

Encyclopédie agricole

H. HITIER

PLANTES INDUSTRIELLES



PARIS

J. BAILLIÈRE & FILS

IRIS - LILLIAD - Université Lille 1

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

PUBLIÉE SOUS LA DIRECTION DE

G. WERY

Sous-directeur de l'Institut national agronomique

Introduction par le D^r P. REGNARD

Directeur de l'Institut national agronomique

Environ 35 volumes in-18 de chacun 400 à 500 pages, illustrés de nombreuses figures

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

Les volumes parus sont soulignés d'un trait noir.

| | |
|--|--|
| <u>Agriculture générale</u> | M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture. |
| <u>Drainage et irrigations</u> | M. RISLER, directeur hon. de l'Institut agronomique. M. WERY, s.-directeur de l'Institut agronomique. |
| <u>Engrais</u> | M. GAROLA, professeur départemental d'agriculture à Chartres. |
| <u>Plantes fourragères</u> | |
| <u>Plantes industrielles</u> | M. HIER, maître de conférences à l'Institut agronomique. |
| <u>Céréales</u> | M. LAVALLÉE, ancien chef des travaux de la Station agricole de Gappelle. |
| <u>Culture potagère</u> | M. Léon BUSSARD, chef des travaux à l'Institut agronomique, professeur à l'École d'horticulture de Versailles. |
| <u>Arboriculture</u> | M. FRON, professeur à l'École forestière des Barres. |
| <u>Sylviculture</u> | |
| <u>Viticulture</u> | |
| <u>Vinification (Vin, Vinaigre, Eau-de-Vie)</u> | M. PACOTTET, chef de laboratoire à l'Institut agronomique. |
| <u>Entomologie et parasitologie agricoles</u> | M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Institut agronomique. |
| <u>Zoologie agricole</u> | |
| <u>Zootéchnie générale et Zootéchnie du Cheval</u> | |
| <u>Zootéchnie des Bovidés</u> | M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture. |
| <u>Zootéchnie des Moutons, Chèvres, Porcs</u> | |
| <u>Machines agricoles</u> | |
| <u>Moteurs agricoles</u> | M. COUCAN, répétiteur à l'Institut agronomique. |
| <u>Constructions rurales</u> | M. DANGUY, directeur des études à l'École d'agriculture de Grignon. |
| <u>Economie rurale</u> | M. JOUZIER, professeur à l'École d'agriculture de Rennes. |
| <u>Legislation rurale</u> | M. CONVERT, professeur à l'Institut agronomique. |
| <u>Comptabilité agricole</u> | |
| <u>Technologie agricole (Sucrerie, meunerie, boulangerie, féculerie, amidonnerie, glucoiserie)</u> | M. SAILLARD, professeur à l'École des industries agricoles de Douai. |
| <u>Industries agricoles de fermentation (Cidrerie, Brasserie, Hydromels, Distillerie)</u> | M. BOULLANGER, chef de Laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille. |
| <u>Laiterie</u> | M. MARTIN, ancien directeur de l'École d'industrie laitière de Mamirolle. |
| <u>Aquiculture</u> | M. DELONCLE, inspecteur général de la pisciculture. |
| <u>Apiculture</u> | M. HOMMEL, professeur régional d'apiculture. |
| <u>Aviculture</u> | M. VOITELIER, profes. départemental d'agriculture. |
| <u>Sériciculture</u> | M. VEIL, directeur de la Station séricicole du Rousset. |
| <u>Hygiène de la ferme</u> | M. P. REGNARD, directeur de l'Institut agronomique. M. PORTIER, répétiteur à l'Institut agronomique. |
| <u>Cultures méridionales</u> | M. LECQ, inspecteur général d'agriculture à Alger. M. RIVIÈRE, directeur du Jardin d'essais, Alger. |

Souscription à forfait à 30 volumes. Brochés : 135 fr. Cartonnés : 160 fr.

IBIS LILLIAD Université Lille 1

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Rue Hautefeuille, 49, près du Boulevard Saint-Germain, PARIS

Bibliothèque des Connaissances Utiles

à 4 francs le volume cartonné

Collection de volumes in-16 illustrés d'environ 400 pages

- Auscher. *L'art de découvrir les sources.*
Aygalliers (P. d'). *L'olivier et l'huile d'olive.*
Barré. *Manuel de génie sanitaire*, 2 vol.
Baudoin (A.). *Les eaux-de-vie et le cognac.*
Bachelot. *Conseils aux mères.*
Beauvisage. *Les matières grasses.*
Bel (J.). *Les maladies de la vigne.*
Bellair (G.). *Les arbres fruitiers.*
Berger (E.). *Les plantes potagères.*
Blanchon. *Canards, oies, cygnes.*
— *L'art de détruire les animaux nuisibles.*
— *L'industrie des fleurs artificielles.*
Bois (D.). *Les orchidées.*
— *Les plantes d'appariements et de fenêtres.*
— *Le petit jardin.*
Bourrier. *Les industries des abattoirs.*
Brévans (de). *La fabrication des liqueurs.*
— *Les conserves alimentaires.*
— *Les légumes et les fruits.*
— *Le pain et la viande.*
Brunel. *Les nouveautés photographiques.*
— *Carnet-Agenda du Photographe.*
Buchard (J.). *Le matériel agricole.*
— *Les constructions agricoles.*
Cambon (V.). *Le vin et l'art de la vinification.*
Capus-Bohn. *Guide du naturaliste.*
Champetier. *Les maladies du jeune cheval.*
Goupin (H.). *L'aquarium d'eau douce.*
— *L'amateur des coléoptères.*
— *L'amateur de papillons.*
Gouvréur. *Les exercices du corps.*
Guyer. *Le dessin et la peinture.*
Dalton. *Physiologie et hygiène des écoles.*
Denaisse. *La culture fourragère.*
Donné. *Conseils aux mères.*
Dujardin. *L'essai commercial des vins.*
Dumont. *Alimentation du bétail.*
Dupont. *L'âge du cheval.*
Durand (E.). *Manuel de viticulture.*
Dussuo (E.). *Les ennemis de la vigne.*
Espanet (A.). *La pratique de l'homéopathie.*
Ferrand (E.). *Premiers secours.*
Perville (E.). *L'industrie laitière.*
Fontan. *La santé des animaux.*
Fitz-James. *La pratique de la viticulture.*
Gallier. *Le cheval anglo-normand.*
Girard. *Manuel d'apiculture.*
Gobin (A.). *La pisciculture en eaux douces.*
— *La pisciculture en eaux salées.*
Gourret. *Les pêcheries de la Méditerranée.*
Graffigny. *Ballons dirigeables.*
Graffigny (H. de). *Les industries d'amateurs*
Guénaux. *L'élevage en Normandie.*
Gunther. *Médecine vétérinaire homœopathique.*
Guyot (E.). *Les animaux de la ferme.*
Halphen (G.). *Essais commerciaux*, 2 vol.
Héraud. *Les secrets de la science et de l'industrie.*
— *Les secrets de l'alimentation.*
— *Les secrets de l'économie domestique.*
— *Jeux et récréations scientifiques*, 2 v.
Lacroix-Daniard. *La plume des oiseaux.*
— *Le poil des animaux et fourrures.*
Larbalétrier (A.). *Les engrais.*
Leblond et Bouvier. *La gymnastique.*
Lefèvre (J.). *Les nouveautés électriques.*
— *Le chauffage.*
— *Les moteurs.*
Locart. *Manuel d'ostréiculture.*
— *La pêche et les poissons d'eau douce.*
Londe. *Aide-mémoire de Photographie.*
Mégnin. *Nos chiens.*
Montillot (L.). *L'éclairage électrique.*
— *L'amateur d'insectes.*
— *Les insectes nuisibles.*
Montpellier. *L'électricité à la maison.*
Montserrat et Brissac. *Le gaz.*
Moreau (H.). *Les oiseaux de volière.*
Moquin-Tandon. *Botanique médicale.*
Piesse (L.). *Histoire des parfums.*
— *Chimie des parfums et essences.*
Pertus (J.). *Le Chien.*
Poutiers. *La menuiserie.*
Relier (L.). *Guide de l'élevage du cheval.*
Riche (A.). *L'art de l'essayeur.*
— *Monnaies, médailles et bijoux.*
Rémy Saint-Loup. *Les oiseaux de parcs.*
— *Les oiseaux de basse-cour.*
Rouvier. *Hygiène de la première enfance.*
Sauvaigo (E.). *Les cultures méditerranéennes.*
Saint-Vincent (Dr de). *Médecine des familles.*
Tassart. *L'industrie de la teinture.*
— *Les matières colorantes.*
Thierry. *Les vaches laitières.*
Vignon (L.). *La soie.*
Vilmorin (Ph. de). *Manuel de floriculture.*

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL.

Encyclopédie Vétérinaire

Publiée sous la direction de C. CADÉAC

PROFESSEUR DE CLINIQUE A L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Collection nouvelle de 30 volumes de 500 pages in-18 illustrés.

Chaque volume, cartonné..... 5 fr.

Les 22 premiers volumes sont en vente :

- Pathologie générale et Anatomie pathologique générale des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC. 1 vol. in-18 de 478 pages, avec fig., cartonné..... 5 fr.
- Sémiologie, diagnostic et traitement des Maladies des Animaux domestiques**, par C. CADÉAC. 2 vol. in-18, de 400 pages chacun, avec 116 figures, cartonnés..... 10 fr.
- Hygiène des Animaux domestiques**, par H. BOUCHER, professeur à l'École vétérinaire de Lyon. 1 vol. in-18 de 504 pages, avec 70 fig., cartonné. 2^e édition 1903..... 5 fr.
- Médecine légale vétérinaire**, par GALLIER, vétérinaire sanitaire de la ville de Caen. 1 vol. in-18 de 400 pages, cartonné..... 5 fr.
- Police sanitaire**, par CONTE, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 518 pages, cartonné..... 5 fr.
- Maréchalerie**, par THARY, vétérinaire de l'armée. 1 vol. in-18 de 458 pages, avec 200 figures, cartonné..... 5 fr.
- Pathologie interne**, par C. CADÉAC. 8 vol. in-18 de 500 pages chacun avec figures, cartonnés..... 40 fr.
- I. Bronches et estomac. — II. Intestin. — III. Foie, péritoine, fosses nasales, sinus. — IV. Larynx, trachée, bronches, poumons. — V. Plèvres péricarde, cœur, endocarde, artères. — VI. Maladies du sang. Maladies générales. Maladies de l'appareil urinaire. — VII. Maladies de l'appareil urinaire (fin). Maladies de la peau et maladies parasitaires des muscles. — VIII. Maladies du système nerveux.
- Chaque volume se vend séparément..... 5 fr.
- Thérapeutique vétérinaire**, par GUINARD, chef des travaux à l'École de Lyon. 2 vol. in-18 de 500 pages chacun, cartonnés..... 10 fr.
- En vente : Tome I. — Le tome II paraîtra en 1903
- Obstétrique vétérinaire**, par BOURNAY, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 524 pages, avec fig., cartonné..... 5 fr.
- Pharmacie et Toxicologie vétérinaires**, par DELAUB et STOURBE, chefs des travaux aux Ecoles de Toulouse et d'Alfort. 1 vol. in-18 de 496 pages, avec figures, cartonné..... 5 fr.
- Jurisprudence vétérinaire**, par A. CONTE, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 1 vol. in-18 de 553 pages, cartonné... 5 fr.
- Pathologie chirurgicale générale**, par P. LEBLANC, C. CADÉAC, C. CAROU-GEAU. 1 vol. in-18 de 432 pages, avec 82 fig., cartonné... 5 fr.
- Chirurgie du pied**, par BOURNAY et SENDRAIL. 1 vol. in-18 avec figures..... 5 fr.
- L'Extérieur du Cheval, et des Animaux domestiques**, par M. MONTANÉ, professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. 2 vol. in-18 avec figures..... 10 fr.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée sous la direction de G. WERY

HENRI HITIER

PLANTES INDUSTRIELLES

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

PUBLIÉE PAR UNE RÉUNION D'INGÉNIEURS AGRONOMES

Sous la direction de G. WERY, sous-directeur de l'Institut national agronomique

Introduction par le Dr P. REGNARD

Directeur de l'Institut national agronomique

40 volumes in-18 de chacun 400 à 500 pages, illustrés de nombreuses figures

Chaque volume : broché, 5 fr. ; cartonné, 6 fr.

I. — CULTURE ET AMÉLIORATION DU SOL

Agriculture générale..... M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture.
Engrais..... M. GAROLA, prof. départ. d'agricult. d'Eure-et-Loir.

II. — PRODUCTION ET CULTURE DES PLANTES

Céréales..... } M. GAROLA, professeur départemental d'agriculture
Plantes fourragères..... } d'Eure-et-Loir.
Plantes industrielles..... } M. HITIER, maître de conf. à l'Institut agronomique,
 propriétaire agriculteur.
Culture potagère..... } M. LÉON BUSSARD, s.-directeur de la station d'essais
Arboriculture..... } de semences à l'Institut agronomique.
Sylviculture..... } M. FRON, inspecteur adjoint des eaux et forêts.
Viticulture..... } M. PACOTTET, répétiteur à l'Institut agronomique.
Maladies des plantes cultivées... } M. DELAGROIX, maître de conf. à l'Inst. agronomique.
Cultures méridionales..... } M. LECOQ, ancien insp. de l'agricult., prop. agricult.
 M. RIVIÈRE, directeur du jardin d'essais, à Alger.

III. — PRODUCTION ET ÉLEVAGE DES ANIMAUX

Zoologie agricole..... } M. G. GUÉNAUX, répétiteur à l'Institut agronomique.
Entomologie et Parasitologie agric. }
Zootechnie générale et Zootechnie }
du Cheval..... } M. P. DIFFLOTH, professeur spécial d'agriculture.
Zootechnie Bovidés..... }
Zootechnie Moutons, Chèvres, Porcs }
Alimentation des Animaux..... } M. GOUIN, ing. agronome, propriétaire agriculteur.
Aquiculture..... } M. DELONCLE, inspecteur général de l'agriculture.
 M. G. GUÉNAUX.
Apiculture..... } M. HOMMELL, professeur régional d'apiculture.
Aviculture..... } M. VOITELLIER, prof. spécial d'agriculture à Meaux.
Sériciculture..... } M. VIEL, ancien sous-directeur du Rousset.
Chasse, Elevage, Piégeage..... } M. A. DE LESSE, ing. agronome, propriétaire agricult.

IV. — TECHNOLOGIE AGRICOLE

Technologie agricole (Sucrierie, } M. SAILLARD, professeur à l'École des industries
Meunerie, Boulangerie, Féculerie, } agricoles de Douai.
Amidonnerie, Glucoserie)... }
Industries agricoles de fermenta- } M. BOULANGER, chef de Laboratoire à l'Institut
tion (Cidrerie, Brasserie, Hydro- } Pasteur de Lille.
mels, Distillerie)..... }
Vinification..... } M. PACOTTET, répétiteur à l'Institut agronomique.
Laiterie..... } M. Ch. MARTIN, ancien directeur de Mamirolle.
Microbiologie agricole..... } M. KAYSER, maître de conf. à l'Inst. agronomique.
Électricité agricole..... } M. H.-P. MARTIN, ing. agronome et ing. électricien.

V. — GÉNIE RURAL

Machines agricoles..... } M. COUPAN, répétiteur à l'Institut agronomique.
Moteurs agricoles..... }
Constructions rurales..... } M. DANGUY, direct. des études à l'École de Grignon.
Topographie agricole et Arpent. } M. MURET, professeur à l'Institut agronomique.
Drainage et Irrigations..... } M. RISLER, directeur hon. de l'Institut agronomique.
 M. WERY, s.-directeur de l'Institut agronomique.

VI. — ÉCONOMIE ET LÉGISLATION RURALES

Économie rurale..... } M. JOUZIER, professeur à l'École d'agriculture, de
Législation rurale..... } Rennes.
Comptabilité agricole..... } M. CONVERT, professeur à l'Institut agronomique.
Associations agricoles (Syndicats }
et Coopératives)..... } M. TARDY, répétiteur à l'Institut agronomique.
Hygiène de la ferme..... } M. le Dr P. REGNARD, dir. de l'Inst. agronomique.
Le Livre de la Fermière..... } M. le Dr PORTIER, répétiteur à l'Inst. agronomique.
 M^{me} L. BUSSARD.

ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE

Publiée par une réunion d'Ingénieurs agronomes

SOUS LA DIRECTION DE G. WERY

PLANTES INDUSTRIELLES

PAR

Henri HITIER

INGÉNIEUR AGRONOME

MAÎTRE DE CONFÉRENCES À L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

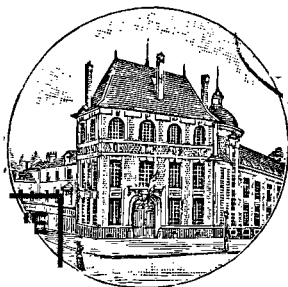
PROPRIÉTAIRE AGRICULTEUR

Introduction par le Dr P. REGNARD

DIRECTEUR DE L'INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ NATIONALE D'AGRICULTURE DE FRANCE

AVEC 54 FIGURES INTERCALÉES DANS LE TEXTE



PARIS

B. BAILLIÈRE ET FILS

49, rue Haute-Vuille, près du boulevard Saint-Germain

1905

Tous droits réservés

INTRODUCTION

Si les choses se passaient en toute justice, ce n'est pas moi qui devrais signer cette préface.

L'honneur en reviendrait bien plus naturellement à l'un de mes deux éminents prédécesseurs :

A Eugène TISSERAND, que nous devons considérer comme le véritable créateur en France de l'enseignement supérieur de l'agriculture : n'est-ce pas lui qui, pendant de longues années, a pesé de toute sa valeur scientifique sur nos gouvernements, et obtenu qu'il fût créé à Paris un Institut agronomique comparable à ceux dont nos voisins se montraient fiers depuis déjà longtemps ?

Eugène RISLER, lui aussi, aurait dû plutôt que moi présenter au public agricole ses anciens élèves devenus des maîtres. Près de douze cents Ingénieurs agronomes, répandus sur le territoire français, ont été façonnés par lui : il est aujourd'hui notre vénéré doyen, et je me souviens toujours avec une douce reconnaissance du jour où j'ai débuté sous ses ordres et de celui,

proche encore, où il m'a désigné pour être son successeur.

Mais, puisque les éditeurs de cette collection ont voulu que ce fût le directeur en exercice de l'Institut agronomique qui présentât aux lecteurs la nouvelle *Encyclopédie*, je vais tâcher de dire brièvement dans quel esprit elle a été conçue.

Des Ingénieurs agronomes, presque tous professeurs d'agriculture, tous anciens élèves de l'Institut national agronomique, se sont donné la mission de résumer, dans une série de volumes, les connaissances pratiques absolument nécessaires aujourd'hui pour la culture rationnelle du sol. Ils ont choisi pour distribuer, régler et diriger la besogne de chacun, Georges WERY, que j'ai le plaisir et la chance d'avoir pour collaborateur et pour ami.

L'idée directrice de l'œuvre commune a été celle-ci : extraire de notre enseignement supérieur la partie immédiatement utilisable par l'exploitant du domaine rural et faire connaître du même coup à celui-ci les données scientifiques définitivement acquises sur lesquelles la pratique actuelle est basée.

Ce ne sont donc pas de simples Manuels, des Formulaires irraisonnés que nous offrons aux cultivateurs ; ce sont de brefs Traités, dans lesquels les résultats incontestables sont mis en évidence, à côté des bases scientifiques qui ont permis de les assurer.

Je voudrais qu'on puisse dire qu'ils représentent le véritable esprit de notre Institut, avec cette restriction qu'ils ne doivent ni ne peuvent contenir les discussions, les erreurs de route, les rectifications qui ont fini par établir la vérité telle qu'elle est, toutes choses que l'on développe longuement dans notre enseigne-

ment, puisque nous ne devons pas seulement faire des praticiens, mais former aussi des intelligences élevées, capables de faire avancer la science au laboratoire et sur le domaine.

Je conseille donc la lecture de ces petits volumes à nos anciens élèves, qui y retrouveront la trace de leur première éducation agricole.

Je la conseille aussi à leurs jeunes camarades actuels, qui trouveront là, condensées en un court espace, bien des notions qui pourront leur servir dans leurs études.

J'imagine que les élèves de nos Écoles nationales d'agriculture pourront y trouver quelque profit, et que ceux des Écoles pratiques devront aussi les consulter utilement.

Enfin, c'est au grand public agricole, aux cultivateurs que je les offre avec confiance. Ils nous diront, après les avoir parcourus, si, comme on l'a quelquefois prétendu, l'enseignement supérieur agronomique est exclusif de tout esprit pratique. Cette critique, usée, disparaîtra définitivement, je l'espère. Elle n'a d'ailleurs jamais été accueillie par nos rivaux d'Allemagne et d'Angleterre, qui ont si magnifiquement développé chez eux l'enseignement supérieur de l'agriculture.

Successivement, nous mettons sous les yeux du lecteur des volumes qui traitent du sol et des façons qu'il doit subir, de sa nature chimique, de la manière de la corriger ou de la compléter, des plantes comestibles ou industrielles qu'on peut lui faire produire, des animaux qu'il peut nourrir, de ceux qui lui nuisent.

Nous étudions les manipulations et les transformations que subissent, par notre industrie, les produits de la terre : la vinification, la distillerie, la panifica-

tion, la fabrication des sucres, des beurres, des fromages.

Nous terminons en nous occupant des lois sociales qui régissent la possession et l'exploitation de la propriété rurale.

Nous avons le ferme espoir que les agriculteurs feront un bon accueil à l'œuvre que nous leur offrons.

D^r PAUL REGNARD,

Membre de la Société nationale
d'Agriculture de France,

Directeur de l'Institut national
agronomique.

PRÉFACE

Royer, dans sa division des systèmes de culture, plaçait au sommet de l'échelle de productivité du sol la *période industrielle* ; la plupart des plantes industrielles, en effet, ne peuvent réussir que dans des sols fertiles ; aussi les agriculteurs, afin de pouvoir cultiver ces plantes, se sont efforcés, si les terres dont ils disposaient n'avaient pas *naturellement* le degré de fertilité voulu, à le leur donner si possible. Par des défoncements judicieux, un ameublissement soigné du sol, des engrais et fumures appropriés, ils ont amené leurs terres à cet état de *période industrielle* qui permet la culture économique de la betterave, de la pomme de terre, de la chicorée à café, du houblon, du tabac, etc. -

Mais la culture industrielle, une fois établie sur un domaine, bien comprise et répétée d'année en année, ne cesse d'accroître encore et toujours la productivité de la terre.

La betterave, la pomme de terre, le topinambour, la chicorée à café, l'œillette, le lin, le chanvre, le tabac, etc., sont des plantes qui, cultivées en tant que plantes industrielles, laissent le sol dans les meilleures conditions pour la production des céréales. Ce sont d'excellentes plantes *têtes d'assolement*, remplaçant, avec le plus grand avantage, l'ancienne jachère nue, dans nos assolements.

En France, actuellement, les plantes industrielles de beaucoup les plus cultivées sont la betterave d'abord, puis la pomme de terre ; or, la betterave et la pomme de terre, comme aussi le colza, le topinambour, sont cultivées dans le but de la production de sucre, de fécule, d'huile, c'est-à-dire de matières hydrocarbonées dont les éléments sont ceux de l'eau (hydrogène et oxygène) associés à du carbone que la matière verte des feuilles, la chlorophylle, a su tirer des quantités infini-

ment petites d'acide carbonique contenues dans l'air. Le sucre, la fécule l'huile, sont finalement les seuls éléments exportés du domaine. Dès lors, la culture de ces plantes industrielles, loin d'appauvrir les terres, les enrichit au contraire, conséquence forcée des labours profonds, des fumures et engrais, des binages et sarclages que la betterave, la pomme de terre exigent pour développer d'une façon complète leurs différents organes : racines souterraines, tiges, feuilles, etc.

Mais il y a plus : la culture des plantes industrielles exerce une action manifeste sur les progrès de l'agriculture en général ; la pratique, en effet, de la culture de ces plantes fait, en quelque sorte, l'éducation des agriculteurs, et où elles se sont développées on a vu l'ensemble de l'agriculture se perfectionner, les rendements des terres augmenter.

Les plantes industrielles exigent beaucoup de main-d'œuvre pour leur production, d'abord dans les champs, puis pour leur transformation industrielle à l'usine ou à la ferme même.

C'est là un des avantages incontestables de la culture de ces plantes au point de vue social. Faites en grande culture, elles exigent, pendant l'été, au cours de leur végétation, la présence dans les champs de nombreux ouvriers auxquels on paie toujours des salaires relativement élevés ; les usines où on travaille ensuite ces plantes industrielles emploient à leur tour, et cela le plus souvent pendant l'hiver, ces mêmes ouvriers. Faites en petite culture, les plantes industrielles procurent du travail au cultivateur et à sa famille tout entière, à sa femme, à ses enfants.

La culture des plantes industrielles relie donc à la campagne une population qui, hélas ! n'a que trop de tendance à l'abandonner pour se concentrer dans les villes, et qui trop souvent, il faut l'avouer, est bien forcée en quelque sorte d'agir ainsi, devant les chômages trop fréquents de l'ouvrier agricole resté au village.

La culture des plantes industrielles a subi de profondes modifications au cours du XIX^e siècle, quant à la répartition et à l'étendue des surfaces qui lui sont réservées.

Alors qu'il y a un siècle la betterave et la pomme de terre étaient à peine connues et cultivées, aujourd'hui ce sont ces deux plantes qui occupent le premier rang, et de

beaucoup, dans la culture des plantes industrielles, et cela non seulement en France, mais dans les vieux pays de l'Europe occidentale à culture intensive, en Belgique, en Allemagne, en Autriche, etc.

Les plantes tinctoriales, au contraire, jadis si importantes, n'existent pour ainsi dire plus aujourd'hui; la garance, le pastel, par exemple, ont disparu de nos cultures. Les plantes oléagineuses et textiles voient, d'année en année dans nos pays, les étendues qui leur étaient consacrées diminuer devant la concurrence des graines oléagineuses, des textiles produits dans les pays neufs, en Amérique, dans les colonies.

La place que nous donnons, dans cet ouvrage, à l'étude des diverses plantes industrielles est fort inégale : la betterave industrielle, à elle seule, occupe plus du tiers du livre (200 pages) ; c'est que cette plante est de beaucoup notre principale plante industrielle, en France, et, lorsque le rôle véritable du sucre en tant qu'aliment sera enfin entré dans l'esprit de la masse de la nation, celle-ci saura bien exiger sinon la suppression totale, tout au moins une nouvelle et importante diminution de l'impôt qui pèse encore si lourdement sur le sucre. Et, pour subvenir alors aux besoins d'une consommation plus grande, les emblavures en betteraves seront logiquement appelées à s'accroître encore.

La *première partie* de notre livre est consacrée à la *betterave industrielle*.

La *seconde partie* est consacrée à la *pomme de terre*. Son rôle comme plante industrielle s'est borné jusqu'ici, en France, presque exclusivement à la production de la fécule; mais si l'alcool industriel prend un jour, dans notre pays, le développement qu'il faut souhaiter, ce sera, suivant nous, la pomme de terre, cultivée dans les terres relativement pauvres, et aussi le topinambour, qui devront surtout produire l'alcool industriel.

La *troisième partie* traite de la culture des plantes oléagineuses et textiles que nous pouvons cultiver en France : du *colza*, de l'*œillette*, de la *navette*, du *lin*, du *chanvre*.

Enfin, la *quatrième partie* est consacrée aux *plantes industrielles diverses*, telles que le *topinambour*, la *chicorée à café*, le *houblon*, le *tabac*, le *sorgho à balais*, la *cardère*, le *safran*, l'*osier*.

Notre but, en écrivant cet ouvrage, a été de mettre entre les mains des agriculteurs, sous une forme aussi claire que possible, le résumé de nos connaissances actuelles sur la culture des plantes industrielles. Ces connaissances, nous les avons puisées dans la culture pratique de plusieurs de ces plantes, dans de nombreuses excursions agricoles en France et à l'étranger ; nous les avons puisées dans les cours et les ouvrages de nos anciens professeurs de l'Institut national agronomique, auxquels nous sommes heureux de pouvoir témoigner ici notre respectueux et dévoué hommage.

Le cours d'agriculture comparée, de géologie agricole de M. Risler nous a permis de reconnaître les terres qui convenaient le mieux aux diverses plantes industrielles. Les cours de M. Heuzé, depuis longtemps, nous avaient appris les meilleures pratiques agricoles suivies, tant en France qu'à l'étranger, dans ces cultures des plantes industrielles.

Enfin, c'est à la ferme même de l'Institut national agronomique, à Joinville-le-Pont, qu'Aimé Girard a poursuivi ses magistrales recherches sur la betterave et la pomme de terre, que MM. Müntz et A.-Ch. Girard ont fait leurs beaux travaux sur le topinambour. Nous avons largement utilisé les résultats des recherches de ces maîtres. Il nous faut encore citer, à cet égard, les recherches de M. Müntz sur les plantes oléagineuses, le colza en particulier, le travail si complet et si original que MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux viennent de terminer sur le tabac.

Si les agriculteurs trouvent, comme nous l'espérons, quelque intérêt et profit à la lecture de cet ouvrage sur les plantes industrielles, qu'ils veuillent donc bien en reporter avant tout l'honneur à ces maîtres, à nos anciens professeurs de l'Institut national agronomique.

Henri HITIER.

Revelles (Somme), 3 Mars 1905.

LES PLANTES INDUSTRIELLES

I

LA BETTERAVE INDUSTRIELLE

I. — IMPORTANCE AGRICOLE ET ÉCONOMIQUE DE LA BETTERAVE A SUCRE.

En 1852 la production totale du sucre de betterave s'élevait à 202 000 tonnes seulement; elle a dépassé 6 millions de tonnes en 1901, en augmentation, sur l'année 1852, de 2885 p. 100 (près de 3 000 p. 100) (1).

Quelles sont les raisons de ce colossal développement pris par la production du sucre de betterave dans le monde depuis cinquante ans, développement qui n'était pas suivi d'un accroissement correspondant de la consommation du sucre ?

Il faut les chercher dans les multiples avantages que présente la culture de la betterave, soit que l'on considère l'intérêt particulier de l'agriculteur qui fait de la betterave la plante tête de ses assolements, soit que l'on considère l'intérêt général d'un pays où culture de betterave et fabrique de sucre se sont répandues.

(1) GRANDEAU, *L'industrie sucrière dans le monde*, 1904.

Dans les fermes à betteraves où feuilles et collets sont soit renfouis directement dans le sol, soit consommés par les animaux, dans les fermes à betteraves qui ramènent de la fabrique les pulpes pour l'alimentation du bétail, les écumes de défécation pour l'amendement des terres, quelle matière, en définitive, exporte du domaine la culture de la betterave à sucre ?

Du sucre — c'est-à-dire les éléments de l'eau (hydrogène et oxygène) associés à du carbone que la matière verte des feuilles, la chlorophylle, a su tirer des quantités infiniment faibles d'acide carbonique contenues dans l'air. En définitive, c'est au soleil que la betterave a emprunté l'énergie nécessaire pour opérer cette synthèse du carbone et des éléments de l'eau d'où résulte le sucre.

La culture de la betterave à sucre, dans ces conditions, loin donc d'appauvrir le sol, l'enrichit au contraire, ne cesse d'en accroître la fertilité ; conséquence forcée des labours profonds, des fumures et des engrais abondants, des binages et des sarclages répétés qu'exige la betterave à sucre pour développer d'une façon complète ses différents organes : racine souterraine, tiges et feuilles.

C'est un fait d'expériences et d'observations constantes, du reste, que les régions en France, en Allemagne, en Belgique, en Autriche, en Russie, etc., où l'on obtient les plus hauts rendements en céréales et en fourrages, où l'on entretient proportionnellement les plus gros poids vifs, par hectare, des animaux de ferme, ce sont les régions à culture de betterave industrielle.

En France, par exemple, d'après la statistique de 1892, alors que la production moyenne du froment est de 16^h,4 par hectare, elle est de 23,5 dans le Nord, 23,9 dans l'Aisne, 23,9 dans Seine-et-Oise, 22,8 dans l'Oise, 22,5 dans Seine-et-Marne, 21,2 dans la Somme, 20,2 dans le Pas-de-Calais, etc.

En Belgique, les cantons des provinces du Brabant, du

Hainaut, de Liège: Perwez, Thuin, Waremme, etc., où les rendements en blé atteignent 26 quintaux et 24^{qx},32 en moyenne, ne sont-ils pas les cantons où la culture de la betterave à sucre est particulièrement développée ? (Statistique de la Belgique, 1901.)

En Allemagne, alors que le rendement moyen en blé n'est que de 14^{qx},30 par hectare, il atteint 19^{qx},50 en Saxe, dans la région où la culture de la betterave à sucre est surtout accentuée.

Si l'on prenait, non plus les statistiques générales de départements, de provinces, etc., mais l'étude d'un certain nombre de fermes isolées, l'influence de la culture de la betterave à sucre apparaîtrait encore d'une façon beaucoup plus frappante (1).

Un des meilleurs agriculteurs de la Brie me disait il y a quelques années : « Aussi longtemps que la culture de la betterave ne me coûtera pas, dût-elle ne me rien rapporter, je continuerai à la faire, tant sont grands les avantages de cette culture pour les récoltes de céréales et fourrages qui lui succèdent dans l'assolement. »

Dans tous les pays les agriculteurs apprécient de même la betterave. En Allemagne, ainsi s'exprime le Dr Traugott Muller : « La culture intensive de la betterave a donné naissance à des pratiques nouvelles ou meilleures; l'approfondissement du sol s'est généralisé, on a apporté plus de soin aux travaux d'ameublissement; on a pratiqué le semis en lignes et des binages répétés; on a employé de plus en plus et de toutes façons les engrais chimiques; la culture betteravière a permis de développer l'engraissement du bétail, et, par suite, elle a amené la sélection des races plus précoces et plus faciles à engraisser, en même temps qu'elle obligeait à employer des animaux de trait plus lourds et plus forts. L'agriculture y a trouvé, en tout cas, une source persistante d'impulsions, d'ob-

(1) Jules BÉNARD, *Influence de la culture de la betterave sur les rendements en blé* (VI^e Congrès international d'agriculture. Paris, 1900).

servations nouvelles et de perfectionnements (1). »

L'auteur de la *Monographie agricole de la région limonaise et sablo-limonaise de Belgique* écrit, lui aussi (2) :

« L'introduction de la betterave sucrière a exercé sur le progrès agricole l'influence la plus considérable.

« Elle a permis d'utiliser d'une façon plus convenable les terres cultivées. Par les soins qu'elle exige, elle a fait l'éducation professionnelle des cultivateurs et les a lancés dans la voie de la culture intensive. Grâce à elle, le rendement des autres plantes a notablement augmenté. On peut évaluer à près d'un tiers le surcroît de production qui a suivi l'introduction de la betterave dans les assolements. Cette plante, en effet, comparativement à beaucoup d'autres récoltes, telles qu'on les produisait anciennement surtout, demande un sol plus abondamment pourvu d'engrais, profondément labouré, ameubli, et complètement débarrassé des mauvaises herbes. En cherchant à satisfaire ces exigences, on a favorisé en même temps la production des autres plantes venant en succession. »

Devant de tels avantages résultant de la culture de la betterave, il n'est donc pas étonnant que l'agriculteur, partout où les conditions naturelles de sol et de climat, ainsi que les conditions économiques, lui permettaient cette culture, se soit efforcé de l'entreprendre, et de l'étendre le plus possible.

Souvent, du reste, il y a été poussé, d'autre part, par les dispositions législatives qui pendant longtemps en France, en Allemagne, en Autriche, en Belgique, favorisèrent d'une façon notable la culture de la betterave à sucre et l'industrie sucrière, comme encore actuellement c'est le cas aux États-Unis, en Russie, en Italie, etc.

Pourquoi l'État est-il ainsi intervenu pour favoriser une

(1) *L'agriculture allemande à l'Exposition universelle*. Paris, 1900.

(2) *Ministère de l'Agriculture de Belgique* (Monographie agricole, 1901.)

culture et une industrie qui, au premier abord, semblent d'une importance très secondaire cependant? En Allemagne, en effet, la betterave à sucre n'occupe que 1,5 p. 100 de l'étendue des terres cultivées, en Belgique 2,82 p. 100, en France 0,51 p. 100 seulement du territoire total.

Il est bien évident que dans la question des sucres, en France par exemple, si les intérêts en cause se réduisaient à ceux de 339 fabriques travaillant la betterave, fabriques alimentées par la culture de 260 000 hectares seulement, on ne comprendrait pas l'émotion soulevée ces dernières années dans le monde agricole et industriel par suite de la convocation de la conférence de Bruxelles, on ne comprendrait pas non plus pourquoi de tout temps les gouvernements se sont préoccupés d'une façon particulière de l'industrie sucrière (1).

Il n'est pas inutile, croyons nous, d'insister sur l'importance économique de la culture de la betterave, et, pour ce faire, prenons l'exemple même de la France.

Il y a, en dehors de la région sucrière proprement dite, de gros intérêts liés à la prospérité de l'industrie du sucre. Il est faux que la question des sucres laisse indifférent tout département qui ne produit pas la betterave, ce qui reviendrait à présenter comme indifférents à la question l'immense majorité des départements français.

A l'intérieur même de la région sucrière, la question des sucres ne touche pas seulement les fabricants de 339 usines et les cultivateurs de 260 000 hectares; bien d'autres sont intéressés à la question.

Intérêts en cause en dehors de la région sucrière.

— Il faut aux fermes à betteraves un gros effectif d'animaux de travail pour exécuter les façons aratoires multiples qu'exige la culture de la betterave, pour l'arra-

(1) Voy. J. HITIER, *La question des sucres et les intérêts en cause*, 1902.

chage et le transport de cette récolte à une époque coïncidant avec celle de la semaille des blés d'hiver. Il faut à ces mêmes fermes un grand nombre d'animaux de rente pour consommer les pulpes revenant de l'usine à la ferme.

Or, ce qui caractérise d'une façon très nette ces exploitations, à condition, bien entendu, d'envisager l'ensemble et en négligeant les exceptions particulières, c'est le fait qu'elles ne se livrent pas aux opérations d'élevage. Les fermes à betteraves demandent les animaux dont elles ont besoin aux régions d'élevage proprement dites et les leur demandent tout formés, à l'âge où l'animal donne son maximum de rendement soit comme moteur, soit comme agent de transformation des matières végétales à convertir en viande.

D'une enquête faite en 1902 auprès des fabricants de sucre il résulterait que, pour les bovidés seuls, c'est environ 200 000 bœufs qui, chaque année, sont achetés par les fermes à betteraves dans les régions du Centre et de l'Ouest.

Ces exportations signalées pour les bovidés se reproduisent pour les chevaux et les moutons, augmentant considérablement le chiffre des transactions opérées entre les pays d'élevage et les pays à betteraves. La solidarité d'intérêts qui unit l'une à l'autre les deux régions se manifeste partout en ce qui concerne le bétail.

Intérêts en cause à l'intérieur de la région sucrière.

— Il y a ici tout d'abord les intérêts solidaires de la ferme, c'est-à-dire ceux qui sont liés à la culture même de la betterave. Dans cet ordre d'idées on rencontre comme principaux intéressés, à côté et dans le voisinage immédiat des cultivateurs qui font la betterave, les *ouvriers agricoles*, auxquels cette plante fournit du travail une partie de l'année. En estimant en moyenne à 50 francs le prix pour les façons, binages et démariage de la bette-

rave à sucre, et à 50 francs le prix pour l'arrachage par hectare, c'est, de ce chef, un salaire de 100 francs par hectare, soit, pour 260 000 hectares, une somme de 26 millions de francs au total, payée, par la ferme, aux tâcherons de la betterave.

Mais ces 100 francs par hectare, que la betterave paie aux tâcherons, sont loin de représenter la totalité des salaires qu'elle procure au personnel de la ferme. Car une ferme à betteraves a nécessairement pour sa culture un personnel de charretiers et de bouviers plus nombreux que celui qu'elle aurait si elle ne se livrait pas à cette culture. Avec la betterave, les salaires ont plus que doublé dans beaucoup de fermes.

Le commerce des engrais est intéressé au premier chef, lui aussi, à la prospérité de la culture de la betterave, car les fermes à betteraves ont fait et font encore pour leur propre usage une consommation énorme de matières fertilisantes et engrais du commerce, et, de plus, elles ont été les initiatrices des exploitations voisines; elles ont, par la force de l'exemple, vulgarisé l'emploi des engrais commerciaux, et elles restent toujours à la tête du mouvement. La betterave, plante à gros produit brut, supporte en effet des dépenses qui écraseraient d'autres cultures.

Quel débouché encore que les fermes à betteraves pour les *instruments agricoles*! Les constructeurs livrent les puissantes charrues qui servent au défoncement, les bineuses, les arracheuses, etc. Il n'est pas jusqu'aux forgerons de villages auxquels l'usure rapide du matériel n'assure du travail et de hauts salaires.

Intérêts solidaires de l'usine. — On estime (1) à 17 millions de francs les salaires payés par les sucreries françaises (pendant la campagne 1899-1900) aux ouvriers de

(1) *Bulletin de statistique et de législation comparées*, janvier 1901.

leurs usines, et ce qu'il est utile d'observer c'est que ces salaires sont gagnés à une période de l'année où, avec l'approche de l'hiver, se ralentit l'activité des travaux purement agricoles.

L'industrie sucrière est certainement une de nos industries dont les progrès techniques ont été des plus considérables dans les vingt dernières années ; de là, l'importance des débouchés que cette industrie fournit à la *métallurgie*. D'après M. Hélot, dont l'autorité ne peut être contestée en pareille matière, la sucrerie apporterait chaque année 20 millions de francs de travaux à nos ateliers de construction.

L'industrie des produits chimiques, qui fournit les produits nécessaires au traitement des jus, et aussi l'*industrie minière*, à laquelle les fabricants de sucre demandent un million de tonnes de charbon chaque année, se réclament d'une solidarité d'intérêts avec les sucreries.

La culture de la betterave et l'industrie sucrière enfin procurent un très important tonnage au *trafic des voies ferrées* : transport des betteraves, transport des pulpes, expédition des sucres, transport des charbons, des engrais, du bétail, etc.

En résumé : dans la question de la culture de la betterave à sucre, comme le rappelait fort bien M. Ribot, il y a quelques années, devant le Parlement : « ce qui est en cause, c'est un grand intérêt économique qui n'est pas restreint à quelques départements, mais qui est, on peut le dire, un intérêt français par l'étendue même des intérêts qu'il convie ».

C'est ce qui explique et justifie, croyons-nous, l'importance que nous donnons, dans nos études sur les plantes industrielles, à la betterave à sucre.

II. — HISTORIQUE DE LA CULTURE DE LA BETTERAVE A SUCRE.

La betterave à sucre au cours du XIX^e siècle (1). — La betterave à sucre est une plante d'introduction relativement récente dans nos cultures ; jusqu'aux premières années du XIX^e siècle, c'était uniquement de la canne que l'on retirait le sucre : ce produit était la grande richesse de nos colonies, et assurait en même temps à notre marine marchande un important trafic. Lorsque le sucre de betterave vint faire concurrence au sucre de canne, l'État crut donc devoir intervenir pour sauvegarder les intérêts de notre marine et des planteurs de nos colonies, et lorsque plus tard, par contre, la betterave et la fabrique de sucre indigène prirent à leur tour un tel essor que l'industrie du sucre de betterave devint une de nos plus grandes industries, l'État crut toujours devoir intervenir pour ménager un grand intérêt économique national. Jusqu'à ces dernières années, enfin, le sucre, il ne faut pas l'oublier, était encore considéré comme un objet de consommation de luxe, son rôle véritable comme aliment de premier ordre étant complètement méconnu, sauf de quelques personnes. L'État estimait, dans ces conditions, que l'impôt perçu sur le sucre était des plus équitables, et aussi avait-il pris la commode habitude de lui demander de fournir une grosse part des ressources du Trésor.

Loin donc de se développer librement, la culture de la betterave à sucre et la fabrication du sucre de betterave, en France comme dans les autres pays de l'Europe du reste, ont été l'objet de réglementations précises et nombreuses ; 98 lois, décrets et ordonnances ont été promulgués, au cours du XIX^e siècle, concernant le régime fiscal des sucres

(1) Nous avons consulté pour ce chapitre principalement le livre de M. Hélot, *Le sucre de betterave en France de 1800 à 1900.*

en France, et, comme l'a très bien établi M. Hélot, cette instabilité législative a été, somme toute, des plus néfaste pour le développement et le perfectionnement de la culture de la betterave et de la fabrication du sucre ! Il est nécessaire dès lors de rappeler au moins les principales dispositions législatives concernant l'industrie sucrière dans notre pays, pour comprendre les phases diverses du développement de la culture de la betterave à sucre en France.

En 1797, un chimiste allemand du nom de Margraff avait reconnu que la racine de la betterave renferme un sucre identique à celui qu'on extrait de la canne à sucre. Un de ses élèves, Achard, prétendit même, à la fin du XVIII^e siècle, avoir trouvé des procédés au moyen desquels il pouvait retirer pratiquement le sucre de la betterave.

L'état de guerre qui, sous la Révolution et l'Empire, priva la France du sucre de ses colonies, la hausse énorme sur toutes les denrées coloniales et sur le sucre en particulier, appelèrent l'attention sur les travaux de Margraff et d'Achard.

Le 6 messidor an VIII, Deyeux fit à l'Institut un rapport au nom d'une commission composée de Cels, Chaptal, Darcet, Fourcroy, Guyton, Parmentier, Tessier et Vauquelin, chargée de répéter les expériences d'Achard. Ce rapport conclut qu'on avait lieu « de présumer que le prix du sucre de betterave ne s'élèverait pas plus haut que celui du sucre de canne dans les temps ordinaires ».

Cependant, ce ne fut que le 19 novembre 1810 que Deyeux présenta à l'Institut deux pains de sucre fabriqués par lui, avec le concours de Barruel, chef des travaux de chimie à la Faculté de médecine, et raffinés par Allard, à Paris. Quelques jours plus tard, pense M. Lindet, Deyeux fit présenter à l'empereur ces mêmes pains de sucre par le ministre de l'Intérieur.

Cette présentation détermina l'empereur à encourager la fabrication du sucre indigène. Le 29 mars 1811, il

signait un décret qui distribuait 1 million de francs aux cultivateurs de betteraves. Au cours de l'année 1811, il se faisait adresser, d'un côté par M. de Montalivet, un rapport sur les efforts qui avaient été faits pour exécuter le décret du 29 mars, rapport qui nous apprend que 6 785 hectares ont été ensemencés en betteraves et que 40 fabriques sont en activité ; d'un autre côté, par le comte Chaptal, un compte rendu sur la fabrication du sucre, qui concluait à l'utilité que des écoles de sucrerie pourraient présenter pour le développement de la production indigène. Le 2 janvier 1812, Napoléon partait à Passy, visiter, sur les conseils de Chaptal, la raffinerie de Benjamin Delessert, le décorait au milieu de ses ouvriers, et, le 15 du même mois, il créait des écoles de sucrerie (1).

La fabrication du sucre de betterave, favorisée par les hauts prix que le sucre avait atteints pendant le blocus continental, encouragée de mille façons par l'empereur, prit son essor. La création d'un grand nombre de fabriques suivit cette puissante impulsion ; mais après nos désastres, l'invasion, la fin du blocus, en 1814, sans protection, le sucre de betterave ne put se soutenir : presque toutes nos premières sucreries tombèrent.

L'opinion de bien des gens était du reste, alors, que le sucre de betterave ne pourrait continuer à être fabriqué : « Une grande partie du public, et même du public éclairé, disait encore Mathieu de Dombasle en 1820, est disposée à ranger la fabrication du sucre de betterave au nombre de ces découvertes plus brillantes que solides, pour lesquelles la pratique des ateliers n'a pas confirmé les espérances que pouvaient donner les expériences de laboratoire. » Mathieu de Dombasle, toutefois, ne désespéra pas et, quoiqu'il eût été victime, une première fois, dans

(1) LINDET, *Sur quelques gravures relatives aux origines de la fabrication du sucre de betterave* (Bulletin de la Société d'encouragement, 1900, p. 437).

sa sucrerie, des désastres de l'Empire, il apporta un tel talent à perfectionner les procédés de fabrication que ses idées furent appliquées dans toutes les sucreries de l'Est.

Son nom était à rappeler ici au début des essais de notre grande industrie agricole.

En 1825, il existait en France environ 100 sucreries, travaillant en moyenne 1 million de kilos de betteraves en 140 jours. Le rendement pour 100 kilos était de 3,5 à 4 kilos en sucre brut 1^{er} jet, 1 kilo en 2^e jet et 5 kilos en mélasses à distiller. La production indigène atteignait 2 millions de kilos pour une consommation qui dépassait 50 millions de kilos.

La plus grande usine travaillait 4 millions de kilos de betteraves en 120 jours. Sa valeur était de 80 000 francs. Ces fabriques de sucre étaient donc essentiellement des industries agricoles, annexes de la ferme même.

Le sucre colonial, cependant, avait à supporter des droits assez élevés, alors que le sucre indigène restait complètement indemne de tout impôt; cette situation privilégiée permit au sucre de betterave de se développer; sa production, qui, en 1828, n'était encore que de 4 millions de kilos, passait à 35 millions en 1836-37, et la culture de la betterave s'était alors répandue dans 55 départements.

Les colonies ne trouvaient plus le placement, en France, de tous leurs sucres; ceux-ci allaient à l'étranger, ce qui causait un déficit de recettes dans le Trésor public. Ce n'est pas tout. Les colonies, qui importaient en Europe 80 millions de kilos de sucre en 1836, avaient obtenu, par infraction au pacte colonial, d'exporter sous tous pavillons.

Les ports et la marine, plaçant leurs intérêts sous la protection des raisons d'État, prétendirent que la défaveur dans laquelle allait se trouver notre commerce maritime aurait une répercussion fâcheuse sur les équipages de pêcheries, par cela même de la flotte nationale.

Bref, une véritable coalition s'organisa contre le sucre indigène. Les réclamations ne tendaient déjà à rien moins qu'à l'interdiction complète de la fabrication du sucre de betterave.

Toutefois, la loi du 18 juillet 1837 ne fit que soumettre, à partir du 1^{er} juillet 1838, les sucres indigènes à une taxe fixe de 10 francs, qui fut, il est vrai, portée à 15 francs par une autre loi du 3 juillet 1840.

Ces lois eurent une conséquence immédiate sur l'industrie sucrière indigène ; un grand nombre de petites usines, annexes des fermes, durent fermer ; celles qui purent se maintenir se transformèrent : d'agricoles elles devinrent industrielles ; la fabrication du sucre de betterave se concentra, en outre, dans la région du Nord, à proximité du marché de Paris et des mines de houille, la culture de la betterave se trouvant ainsi elle-même dans les meilleures conditions au point de vue des sols convenant le mieux à cette plante.

La culture et la fabrique de sucre résistaient à cette première attaque de la part du législateur : leurs ennemis redoublèrent d'efforts devant la vitalité dont l'une et l'autre faisaient preuve.

Il paraissait insurmontable, dit M. Hélot, même en ne s'occupant pas des consommateurs, de concilier les intérêts des colonies, des ports, de la marine et de la raffinerie avec ceux de la sucrerie indigène, de l'agriculture et des industries annexes, et cela sans que les droits du Trésor en souffrent. Aussi le gouvernement ne trouvait-il rien de mieux que de proposer l'interdiction de la fabrication du sucre de betterave sur le territoire français.

Ce fut Thiers qui préserva la France de la honte de détruire sa plus grande industrie agricole. La loi du 7 août 1843 se contenta d'assurer l'assimilation progressive, au point de vue des charges fiscales, entre les sucres indigènes et les sucres des colonies. Mais ce système de

parité des droits, qui avait alors paru devoir donner complète satisfaction aux intérêts des colonies, fut reconnu bientôt insuffisant. Jusqu'en 1843, c'était la sucrerie indigène qui avait bénéficié de droits réduits; en 1851, on crut devoir renverser cette situation antérieure: ce fut donc la sucrerie coloniale qui obtint les faveurs, et elle devait les garder jusqu'au 1^{er} janvier 1870 (1); la production du sucre indigène continuait, en effet, à s'accroître et avait atteint, en 1850-1851, 75 000 tonnes.

Jusqu'en 1860, toutefois, par suite du régime protecteur établi en France, notre sucrerie indigène de betterave n'avait eu comme concurrence à redouter que le sucre de nos colonies; le régime économique inauguré à cette époque par le second Empire étendit cette concurrence aux sucres étrangers de betterave.

Mais la sucrerie de betterave n'en continua pas moins de progresser; de nouvelles fabriques s'élevaient chaque année en France. De 1850 à 1870, a pu écrire M. Dehérain, pendant une vingtaine d'années, la culture de la betterave à sucre fit à la fois la fortune des planteurs et celle des fabricants. En 1869-1870, la production du sucre atteignit en France 289 000 tonnes, et malgré l'année terrible, la guerre, l'invasion, l'augmentation de l'impôt sur le sucre, porté jusqu'à 75 francs (2), notre production indigène s'élevait, en 1874-1875, à 451 000 tonnes, alors que celle de l'Allemagne n'était encore que de 256 000 tonnes, celle de l'Autriche-Hongrie de 230 000 tonnes, celle de la Russie de 180 000 tonnes.

(1) Le régime de l'égalité entre sucre indigène et sucre colonial n'a prévalu définitivement que depuis le 1^{er} janvier 1870.

(2) Ayant voulu copier la politique économique de l'Angleterre, nous avons fini par arriver, chose singulière, à des résultats absolument inverses: l'impôt en Angleterre, qui correspondait à 75 francs par 100 kilogrammes de raffiné au commencement du siècle, avait été en effet supprimé entièrement au bout de soixante-quatorze ans, tandis qu'en France, parti de zéro, il atteignait 75 francs en 1874. Aussi la consommation individuelle, qui était en Angleterre de 25 kilogrammes, n'arrivait chez nous qu'à 6^{kg},01 (Hélor, *Le sucre de betterave en France de 1800 à 1900*, p. 111).

La situation, malheureusement, allait changer du tout au tout pour nous et avec une rapidité foudroyante.

En 1879-1880, notre production en sucre brut tomba à 277 911 tonnes; la même campagne sucrière donnait en Allemagne 415 000 tonnes, en Autriche-Hongrie 420 000 tonnes, en Russie 300 000 tonnes. Du premier rang que nous occupions encore en Europe en 1875, parmi les pays grands producteurs de sucre, nous étions ainsi descendus au quatrième rang.

La loi du 19 juillet 1880, portant réduction du droit sur les sucres (de 73 à 40 francs par 100 kilos), ayant amené une diminution immédiate dans les prix, favorisa les progrès de la consommation et, du même coup, ceux de la fabrication; mais elle ne put arrêter, bien entendu, la concurrence des sucres, primés à l'étranger, qui continua à s'accroître.

En 1883-1884, la production de l'Allemagne fut de 925 000 tonnes, celle de l'Autriche de 600 000 et la nôtre de 473 000 tonnes. Les cours du sucre, qui étaient normalement de 60 à 65 francs le quintal pour les 88° en 1880, tombèrent à 44 francs en 1884.

La crise de la culture de la betterave à sucre et de la fabrique de sucre était alors telle en France que beaucoup désespéraient de jamais les relever. C'est cependant ce que fit la loi de 1884.

Pour comprendre quels furent ses effets et pour comprendre en même temps les causes qui avaient amené la prospérité de l'industrie sucrière dans les pays étrangers, il nous est nécessaire de rechercher les conditions différentes de la culture de la betterave et de l'industrie sucrière en France et dans les pays étrangers à cette même époque.

M. Hélot a cru pouvoir dire que de 1835 à 1880 on n'avait à constater que bien peu de changements dans la culture de la betterave à sucre en France. Après avoir semé la betterave à la volée, dès 1832 on fit les semis en

lignes ; la houe à cheval était, dès cette même date, recommandée aussi pour le nettoyage des lignes ; on engageait alors comme aujourd'hui à bien aérer la terre, à exécuter l'arrachage des plantes surabondantes (opération du démariage) au moment du second sarclage, etc.

Dès 1835, le poids moyen des betteraves obtenues sur un hectare était de 35 000 kilos.

Sans doute, sous l'influence d'abondantes fumures organiques, d'engrais liquides, sous l'influence de défoncements judicieux, la culture de la betterave atteignit en France, vers 1860, des rendements de 50 à 75 000 kilos à l'hectare dans les terres du Nord, mais combien pauvres en sucre étaient ces betteraves !

C'était en France, cependant, que L. de Vilmorin avait poursuivi ses études d'amélioration de la betterave, établi les procédés scientifiques et rationnels de la sélection de la plante saccharifère, et, pour prouver combien la betterave pouvait être perfectionnée, il était arrivé à produire une betterave qui contenait jusqu'à 24 p. 100 de sucre.

Malheureusement, à cette époque (1850) Vilmorin était à peu près seul en France à voir que le salut de la sucrerie dépendait de l'amélioration de la betterave : fabricants de sucre et agriculteurs repoussaient les excellentes betteraves riches ; imbus de cette idée fausse que c'était avant tout par la quantité travaillée qu'il fallait réduire les prix de revient, ils perdaient de vue que l'existence d'une fabrique de sucre dépend, avant tout, de la qualité de la graine mise à la disposition des planteurs.

Il n'en était pas de même à l'étranger : les Allemands, par exemple, mettant à profit les recherches de Vilmorin, avaient sélectionné leurs races de betteraves. Dès 1841, du reste, la législation sucrière, qui avait été établie en Allemagne, incitait le fabricant à faire progresser de pair la qualité de la plante saccharifère et le travail manufacturier ; l'impôt était perçu non pas, comme en France, sur le sucre produit, mais sur la betterave mise en œuvre.

Alors qu'en France pas un atome du sucre produit n'échappait à l'inquisition vexatoire d'un fisc qui pratiquait la suspicion la plus générale, les progrès de la technologie industrielle et agricole devançaient toujours chez les Allemands les augmentations de prise en charge imposées par les nécessités fiscales, et, à la faveur des primes énormes dont ils jouissaient, ils se substituèrent à nous sur le marché de Londres.

Pour fixer, au reste, quels étaient les progrès de l'industrie sucrière en Allemagne dès 1884, par rapport à la France, il suffit de rappeler que pendant la campagne 1884-1885 le rendement des betteraves travaillées en sucrerie fut en France de 5,99 p. 100 et en Allemagne de 10,79 p. 100.

Un régime similaire, ou tout au moins équivalent à celui de l'étranger, s'imposait donc pour nous ; il y avait nécessité de forcer l'agriculture et l'industrie à regagner le retard énorme que nous avions sur les concurrents qui nous faisaient subir la parité des prix de revient sur les marchés régulateurs.

C'est heureusement ce que comprit le Parlement en votant la loi célèbre de 1884.

La loi de 1884. — La loi du 29 juillet 1884 établit la perception de l'impôt, non plus sur la quantité effective de sucre produit, mais sur la quantité de tonnes de betteraves entrant dans l'usine avec un rendement fixé par la loi. Ce rendement légal, fixé au début à 6 p. 100, puis 7 p. 100 (1887), 7,250 (1888-1889), 7,750 pour 1890-1891, était, en fait, inférieur au rendement réel. Le sucre produit en excédent du rendement légal n'était pas soumis à l'impôt au début, et plus tard ne le fut qu'à un droit réduit (lois de 1887 et de 1892). L'excédent du rendement effectif sur le rendement légal constituait ce qu'on appelait le *boni de fabrication*.

La loi de 1884, en un mot, forçait le fabricant à travailler les betteraves riches, l'incitait, d'autre part, à per-

fectionner tout l'outillage de son usine pour retirer de la betterave la plus grande quantité possible du sucre qui y était contenu. Pour décider le cultivateur français à semer des graines de betteraves riches, le fabricant acheta désormais non plus les betteraves au poids, mais à la richesse en sucre, en se basant sur la densité de la betterave qui correspond, en somme, d'une façon suffisamment approchée, à la teneur du jus de la betterave en sucre.

Plus les betteraves étaient riches, plus le fabricant les payait cher, et le cultivateur trouvait dans cette élévation des prix d'achat une compensation à la diminution en poids que lui donnaient les nouvelles betteraves riches.

On peut juger du reste par le tableau ci-dessous, qui indique le rendement en sucre des betteraves travaillées dans les sucreries françaises de 1884 à 1900, des progrès qui furent réalisés.

| Années. | Sucre p. 100 kg de betteraves. | Années. | Sucre p. 100 kg de betteraves. |
|-----------|-----------------------------------|-----------|-----------------------------------|
| 1884..... | 5,55 | 1893..... | 9,56 |
| 1885..... | 5,99 | 1894..... | 9,80 |
| 1886..... | 7,83 | 1895..... | 9,87 |
| 1887..... | 8,86 | 1896..... | 10,97 |
| 1888..... | 9,53 | 1897..... | 9,88 |
| 1889..... | 9,76 | 1898..... | 11,40 |
| 1890..... | 10,47 | 1899..... | 12,08 |
| 1891..... | 9,46 | 1900..... | 11,75 |
| 1892..... | 10,26 | | |

Pendant la campagne 1884-1885, 449 usines n'avaient produit que 272962 tonnes de sucre, le rendement en sucre des betteraves n'ayant été que de 5,99 p. 100.

En 1901-1902, 332 usines seulement produisirent 1 051 930 tonnes de sucre, les betteraves travaillées ayant donné un rendement de 11,24 p. 100. (Il est à remarquer que nombre d'usines ont dû fermer après l'application de

la loi de 1884, toutes celles qui n'avaient pu ou su transformer leur vieux matériel.)

Mais si la France avait fait les progrès que nous venons d'indiquer à partir de 1884, les autres pays avaient continué, eux aussi, à progresser, gardant ainsi l'avance qu'ils avaient prise.

| Pays. | Production en milliers de quintaux. | |
|-----------------------|--|------------|
| | Années | |
| | 1884-1885. | 1900-1901. |
| Allemagne..... | 11 460 | 19 700 |
| Russie..... | 3 880 | 9 280 |
| Autriche-Hongrie..... | 6 760 | 10 640 |
| Belgique..... | 1 150 | 3 200 |
| Pays-Bas..... | 440 | 1 800 |
| Autres pays..... | 200 | 4 320 |

L'Allemagne, puis l'Autriche-Hongrie, afin de développer le commerce d'exportation de leurs sucres, établirent dès 1896 des primes à l'exportation ; la France dut, en 1897, répondre à ces primes par une institution analogue pour conserver aux sucres français la possibilité de l'exportation sur le marché de Londres.

Et, ainsi, le régime des primes devint la règle pour les principaux pays producteurs de betteraves. « Le marché international, écrivait M. Convert, parlant des sucres en 1900, appartient à la nation qui consent aux plus lourds sacrifices pour se l'assurer. C'est une lutte au détriment des trésors publics qui en font les frais, et une lutte dans laquelle les efforts opposés se neutralisent pour la plus grande partie sans résultats bien avantageux pour les producteurs. »

Mais ce régime général des primes directes et indirectes avait d'autres conséquences, entre autres celle de pousser à une production de plus en plus grande des sucres, qui, d'année en année, devenait de plus en plus hors de proportion avec les besoins de la consommation. Par le tableau suivant on peut se rendre compte de cette augmentation de la production du sucre de betterave.

*Production du sucre de betterave en milliers de quintaux
(1852 à 1902).*

| CAMPAGNES. | ALLEMAGNE. | FRANCE. | RUSSIE. | AUTRICHE-HONGRIE. | BELGIQUE. | PAYS-BAS. | AUTRES PAYS. | TOTAUX. |
|---------------------------|------------|---------|---------|-------------------|-----------|-----------|--------------|---------|
| 1852-1853.. | 840 | 500 | 250 | 300 | 90 | 38 | » | 2 020 |
| 1872-1873.. | 2 620 | 4 080 | 2 248 | 2 590 | 990 | 250 | 60 | 12 850 |
| 1882-1883.. | 8 480 | 4 050 | 3 170 | 5 350 | 1 070 | 290 | 100 | 22 550 |
| 1892-1893.. | 12 310 | 5 280 | 4 550 | 8 020 | 1 800 | 680 | 520 | 33 720 |
| 1897-1898.. | 18 440 | 8 110 | 7 200 | 8 220 | 2 340 | 1 260 | 1 980 | 47 550 |
| 1898-1899.. | 17 220 | 7 820 | 7 550 | 10 420 | 2 090 | 1 500 | 1 670 | 48 370 |
| 1899-1900.. | 17 930 | 9 180 | 8 980 | 10 980 | 2 700 | 1 690 | 3 080 | 54 560 |
| 1900-1901.. | 19 700 | 11 460 | 9 280 | 10 640 | 3 200 | 1 800 | 4 320 | 60 400 |
| Augmentation p. 100... | 2 245 | 2 192 | 3 612 | 3 447 | 3 455 | 5 900 | » | 2 885 |

En 1900-1901 la production totale du sucre de betterave aurait donc ainsi été de 60 400 milliers de quintaux, celle du sucre de canne de 38 496 milliers de quintaux, soit au total près de dix millions de tonnes de sucre.

Les stocks de sucre dans le monde s'accroissaient :

| | |
|-------------------|-------------------|
| En 1899-1900..... | 2 243 000 tonnes. |
| En 1900-1901..... | 2 547 600 — |
| En 1901-1902..... | 3 405 400 — |

l'excédent de 1902 sur 1900 s'étant ainsi élevé à 1 162 400 tonnes.

A plusieurs reprises déjà les différents États producteurs de sucre avaient tenté de s'entendre pour supprimer les uns et les autres les primes directes et indirectes, établies en faveur de la culture et de l'industrie sucrières; elles avaient échoué. Une conférence internationale, réunie à nouveau à Bruxelles en 1902, aboutit cette fois; elle a été

approuvée par tous les pays qui avaient contribué à son élaboration (Allemagne, Autriche-Hongrie, Belgique, Espagne, France, Angleterre, Italie, Hollande, Suède et Norvège). Et voici le texte de la nouvelle législation française entrée en vigueur à partir du 1^{er} septembre 1903.

Convention internationale.

Promulgation des deux lois.

(*Journal officiel*, 29 janvier 1903.)

I. LOI RELATIVE AU RÉGIME DES SUCRES.

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté,
Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

ARTICLE PREMIER. — A partir du 1^{er} septembre 1903, les droits sur les sucres de toute origine livrés à la consommation sont ramenés aux taux ci-après fixés, décimes compris :

Sucres bruts et raffinés, vingt-cinq francs (25 fr.) par 100 kilogrammes de sucre raffiné ;

Sucres candis, vingt-six francs soixante-quinze centimes (26 fr. 75) par 100 kilogrammes de poids effectif.

A partir de la même date, le droit de fabrication de 1 franc par 100 kilogrammes, institué par l'article 4 de la loi du 7 avril 1897, est supprimé; le droit de raffinage établi par ledit article 4 est ramené de quatre francs à deux francs (2 fr.).

Est autorisée, pour l'emploi aux usages agricoles, dans les conditions qui auront été déterminées par décrets, l'expédition en franchise de mélasses épuisées n'ayant pas plus de cinquante pour cent (50 p. 100) de richesse saccharine absolue.

ART. 2. — Les surtaxes de douane sur les sucres étrangers de toute origine sont, à partir de la même date, modifiées ainsi qu'il suit :

Sucres raffinés et sucres bruts d'un titrage de quatre-vingt-dix-huit pour cent (98 p. 100) au moins, six francs (6 fr.) par 100 kilogrammes de poids effectif.

Autres sucres, cinq francs cinquante centimes (5 fr. 50) par 100 kilogrammes de poids effectif.

Les sucres candis seront comptés à raison de cent sept kilogrammes (107 kil.) de sucre raffiné par 100 kilogrammes de candi, poids effectif.

Sont maintenues les dispositions des articles 5 de la loi du 7 avril 1897 et 1^{er} et 2 de la loi du 14 juillet 1897.

ART. 3. — Les détaxes de distance instituées par les articles 2 et 3 de la loi du 7 avril 1897 seront dorénavant allouées à raison du montant effectif des frais de transport dont il sera justifié, sans que, toutefois, les taux fixés par les articles précités puissent être dépassés.

ART. 4. — Les sucres destinés à entrer dans la préparation de produits alimentaires en vue de l'exportation pourront être reçus et travaillés en franchise des droits dans des établissements spécialement affectés à cette fabrication. Ces établissements, érigés en entrepôts réels, seront soumis à la surveillance permanente des employés des contributions indirectes; les frais de cette surveillance seront à la charge des fabricants. Des décrets détermineront les conditions d'agencement des fabriques, les obligations à remplir par les fabricants et, d'une manière générale, toutes les mesures d'application du présent article. Les contraventions aux dispositions de ces décrets seront passibles des peines édictées par l'article 3 de la loi du 30 décembre 1873.

ART. 5. — Sont abrogés à partir du 1^{er} septembre 1903 :

Les articles 2 de la loi du 29 juillet 1884 et 2 de la loi du 5 août 1890, qui accordent une modération de taxe aux sucres employés au sucrage des vins, cidres et poirés, ainsi que l'article 3 de la loi de finances du 29 décembre 1888;

L'article 7 de la loi du 4 juillet 1887;

L'article 1^{er} de la loi du 7 avril 1897;

Parmi les dispositions de la loi du 29 juillet 1884 et des lois subséquentes, celles qui ont organisé la prise en charge du sucre imposable dans les fabriques, d'après le poids des betteraves mises en œuvre, et qui ont accordé le bénéfice d'une immunité d'impôt aux sucres indigènes ou coloniaux français représentant des excé-

dents de rendement ou des déchets de fabrication.

Sont remises en vigueur les dispositions légales antérieures à la loi de 1884, qui ont réglé la tenue des comptes dans les fabriques et la prise en charge de la production effective, avec un minimum de rendement basé sur le volume et la densité des jus reconnus avant la défécation. Le taux de cette prise en charge est fixé à quinze cents grammes (1 500 gr.) par hectolitre et par degré de densité au-dessus de 100 (densité de l'eau).

Sont maintenues toutes les dispositions en vigueur relatives au mode d'imposition des sucres bruts d'après les méthodes saccharimétriques, ainsi que les dispositions des lois des 5 août 1890 et 26 juillet 1893, concernant l'exercice des raffineries, et, d'une manière générale, toutes les dispositions des lois antérieures qui ne sont pas contraires à la présente loi.

ART. 6. — Il sera procédé à l'inventaire des sucres et des sirops de toute nature (à l'exception des mélasses) qui existeront, au 1^{er} septembre 1903, dans les raffineries et établissements assimilés.

Les sucres raffinés seront comptés pour leur poids intégral et les sucres candis pour sept pour cent (7 p. 100) en sus. Les autres sucres et les sirops en cours de fabrication seront évalués en sucre raffiné dans les conditions fixées par l'article 18 de la loi du 19 juillet 1880.

Les quantités inventoriées seront, jusqu'à due concurrence, imputées aux obligations d'admission temporaire en cours, lesquelles seront apurées, soit par la représentation de certificats d'exportation ou d'entrée en entrepôt postérieurs au 31 août 1903, soit par le paiement du droit de vingt-cinq francs (25 fr.) par 100 kilogrammes de sucre raffiné.

Les obligations d'admission temporaire pour lesquelles il n'aura pas été représenté, au moment de l'inventaire, des quantités correspondantes de sucres raffinés ou de matières en cours de fabrication ne pourront être apurées qu'au moyen de certificats d'exportation ou d'entrée en entrepôt antérieurs au 1^{er} septembre 1903 ou par le paiement de l'ancien tarif sur les quantités de sucre raffiné prises en charge.

A titre exceptionnel, le délai d'apurement des obligations d'admission temporaire souscrites du 1^{er} au 30 juin 1903 est porté de deux à trois mois.

Dans les quinze jours qui précéderont le 1^{er} septembre 1903, les employés des douanes et des contributions indirectes seront admis, de jour et de nuit, dans les raffineries et établissements assimilés. Ils pourront suivre les opérations industrielles et procéder à toutes les constatations et vérifications préparatoires qu'ils jugeront nécessaires.

Pendant les opérations d'inventaire, le travail sera complètement arrêté dans les ateliers et magasins; les raffineurs ou assimilés ou leurs représentants auront, au fur et à mesure des opérations, à déclarer le poids et le titrage des produits de toute nature existant dans chaque atelier ou magasin.

ART. 7. — Quiconque voudra ajouter du sucre à la vendange est tenu d'en faire la déclaration trois jours au moins à l'avance, à la recette ruraliste des contributions indirectes. La quantité de sucre ajoutée ne pourra pas être supérieure à dix kilogrammes (10 kil.) par trois hectolitres de vendanges.

Quiconque voudra se livrer à la fabrication de vin de sucre pour sa consommation familiale est tenu d'en faire la déclaration dans le même délai. La quantité de sucre employée ne pourra pas être supérieure à quarante kilogrammes (40 kil.) par membre de la famille et par domestique attaché à la personne, ni à quarante kilogrammes (40 kil.) par trois hectolitres de vendanges récoltées.

Toute personne qui, en même temps que des vendanges, mouls ou marcs, de raisins, désire avoir en sa possession une quantité de sucre supérieure à 50 kilogrammes est tenue d'en faire préalablement la déclaration et de fournir des justifications d'emploi.

Le service des contributions indirectes est chargé de contrôler l'exactitude des déclarations faites en exécution des dispositions ci-dessus.

Des règlements d'administration publique détermineront les conditions d'application du présent article.

Les contraventions aux dispositions qui précèdent et

aux règlements qui seront rendus pour leur exécution sont punies des peines édictées par l'article 4 de la loi du 6 avril 1897. Ces peines sont doublées dans le cas de fabrication, de circulation ou de détention de vins de sucre en vue de la vente. S'il y a récidive, les contrevenants encourent, indépendamment de l'amende, une peine d'emprisonnement de six jours à six mois.

Les mêmes peines sont applicables aux complices des contrevenants.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Fait à Paris, le 28 janvier 1903.

ÉMILE LOUBET.

Par le Président de la République :

Le ministre des Finances, ROUVIER.

II. LOI PORTANT APPROBATION DE LA CONVENTION SIGNÉE A BRUXELLES LE 5 MARS 1902, ET RELATIVE AU RÉGIME DES SUCRES, AINSI QUE DU PROTOCOLE DE CLÔTURE ANNEXÉ A CETTE CONVENTION.

Le Sénat et la Chambre des députés ont adopté,
Le Président de la République promulgue la loi dont la teneur suit :

ARTICLE UNIQUE. — Le Président de la République française est autorisé à ratifier et, s'il y a lieu, à faire exécuter la convention signée à Bruxelles le 5 mars 1902, et relative au régime des sucres, ainsi que le protocole de clôture annexé à cette convention.

Une copie authentique de ces documents demeurera annexée à la présente loi.

La présente loi, délibérée et adoptée par le Sénat et par la Chambre des députés, sera exécutée comme loi de l'État.

Fait à Paris, le 27 janvier 1903.

ÉMILE LOUBET.

Par le Président de la République :

Le ministre des Affaires étrangères, DELCASSÉ.

Le ministre des Finances, ROUVIER.

Les mesures adoptées modifient ainsi considérablement le régime de l'industrie sucrière dans les pays d'Europe ayant adhéré à la conférence de Bruxelles ; en fait, une ère de régularité dans la production et la consommation paraît devoir s'ouvrir.

La campagne 1904-1905, par suite de la réduction des emblavures dans certains pays, en France principalement, mais par suite surtout des conditions météorologiques défavorables, a donné une diminution très sensible, dans la production du sucre, par rapport aux campagnes précédentes.

D'autre part, le dégrèvement opéré à la suite de la convention de Bruxelles, la nécessité de rétablir des réserves invisibles épuisées en prévision du changement de régime, et enfin une récolte de fruits exceptionnelle, ont été autant de causes qui ont engendré pour l'année, terminée en septembre 1904, une consommation supplémentaire de 710 000 tonnes de sucre pour la France, l'Allemagne et l'Autriche-Hongrie.

Aussi les stocks de 1902, qui pesaient si lourdement sur les cours, ont pu trouver à s'écouler, et le cours des sucres a monté très rapidement au point d'atteindre en décembre 1904, sur Paris sucre n° 3, 42 fr. 25 au lieu de 25 fr. 75 en 1902 à la même époque.

Ce cours de 42 francs, des hommes les plus au courant des questions sucrières le trouvent trop élevé : « Ne perdons pas de vue, dit M. Hélot, que chaque fois que les cours du sucre dépasseront 35 francs le n° 3 nous arrêterons les progrès indispensables de la consommation et que nous exciterons la concurrence de la canne. Enfin soyons convaincus qu'à ce prix de 35 francs il faut que l'industrie vive et fasse vivre le producteur de betteraves. »

« La crise, dit M. Hélot plus loin, est absolument terminée ; rien ne peut faire présager son retour, si ce n'est des prix exagérés, qui favoriseraient le développement

à outrance de la canne à sucre. » (Communication à la Société nationale d'agriculture, 21 décembre 1904.)

Il semble donc que les agriculteurs peuvent aujourd'hui, avec confiance, se livrer à la culture de la betterave, la maintenant néanmoins toujours dans les justes limites, que nous indiquerons ; mais il faut surtout que la campagne si heureusement inaugurée, ces dernières années, en faveur de l'augmentation de la consommation du sucre, ne cesse d'être menée avec vigueur ; car, sous ce rapport, d'immenses progrès doivent encore être réalisés, ainsi que l'on en peut juger par le tableau suivant, qui indique la consommation moyenne annuelle du sucre par habitant dans les principaux pays du monde.

Consommation annuelle moyenne du sucre par tête, en kilogr.

| | 1899-1900. | 1901-1902. |
|-------------------------|------------|------------|
| Angleterre..... | 41,57 | 44,52 |
| Suisse..... | 27,36 | 24,29 |
| Danemark..... | 24,86 | 23,40 |
| Hollande..... | 14,72 | 20,12 |
| Suède et Norvège..... | 17,34 | 17,89 |
| France..... | 16,76 | 16,64 |
| Allemagne..... | 15,37 | 13,88 |
| Belgique..... | 10,57 | 10,73 |
| Autriche-Hongrie..... | 8,00 | 8,11 |
| Russie..... | 6,33 | 6,53 |
| Portugal..... | 6,65 | 6,42 |
| Espagne..... | 4,81 | 4,55 |
| Turquie..... | 3,63 | 3,66 |
| Roumanie..... | 3,53 | 3,46 |
| Grèce..... | 3,26 | 3,41 |
| Serbie..... | 2,38 | 3,12 |
| Italie..... | 2,76 | 2,80 |
| Bulgarie..... | 3,04 | 2,67 |
| Moyennes. { Europe..... | 12,29 | 12,57 |
| { Amérique du Nord. | 29,58 | 30,29 |
| Moyennes générales..... | 14,97 | 15,28 |

III. — PRINCIPAUX PAYS PRODUCTEURS DU SUCRE DE BETTERAVE.

France. — La culture de la betterave à sucre en France occupe actuellement environ 260 000 hectares ; c'est de beaucoup, par conséquent, la plus importante de nos cultures industrielles.

La betterave serait cultivée, en tant que betterave à sucre, dans quarante et un de nos départements, mais en réalité la production en est concentrée surtout dans la région du Nord. Ainsi, en 1902, sur un total de 252 592 hectares ensemencés en betterave à sucre, l'Aisne en comprenait 57 047 ; puis venaient le Nord, 38 780 ; la Somme, 37 336 ; le Pas-de-Calais, 35 215 ; l'Oise, 30 497 ; Seine-et-Marne, 13 131 ; Seine-et-Oise, 6 638 ; les Ardennes, 4 987 ; la Marne, 4 122. Ces dix départements, à eux seuls, avaient donc 237 733 hectares en betteraves.

Dans l'ouest-nord-ouest de la France, un petit groupe de cultures de betteraves à sucre s'étend dans les départements de la Seine-Inférieure (4 582 hectares), de l'Eure (3 197) et du Calvados (1 054). Dans le Centre, le Loiret (4 271) et l'Eure-et-Loir (1 127).

Dans la Limagne, la culture de la betterave se fait dans des conditions assez particulières, par un grand nombre de petits cultivateurs sur de très petites surfaces qui, réunies, donnent, dans le Puy-de-Dôme, un total de 2 346 hectares.

Dans la vallée du Rhône, la culture de la betterave à sucre alimente quelques usines : Drôme (1 210 hectares), Vaucluse (986), Gard (1 151), Ardèche (275).

Enfin, en remontant la vallée de la Saône, un autre groupe de cultures de betteraves à sucre comprend : l'Yonne (1 029), Saône-et-Loire (398), Côte-d'Or (899).

Voici les résultats des neuf dernières campagnes en France ; pour les premières, les chiffres sont officiels ;

PAYS PRODUCTEURS DU SUCRE DE BETTERAVE. 29

pour la dernière, les chiffres ont été calculés d'après les résultats de l'enquête du Syndicat des fabricants de sucre :

| Campagnes. | Rendement en betteraves par hectare. | Rendement en sucre raffiné 0/0 betterave. | Rendement en sucre par hectare. |
|--------------|--|---|---------------------------------------|
| | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. |
| 1895-96..... | 26 434 | 10,42 | 2 755 |
| 1896-97..... | 27 477 | 9,36 | 2 572 |
| 1897-98..... | 27 708 | 10,84 | 3 003 |
| 1898-99..... | 25 744 | 11,49 | 2 952 |
| 1899-00..... | 27 832 | 11,12 | 3 094 |
| 1900-01..... | 28 830 | 11,29 | 3 254 |
| 1901-02..... | 29 926 | 10,61 | 3 175 |
| 1902-03..... | 25 200 | 11,74 | 2 958 |
| 1903-04..... | 27 500 | 11,09 | 3 049 |

Allemagne. — L'Allemagne est à l'heure actuelle le pays qui produit le plus de sucre de betterave. Depuis 1870, les progrès de la culture de la betterave, d'une part, de l'industrie sucrière, d'autre part, ont été considérables, ainsi que l'on peut en juger par le tableau suivant :

| | 1870-1871. | 1899-1900. |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Surface cultivée en betteraves. | 110 285 hect. | 428 142 hect. |
| Quantité de betteraves traitées. | 2 250 918 ton. es. | 12 150 042 tonnes. |
| Production de sucre brut..... | 186 422 — | 17 222 429 — |
| Importation de sucre..... | 219 755 — | 1 200 — |
| Exportation de sucre..... | 14 275 — | 1 008 037 — |
| Consommation totale..... | 221 921 — | 757 098 — |
| Consommation par tête..... | 5kg,5 | 13kg,78 |

Jusqu'en 1870 on ne cultivait guère en Allemagne la betterave à sucre que dans la province de Saxe, le Brunswick et l'Anhalt. Depuis, elle s'est étendue jusque dans les provinces orientales de la Prusse occidentale et orientale, de Posnanie, de Mecklembourg, de Poméranie, sur des sols de qualité moindre sans doute qu'en Saxe, mais les fabriques nouvelles ont été établies avec les perfectionnements les plus récents et en vue de traiter de grosses quantités de betteraves.

Pour le sucre en effet, comme pour beaucoup d'industries, l'importance des usines est allée en croissant, à mesure que les installations devenaient plus compliquées et plus coûteuses. Les méthodes de travail plus rapides ont rendu aussi plus nécessaires des approvisionnements en matières premières plus considérables. Mais, fait à remarquer pour l'Allemagne, et des plus intéressant, ces grosses usines toutefois ne sont pas la plupart du temps la propriété d'industriels n'ayant aucune attache avec l'agriculture, sinon de lui demander la matière première dont ils ont besoin.

En Allemagne, dans nombre de cas les propriétaires voisins se réunissent pour fonder une fabrique, dont le but essentiel est de travailler d'abord et surtout leurs betteraves; quelques sucreries sont alors de véritables coopératives; d'autres sont plutôt des sociétés industrielles à forme anonyme; mais l'immense majorité des membres de ces sociétés sont encore, dans ce cas, des agriculteurs.

Cet esprit d'association très développé en Allemagne a non seulement ainsi favorisé la fondation de ces sucreries à forme quasi coopérative, mais avait permis l'établissement du cartel du sucre qui a joué un si grand rôle, ces dernières années, dans les exportations des sucres allemands à l'étranger.

Autriche-Hongrie. — En Autriche, d'après les documents exposés en 1900 à Paris, plus de 210 000 hectares sont consacrés, chaque année, à la production de la betterave; le sucre est devenu un des principaux produits d'exportation de l'Autriche.

C'est en Bohême surtout que se trouvent les grands centres de production de la betterave; la culture y est très intensive et les procédés perfectionnés que l'on y suit rappellent ceux de l'Allemagne.

En Hongrie, surtout, les progrès de la culture et de l'in-

dustrie sucrières ont été considérables ces douze dernières années : c'est près de 75 000 hectares qui seraient maintenant consacrés à la betterave.

Dans la campagne 1900-1901, il aurait été produit du reste en Autriche-Hongrie 1 064 000 tonnes de sucre.

Russie. — L'industrie sucrière a pris depuis une vingtaine d'années un très grand développement. Jusqu'en 1880 la Russie ne produisait pas assez de sucre pour répondre à la consommation intérieure du pays. Aujourd'hui le sucre est devenu pour la Russie l'objet d'un commerce d'exportation très important en Europe et en Asie.

En 1899, 268 fabriques de sucre ont travaillé les betteraves de 482 000 hectares.

Les sucreries et les cultures de betteraves qui les alimentent sont concentrées surtout dans la zone des célèbres terres noires du centre de la Russie et du Sud-Ouest. La région de Kiew compte les trois quarts des sucreries russes : gouvernements de Kiew, de Podolie, de Karkhow, Koursk, Volhynie, Tchernigow, Voronéje, Poltowa. C'est aussi dans ces gouvernements que l'agriculture a fait, depuis quinze à vingt ans, le plus de progrès en Russie.

Un autre groupe important de culture des betteraves à sucre et de sucreries se trouve en Pologne.

Bien que les rendements obtenus aillent augmentant d'une façon régulière, ils restent cependant relativement encore peu élevés à l'hectare. La moyenne du rendement à l'hectare a été en effet, pendant la période quinquennale 1894-1898, de 9 400 kilogrammes pour l'ensemble de la Russie, avec un rendement en sucre de 15,17 p. 100 du poids de la betterave. Mais dans plusieurs domaines on est arrivé à une production de 32 000 kilogrammes et à une richesse saccharine de 20 p. 100. Cela montre les résultats que l'on pourra atteindre avec une culture perfectionnée dans nombre de régions de l'immense empire.

Belgique. — En 1900, 3,75 p. 100 des terres recensées de la Belgique étaient ensemencées en betteraves à sucre, proportion qui n'est atteinte dans aucun autre pays. Les 63 515 hectares de betteraves à sucre se répartissaient du reste d'une façon fort inégale suivant les provinces du royaume ; c'est dans la province de Hainaut que la betterave à sucre est le plus cultivée, puis dans la province de Liège et ensuite dans le Brabant. L'intensité de cette culture est au maximum dans l'arrondissement de Waremme (16,2 p. 100 des terres cultivées).

Depuis 1880, somme toute, la culture de la betterave à sucre a vu ses étendues plus que doublées en vingt ans.

Les rendements moyens que l'on obtient sont, du reste, élevés (31 à 32 000 kilogrammes de betteraves, par hectare, de betteraves sucrières riches).

Autres pays d'Europe. — La *Hollande* consacre de 35 à 40 000 hectares à la culture de la betterave à sucre. Le *Danemark*, la *Suède*, dans la plaine de Scanie, cultivent également la betterave à sucre et avec succès. Plus récemment, la culture de cette même plante a été essayée, encouragée de toutes façons par les gouvernements, en *Roumanie*, en *Bulgarie*, en *Italie* où la betterave à sucre est maintenant culture industrielle de grand avenir.

L'Italie, en effet, surtout, a développé en quelques années d'une façon frappante sa culture de betterave à sucre.

En 1904 on ne comptait pas moins de 34 fabriques de sucre en Italie, ayant traité les betteraves récoltées sur 33 965 hectares. Le rendement en sucre a été de 1 082 500 quintaux.

Les dix provinces de Rovigo, Ferrare, Forlé, Ravenne, Bologne, Vérone, Mantoue, Padoue, Crémone et Modène, où la proportion des terres cultivées en betteraves varie de 0,5 à 2 p. 100 environ de la superficie totale, constituent dans leur ensemble la vaste région commu-

nément appelée *vallée inférieure du Pô*, à l'extrémité de laquelle les deux provinces de Ferrare et de Rovigo occupent le premier rang pour le caractère intensif et l'étendue de cette culture (32500 kilogrammes de betteraves à l'hectare avec un rendement industriel en sucre de 10,75 à 11,25 p. 100).

États-Unis. — En dehors de l'Europe, ce sont surtout les États-Unis, dans l'Amérique du Nord, qui ont tenté de développer le plus possible la betterave à sucre dans quelques-uns de leurs États. « Les États-Unis, aujourd'hui, dit M. Grandeau (1), malgré l'accroissement considérable de leur consommation en sucre, non seulement ne font pas appel à l'Europe pour leur approvisionnement, mais semblent, avec les progrès de la culture betteravière sur leurs vastes territoires, pouvoir, dans un avenir prochain peut-être, concurrencer, sur le marché étranger, l'industrie sucrière de l'Europe. »

Toutefois l'essor de la culture betteravière aux États-Unis, depuis deux ans, a subi un ralentissement marqué. Voici un tableau que nous empruntons à M. G. Dureau, qui montre le développement de la sucrerie de betterave aux États-Unis pendant la dernière décade :

| Campagnes. | Fabriques actives. | Hectares cultivés. | Sucre produit. Tonnes. |
|--------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| 1894-95..... | 5 | 7 906 | 20 092 |
| 1895-96..... | 6 | 9 285 | 29 220 |
| 1896-97..... | 7 | 15 066 | 37 537 |
| 1897-98..... | 9 | 18 302 | 40 399 |
| 1898-99..... | 15 | 15 132 | 32 471 |
| 1899-00..... | 31 | 44 425 | 72 944 |
| 1900-01..... | 34 | 53 420 | 76 859 |
| 1901-02..... | 39 | 78 790 | 163 126 |
| 1902-03..... | 44 | 104 998 | 195 463 |
| 1903-04..... | 53 | 118 262 | 208 135 |

(1) GRANDEAU, *L'industrie sucrière dans le monde.*

Ainsi l'augmentation des emblavurés en 1903-04 n'a été que de 12,5 p. 100 au lieu de 33,6 p. 100 l'année précédente, et, d'après une note de MM. Willett et Gray, en 1904-1905 il y aurait non plus augmentation, mais réduction de 13 p. 100 des surfaces cultivées en betteraves.

Ce fait semble nettement appuyer l'avis de ceux qui soutiennent que la sucrerie américaine, de betterave et de canne, ne pourrait pas prospérer sans primes ; que le prix de la main-d'œuvre et les frais de production en général sont trop élevés, aux États-Unis, pour permettre à l'industrie sucrière d'être une entreprise lucrative sans les faveurs fiscales dont elle est l'objet depuis de si longues années.

La répartition de l'industrie betteravière est très inégale suivant les divers États de l'Union. Voici les renseignements que fournissent MM. Willett et Gray (de New-York) pour 1903-04 :

| États. | Fabriques actives. | Surface cultivée. Acres. | Betteraves reçues. Tonnes. | Sucre produit. Tonnes. |
|-----------------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|
| New-York..... | 2 | 7 000 | 40 295 | 4 479 |
| Wisconsin..... | 1 | 5 800 | 45 536 | 4 911 |
| Ohio..... | 1 | 2 500 | 15 179 | 2 099 |
| Michigan..... | 20 | 117 100 | 518 803 | 57 064 |
| Minnesota..... | 1 | 3 800 | 26 786 | 3 125 |
| Nebraska..... | 3 | 11 400 | 68 430 | 8 669 |
| Colorado..... | 8 | 52 300 | 366 441 | 39 566 |
| Utah..... | 7 | 18 700 | 174 830 | 20 600 |
| Orégon..... | 1 | 1 800 | 10 138 | 1 250 |
| Washington..... | 1 | 4 400 | 19 801 | 2 213 |
| Idaho..... | 1 | 5 300 | 33 929 | 3 571 |
| Californie..... | 7 | 62 195 | 485 938 | 60 608 |
| Total..... | 53 | 292 295 | 1 806 106 | 208 135 |

Les principaux États producteurs de sucre de betterave sont donc : la Californie (29 p. 100 de la production totale), le Michigan (27 p. 100), le Colorado (19 p. 100), l'Utah (10 p. 100).

Les rendements, équivalant à 15 560 kilogrammes par

hectare, sont faibles, très faibles, en regard de ceux obtenus en Europe ; par contre, la qualité de la betterave est bonne, puisque le rendement industriel serait de 11,5 p. 100 de sucre du poids de la betterave pour l'ensemble des usines aux États-Unis.

Une correspondance d'Amérique publiée par le *Journal des fabricants de sucre* (numéro du 17 août 1904) donne de très intéressants détails sur la culture betteravière aux États-Unis ; en particulier on y fait remarquer que les rendements de la betterave dans l'Amérique du Nord sont constamment très bas, sauf dans les cultures irriguées. Dans les États de l'Est, dans le Michigan, par exemple, on obtient souvent 10 à 12 000 kilogrammes au plus de betteraves à l'hectare ; là les essais de « culture industrielle » sur de grandes étendues de terrain on abouti à des désastres.

On comptait beaucoup sur l'« américanisation » de la culture de la betterave, sur le remplacement du travail manuel par le travail des chevaux et des machines, et même sur la suppression du démarriage, grâce à la graine à un seul germe ; au fond, rien de pratique n'a été fait sous ce rapport.

En somme, dans les régions à pluie de l'Est, la situation de l'industrie sucrière betteravière est assez mauvaise ; elle serait tout autre, au contraire, dans les régions dites « arides » de l'Ouest où l'irrigation est possible.

Dans le Colorado, l'Utah, on comptait sur des rendements de 33 à 34 000 kilogrammes de betteraves à l'hectare, par exemple pour la campagne 1904-1905. Dans les bonnes cultures irriguées, des concours entre agriculteurs auraient permis d'enregistrer, après vérifications rigoureuses, des rendements de 80 à 90 000 kilogrammes de betteraves à l'hectare, d'une richesse de 15,5 et 16,5 p. 100 de sucre.

C'est donc finalement dans l'Ouest aride, grâce à l'irrigation, que la culture de la betterave aux États-Unis

serait susceptible du plus grand développement, mais il y faut apporter les capitaux, le matériel et les hommes. Les Américains ont résolu des problèmes plus difficiles.

IV. — CONSIDÉRATIONS BOTANIQUES.

La betterave appartient à la famille des Chénopodées ; et, d'après H. Baillon, le genre *Bete* renferme six à huit espèces, dont la betterave (*Beta vulgaris*) cultivée plus spécialement pour l'extraction du sucre ou la nourriture des animaux.

La betterave *cultivée* accomplit son cycle végétatif normalement en deux périodes : pendant la première année de sa végétation, elle constitue son pivot charnu, accumule les matériaux de réserve. Au cours de la seconde année de végétation, la betterave émet d'abord une couronne de feuilles autour du collet, puis toute une série de tiges florifères.

Inflorescence. — L. Geschwind et E. Sellier décrivent ainsi l'inflorescence de la betterave :

« Les fleurs verdâtres sont réunies au nombre de deux à sept en glomérules disposés eux-mêmes en épis terminaux longs et grêles, d'abord dressés, puis retombants.

« Ces glomérules naissent généralement à l'aisselle de petites feuilles très allongées que l'on peut considérer comme des bractées.

« Les fleurs sont hermaphrodites ; leur réceptacle est concave, et sur ses bords s'insère un calice péta-loïde persistant, à cinq divisions ; les sépales sont concaves et voûtés vers l'intérieur ; ils sont garnis, lorsque les fleurs sont jeunes, d'une bordure membraneuse blanche.

« L'androcée se compose de cinq étamines égales, disposées face aux sépales et réunies entre elles par un disque un peu bombé ; les anthères sont biloculaires introrses

et déhiscentes par deux fentes longitudinales ; elles sont allongées et de forme ellipsoïde.

« Legynécée est constitué par un ovaire séminifère, surmonté d'un style à stigmate trilobé ; il renferme dans sa loge un seul ovule, dressé et campylotrope.

« Les durées de développement du gynécée et de l'androcée sont discordantes ; l'ouverture des sacs polliniques s'effectue bien avant que le stigmate ne soit arrivé à maturité ; il en résulte que la pollinisation à l'intérieur de la même fleur est impossible et ne peut être amenée que plus tard par le pollen d'une autre fleur ; la plante est dichogame. »

Ce fait a une importance pratique énorme sur laquelle nous aurons l'occasion de revenir à propos de la sélection de la betterave ; mais, dès maintenant, il nous faut retenir que l'hybridation sera chose des plus facile dans le cas de cette plante, et que dès lors de grandes précautions devront être prises pour ne pas cultiver rapprochés des porte-graines de variétés différentes, de variétés fourragères et sucrières par exemple ; autrement, comme chez la betterave la production du pollen est énorme, la période de la floraison très longue, la diffusion de la poussière fécondante par l'intermédiaire des vents et des insectes est immanquable.

La graine. — La fécondation effectuée, l'embryon se développe rapidement, mais en même temps les fleurs d'un même groupement se soudent pour ne former, en fin de compte, qu'un glomérule unique. C'est à ce glomérule qu'est donné à tort le nom de *graine de betterave*. En définitive, c'est une agglomération de fruits soudés ensemble.

Briem, dans une étude approfondie, a montré très nettement qu'au fur et à mesure que la maturité s'avance la quantité d'eau retenue par les fruits diminue. Dès que cette teneur atteint 36 à 40 p. 100 du poids des glomérules, on peut considérer que l'époque de la

maturité est atteinte; pratiquement, cela concorde avec le moment où commencent à brunir une certaine quantité de glomérules; on coupe les tiges.

A l'époque de la maturité parfaite, les glomérules ont pris une teinte brun verdâtre ou brun jaunâtre, ou même noirâtre, suivant les circonstances climatiques.

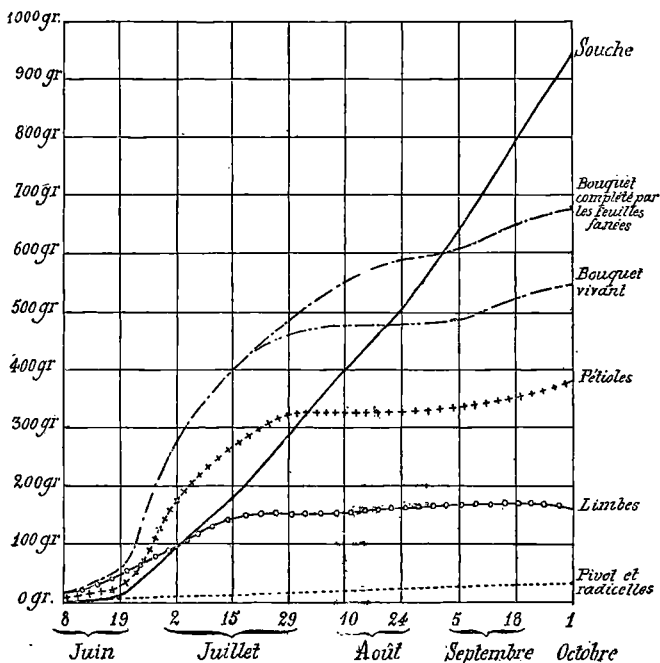


Fig. 1. — Accroissement propre et relatif de chacune des parties principales de la betterave.

Développement de la betterave. — Aimé Girard a étudié de la façon la plus complète et par des méthodes fort ingénieuses, aujourd'hui devenues classiques, le développement de la betterave à sucre : souche, pivot et radicelles, appareil foliacé ou bouquet.

Les chiffres suivants et le graphique empruntés à son mémoire permettent de se rendre un compte exact de l'accroissement propre et relatif de chacune de ces trois parties principales de la plante (fig. 1).

Accroissement en centièmes de la plante totale.

| 1885. | Souche p. 100. | Bouquet p. 100. | Pivot et radicelles p. 100. |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------------|
| 8 juin | 6,8 | 83,1 | 10,1 |
| 19 juin | 15,1 | 80,1 | 4,8 |
| 2 juillet | 24,8 | 72,8 | 2,4 |
| 15 juillet | 29,5 | 68,5 | 2,0 |
| 29 juillet | 38,9 | 59,3 | 1,8 |
| 10 août | 45,7 | 52,8 | 1,5 |
| 24 août | 52,0 | 46,2 | 1,8 |
| 5 septembre | 57,9 | 41,2 | 1,5 |
| 18 septembre | 59,8 | 38,7 | 1,5 |
| 1 ^{er} octobre | 63,3 | 35,2 | 1,5 |

Aimé Girard commente ainsi ces chiffres :

Pendant les deux premiers mois, l'appareil foliacé prédomine, et c'est à se constituer lui-même que son activité s'applique surtout; l'importance de la souche est faible à ce moment. Quant à l'appareil radiculaire, son développement relatif, notable au début, diminue rapidement, et bientôt c'est à 2 p. 100 du poids de la plante que s'abaisse la proportion de cet appareil.

Pendant les deux derniers mois de la saison, c'est dans des conditions tout autres que la végétation se poursuit. L'appareil aérien et l'appareil radiculaire augmentent, à la vérité, mais dans des proportions si faibles que, souvent, on est amené à considérer le premier comme stationnaire. La souche, au contraire, augmente en poids; et, en fin de campagne, celui-ci représente les deux tiers environ du poids de la plante entière.

Pour chacune des parties de cette plante, si les conditions d'humidité du sol ont été normales (comme elles l'ont été au cours des essais d'Aimé Girard, grâce à de légers arrosages en pluie) cet accroissement est régu-

lier, proportionnel au temps, et c'est par des lignes presque droites que la représentation graphique le traduit, aussi bien pour la souche que pour les racines, que pour le bouquet lui-même, si, bien entendu, on fait entrer en compte le poids des feuilles fanées.

Inégal, au point de vue de son intensité, pour chacune de ces trois parties, faible pour le bouquet et les racines, considérable, au contraire, pour la souche, cet accroissement conserve sa régularité lorsqu'il s'applique à la plupart des produits dont les unes et les autres sont composées : ligneux, matières minérales, matières organiques solubles, c'est-à-dire en cours d'élaboration.

De telle sorte que, si on laisse de côté quelques-uns des produits qui interviennent à leur constitution, c'est en un état de composition sensiblement constante que toutes les parties de la plante se maintiennent pendant la période la plus importante de la végétation, c'est-à-dire depuis le mois de juillet jusqu'à la fin de la campagne.

Mais, toutefois, il est à cette règle des exceptions qui, si elles sont peu nombreuses, n'en ont pas moins, au point de vue de l'établissement de la plante et de sa végétation, au point de vue également des applications industrielles qu'elle reçoit, les conséquences les plus grandes.

C'est ainsi que les racines et les radicules s'enrichissent rapidement en tissu vasculaire et acquièrent, du fait de l'augmentation de la partie ligneuse, une solidité chaque jour plus grande.

C'est ainsi que dans le bouquet, et notamment dans les limbes, les proportions de saccharose varient dans une mesure relativement importante sous l'influence de la lumière (si la journée a été lumineuse, ces quantités sont considérables à la fin du jour, alors qu'à côté du saccharose les autres produits qui interviennent à la consommation du tissu végétal ne varient que dans une

mesure relativement restreinte. C'est ainsi en fin que, aux diverses époques de la végétation, l'accroissement de la richesse saccharine de la souche est intimement lié aux conditions météorologiques et notamment à l'abondance des pluies que la plante a pu recevoir ; la souche s'accroît régulièrement en poids, quelles que soient ces conditions, mais se charge soit en eau, soit en sucre, suivant les circonstances, et conserve en tout cas le sucre que la végétation précédente y a déjà emmagasiné.

Ce dernier fait, nettement établi par les recherches d'Aimé Girard, vient à l'encontre de l'opinion généralement admise que, une quantité déterminée de sucre étant accumulée dans la souche, lorsque survient une période de pluie on voit ce sucre disparaître en partie pour servir à la formation de feuilles nouvelles, de telle sorte que, de cette consommation du sucre précédemment accumulé, résulte un appauvrissement de la racine.

Cet appauvrissement n'est qu'apparent : la souche conserve la presque totalité du sucre qu'elle a reçu et si, à l'analyse, elle se montre moins sucrée, il le faut attribuer à ce que, pendant cette période, son accroissement en poids est résulté surtout d'une absorption d'eau.

A. Girard a établi en effet que si à chaque période de pluie correspond, il est vrai, en général, une production de feuilles nouvelles, le saccharose emmagasiné dans la souche n'intervient que dans une mesure insignifiante à la production de ces feuilles.

En réalité, la souche de la betterave est constituée par un réseau végétal à composition fixe, dans les organes élémentaires duquel l'eau et le sucre, formant une somme constante (94 p. 100 pour la race étudiée par Aimé Girard), se remplacent l'un l'autre suivant les circonstances que la végétation rencontre.

Il est une autre conséquence qui, au point de vue culturel et industriel, ressort des données numériques que

l'étude du développement progressif de la souche de la betterave a fournies à A. Girard. Cette conséquence, c'est la possibilité de voir la richesse saccharine de la souche et même son poids s'accroître jusqu'à la limite extrême de la végétation.

A. Girard a constaté, en effet, suivant les variétés, des gains en sucre par mètre carré de surface (dans les champs) variant de 76 à 86 grammes du 20 octobre au 31 décembre.

Briem avait reconnu les mêmes faits, d'où la condamnation des arrachages hâtifs.

Origine du sucre dans la betterave. — Les feuilles, dans la betterave comme dans la pomme de terre et les autres plantes, sont l'organe producteur des hydrates de carbone; ce sont elles qui élaborent les matériaux qui apparaissent sous forme de saccharose dans la racine. Comme c'est précisément en vue de ce saccharose que nous cultivons la betterave industrielle, on comprend que nombre de savants se soient attachés à l'étude de cette formation du saccharose. Nous ne pouvons malheureusement aborder ici la discussion sur ce point des travaux de Peligot, Dehérain, Aimé Girard, Lindet, Maquenne, de Vries, Pagnoul, etc.

Rappelons seulement que, pour Aimé Girard, les limbes des feuilles constituent le laboratoire dans lequel le saccharose lui-même se forme directement sous l'influence de la lumière solaire et proportionnellement à l'intensité de celle-ci. Si la journée a été lumineuse, ces quantités sont considérables (chaque bouquet peut alors à la fin du jour renfermer jusqu'à 2 grammes de saccharose); si la journée a été sombre, elles sont moindres. Mais, qu'elles soient abondantes ou faibles, on voit, dans tous les cas, la plus grande partie du saccharose formé pendant le jour disparaître pendant la nuit, pour s'emmagasiner dans la souche.

Comment le sucre de canne, ce saccharose soluble,

peut-il s'accumuler dans la racine de la betterave ? C'est ce que les beaux travaux de M. Maquenne ont permis d'expliquer, en montrant dans cette accumulation une simple question d'équilibre osmotique.

Rappelons encore, d'après Geschwind, que chez la betterave le sucre s'accumule de préférence dans une zone nettement délimitée, c'est-à-dire dans le parenchyme à petites cellules allongées longitudinalement, dans le prosenchyme, pour employer le mot, qui entoure les faisceaux comme d'une gaine à laquelle on a donné le nom d'*assise saccharifère*. Plus ce prosenchyme est abondant, soit qu'avec un nombre restreint de faisceaux son épaisseur relative augmente, soit que le grand nombre des faisceaux donne au tissu qui l'entoure une importance proportionnelle considérable, plus la betterave est riche en sucre.

V. — PRODUCTION DE LA GRAINE : PRINCIPES DE LA SÉLECTION.

Les botanistes s'accordent à rattacher la forme originelle des infinies variétés de betteraves cultivées actuellement à quelques espèces sauvages, et particulièrement à la *Beta vulgaris* (fig. 2). La betterave est ainsi un des meilleurs exemples que l'on puisse citer des variations qu'il est possible de faire subir à certaines plantes.

De fait, la tendance à varier, fort inégale chez les plantes, presque nulle chez le seigle, se trouve au contraire très développée chez la betterave.

Comme pour toutes les plantes, la culture a agi ; les influences extérieures : nutrition plus ou moins abondante, changement de climat, etc., ont amené une tendance aux variations héréditaires beaucoup plus forte chez la plante cultivée que chez la plante sauvage. Mais, en outre, dans le cas de la betterave, d'autres influences agissent dans ce même sens ; comme nous l'avons vu,

par suite de la constitution même de la fleur de la betterave, la fécondation est croisée, l'hybridation entre plusieurs variétés très distinctes peut être fréquente ; de là,

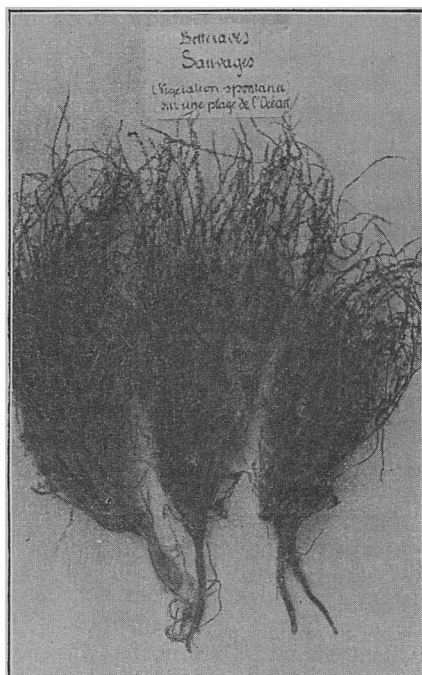


Fig. 2. — Betterave sauvage.

production souvent de nouvelles variétés. Chez la betterave, enfin, les différents bourgeons partant du collet de la racine sont loin de présenter, tous, des caractères uniformes. Quel est le producteur de graines qui n'a remarqué sur un même porte-graines des tiges florifères dont chacune portait des feuilles de formes différentes ?

Il n'est pas rare non plus de voir sur une betterave, la première année, un ou deux bourgeons montés seuls à graine. C'est l'observation de tels faits qui a amené M. Gorain, par exemple, à considérer la betterave, non pas comme un individu unique, mais comme une colonie, une famille dans laquelle le véritable individu serait l'œilleton, et nous verrons bientôt quel parti l'on a pu tirer de cette observation pour la sélection des betteraves.

Nous avons cru devoir rappeler ces quelques faits pour indiquer les précautions spéciales à prendre dans le cas de la sélection de la betterave, car, si la facilité de la variation chez cette plante a permis de lui donner les qualités que nous connaissons, d'autre part cette facilité de variation exige des soins tout particuliers pour les lui conserver. Pour bien comprendre, du reste, la voie à suivre pour l'amélioration des betteraves, nous ne croyons mieux pouvoir faire que citer cette page d'un des hommes ayant le plus contribué à l'amélioration de nos plantes agricoles :

« Tout individu nouveau, dit H. de Vilmorin, issu d'un individu précédent ou d'un couple, possède en lui deux tendances bien distinctes : l'une le porte à reproduire les caractères de la race à laquelle il appartient : c'est l'hérédité; l'autre, c'est la tendance à la variation individuelle ou idiosyncrasie, qui le sollicite à présenter, dans les limites de variation qui appartiennent à son espèce, des détails de caractères spéciaux et personnels.

« Mais l'hérédité, que nous avons d'abord considérée comme une force simple, est en réalité un faisceau de forces extrêmement multiples. Elle se compose en effet de la somme des attractions qui tendent à amener l'individu à ressembler à tous ses ascendants directs, tant éloignés qu'immédiats.

« A ce point de vue, et toujours pour simplifier, on peut diviser l'hérédité en deux tendances plus ou moins divergentes : d'un côté, la tendance à ressembler à l'ascen-

dant direct, à la plante ou à l'animal d'où procède immédiatement l'individu que l'on considère : c'est l'hérédité directe. L'autre est la tendance à ressembler à l'ensemble des ascendants, à reproduire le type de la race : c'est ce que l'on est convenu d'appeler *atavisme*.

« Si les caractères de l'ascendant immédiat sont de tous points conformes à ceux de la collection des ancêtres, les deux forces héréditaires agiront de concert, et l'individu nouveau n'aura d'autre motif de différer de sa race que l'appel, toujours présent, mais rarement puissant, de la tendance à la variation individuelle.

« Mais si, au contraire, l'auteur même de l'individu observé a différé, dans un caractère bien appréciable, de l'ensemble de la race, l'hérédité directe et l'atavisme vont entrer en conflit. Comment ? Dans quelles conditions ? Avec quel succès ?

« L'expérience seule peut le dire, car le problème est aussi complexe que la vie elle-même.

« Voici ce que l'observation a montré, et ce que l'on peut considérer comme acquis.

« L'hérédité directe est la force la plus puissante : rien ne sollicite le nouvel individu aussi efficacement que la force qui le porte à ressembler à son auteur immédiat. Mais si cette force est prédominante, au point de contact pour ainsi dire, l'action s'en atténue très rapidement. Si quelques individus y ont échappé à la première génération, ils n'en ressentent pour ainsi dire plus l'effet à la suivante.

« L'atavisme, au contraire, lentement constitué par l'accumulation des tendances dont la résultante le compose, peut bien être masqué temporairement par une force distincte, mais il se conserve fort permanent, et décroissant à peine en intensité avec les générations ; il se retrouve prêt à prendre le dessus dès qu'il y aura défaillance dans l'action de l'hérédité directe. C'est ce qui explique la permanence des caractères dans les plantes

spontanées où l'atavisme trouve toujours son heure pour triompher des variations accidentelles, et la nécessité d'une vigilance constante dans la propagation des races cultivées, où l'homme maintient contre les retours de l'atavisme des caractères tirés des variations individuelles observées, propagées, et, dans une certaine mesure, fixées par son action.

« Quels sont donc les points tout à fait capitaux, quand on entend modifier par sélection une race vivante quelconque ?

« C'est, en s'appuyant sur le jeu de l'hérédité :

« 1^o De déterminer d'une part quels sont les caractères dont il faut attendre ou provoquer l'apparition pour en faire l'attribut distinctif de la race à créer ;

« 2^o De discerner, parmi les individus doués des caractères cherchés, ceux qui sont capables de les transmettre le plus fidèlement à leur descendance. Ce second point, le bon sens l'indique, est tout aussi important que le premier lorsqu'il s'agit de la constitution d'une race. Or, ce second point, un seul procédé donne sûrement le moyen de l'atteindre : c'est le procédé généalogique.

« J'appelle ainsi celui qui consiste à apprécier les divers reproducteurs, et, pour parler plus au fait, les diverses betteraves isolément et individuellement, à récolter séparément les graines produites par chacune, et à déterminer par l'expérience directe la faculté de transmission dont chacune jouit en propre. Lorsque les graines, point de départ de la race nouvelle, ont fait leurs preuves d'aptitude à la transmission des caractères, on peut travailler à coup sûr, et l'édifice de l'amélioration s'appuie sur une base solide. »

Quand vous voulez sélectionner quelque chose, a dit J. Kühn, faites-vous un idéal de ce que vous voulez atteindre, efforcez-vous vers cet idéal. Vous ne l'atteindrez pas en réalité ; mais, en cherchant à l'atteindre, vous produirez d'excellentes choses.

Or, quel est l'idéal que doit chercher à atteindre le sélectionneur de la betterave industrielle? Obtenir une racine susceptible de donner, aux moindres frais, le maximum de poids à l'hectare, avec le maximum de sucre par 100 kilogrammes de betteraves; en d'autres termes, viser à une betterave de plus en plus riche et d'un poids de plus en plus élevé. De cette façon, agriculteur et fabricant de sucre tireront, l'un de sa culture, l'autre de son usine, le maximum de valeur; de cette façon encore leurs intérêts, qu'à tort, suivant nous, on a parfois opposés, seront pleinement conciliés.

Poids et richesse, au fond, ne sont pas choses aussi incompatibles qu'on serait tenté parfois de le croire; « le rendement en poids à l'hectare est en raison inverse de la richesse » n'est pas une loi aussi absolue que certains agronomes ont cru devoir dire.

Si, sans doute, il existe une limite de production du sucre à l'hectare que nos conditions de sol, de climat surtout, ne permettent pas de dépasser, nous sommes encore en France loin de l'avoir atteinte.

D'après M. Pellet (1), la quantité de sucre produite en moyenne à l'hectare en France serait, depuis quelques années, de 4 300 à 4 500 kilogrammes, mais il y a des écarts sensibles entre les extrêmes. Certains cultivateurs n'obtiennent que 3 500 kilogrammes, alors que d'autres obtiennent 5 000 et 6 000 kilogrammes de sucre à l'hectare, et M. Pellet ajoute même que, dans des essais particuliers, on a pu obtenir jusqu'à 8 000 kilogrammes.

C'est une question de sol, d'engrais, mais aussi de sélection bien comprise de la betterave cultivée.

Il est très difficile, impossible même, — tous les sélectionneurs l'ont remarqué, — d'améliorer à la fois toutes les qualités de la betterave.

« En France, pour répondre à l'obligation créée par la loi

(1) H. PELLET, Sur la quantité de sucre que peut produire un hectare sous forme de betteraves ou de cannes (*La Betterave*, numéro du 4 juillet 1904).

de 1884, on a, surtout ces vingt dernières années, recherché la richesse de la racine, et l'on est arrivé à mettre dans 3 kilogrammes de racine ce qui était autrefois dans 4 kilogrammes. » (Brunehant.)

Un tel résultat a été, sans aucun doute, un réel progrès, mais aujourd'hui il faut le compléter et, tout en maintenant cette grande richesse, en l'augmentant même, il faut viser à accroître le poids individuel des racines.

La sélection bien entendue de la betterave sucrière comportera une série de sélections distinctes :

1° Une *sélection physique* basée sur les caractères extérieurs de la plante : aspect général de la racine et de l'appareil foliacé, forme, poids, volume de cette racine, caractères de la chair même de la betterave ; époque de maturité, résistance aux maladies, etc. ;

2° Une *sélection chimique* basée sur la richesse en sucre, la pureté du jus, la facilité du travail en sucrerie ;

3° Une *sélection généalogique* basée sur le choix des sujets les plus aptes à transmettre leurs qualités à leur descendance.

Nous verrons enfin comment la méthode de M. Gorain, basée sur l'étude du développement de chacun des oeillets, de chacune des tiges de betterave, laisse espérer pouvoir reculer encore les limites de l'amélioration des racines.

Sélection physique. — La betterave riche en sucre est à chair dure, cassante ; la peau en est rugueuse et grisâtre ; les betteraves pauvres, au contraire, ont des racines tendres, une peau lisse et blanchâtre ou de couleur claire. La betterave riche porte deux sillons longitudinaux légèrement contournés en spirales, partant du collet et mourant à la racine. Ces sillons, que M. Vivien appelle *sillons saccharifères*, sont un indice de qualité ; ils sont très marqués dans les espèces riches en sucre, dit-il, et portent plusieurs radicelles très minces et chevelues qui forment quelques petites solutions de continuité ; leur profondeur et la

multiplicité du chevelu sont des indices de richesse.

La constitution de la chair de la plante saccharifère était pour M. Ch. Violette le facteur dominant. « C'est d'elle, écrivait-il, que dépend la richesse en sucre, le rendement en poids et le coefficient de pureté de la variété. M. Geschwind, auquel on doit une étude particulière sur les relations entre la richesse en sucre et la structure anatomique de la betterave, a constaté que la fermeté de la chair de la betterave est, en fait, un bon caractère de la sélection physique; cette fermeté ne résulterait pas, comme on le croit généralement, de la nature plus fibreuse de cette chair. Au contraire, comme un examen approfondi l'a fait voir à M. Geschwind, les betteraves riches sont moins ligneuses que les pauvres, mais leurs tissus sont plus condensés, et la fermeté caractéristique de la chair est due en partie à cette structure plus serrée et surtout à une turgescence spéciale des cellules, provoquée par une augmentation des pressions osmotiques.

Ainsi, *fermeté de la chair, sillons saccharifères accentués, chevelu fortement développé*, tels sont les caractères physiques d'une betterave riche, laquelle doit présenter aussi une racine longue, aplatie, fusiforme, non fourchue.

La question du feuillage de la betterave a donné lieu à de nombreuses observations qui, toutefois, ne sont pas toutes concordantes. Puisque, dans la betterave comme dans toutes les plantes, les parties vertes sont seules capables d'absorber l'acide carbonique et de produire les hydrates de carbone, le sucre, il semblerait, *a priori*, qu'avec l'augmentation de la surface assimilatrice des feuilles s'accroît la richesse absolue de la racine. Cela n'est cependant pas exact d'une façon absolue; il existe, comme le dit très bien Vychinsky, fort probablement des causes physiologiques encore inconnues qui agissent négativement. Tout le monde sait en effet que les betteraves croissant sur des sols azotés, améliorés par les engrais,

comme celles semées tardivement ou près des chemins, se distinguent ordinairement par un très beau feuillage et qu'elles ne sont pas riches en sucre.

Toutefois, il est incontestable, toutes conditions restant égales d'ailleurs, que la richesse saccharine de la betterave est en relation avec le développement de l'appareil foliacé, c'est-à-dire de la surface assimilatrice ; le feuillage le plus abondant sera donc à rechercher comme un des caractères de la betterave riche.

Le *poids de la racine*, plus que jamais, devra attirer l'attention du sélectionneur, d'après ce que nous disions plus haut. Ici encore, bien entendu, il s'agit de choisir la betterave présentant un poids élevé, non par suite de conditions extérieures, telles que plus abondante nourriture, meilleure exposition, etc., mais, toutes autres conditions égales d'ailleurs, la betterave présentant ce poids élevé par suite d'une qualité spéciale qui lui est inhérente et qu'il faudrait fixer. Le poids, toutefois, remarquent MM. L. Geschwind et Sellier, se transmet avec moins de régularité que la richesse, et c'est justement pour cela, ajoutent-ils avec raison, qu'il faut être plus sévère à ce point de vue.

Enfin, la sélection physique permet de rejeter certaines betteraves à cause de leurs défauts tels que la montée en graine la première année. Bien que nous restions convaincu que la cause principale de la montée à graine des betteraves la première année réside dans les conditions défavorables où peut se trouver la betterave pendant les premiers temps de sa végétation, il n'en reste pas moins certain que la tendance à monter en graines la première année dans une betterave indique une tendance atavique qui ne ferait que s'accroître dans les descendants.

M. Vivien, entre autres observateurs, a constaté un cas où des graines de première année donnaient 99 p. 100 de sujets montant à graine. Rimpau, du reste, a montré qu'on pouvait parvenir à en obtenir des variétés annuelles. Prati-

quement donc il convient de rejeter, comme reproducteur, toute betterave ayant monté à graine la première année et même, suivant Geschwind et Sellier, de supprimer de la reproduction tous les sujets ayant une tendance à monter, c'est-à-dire présentant le collet allongé et ligneux caractéristique (collet chignon). Mais, pour arriver plus sûrement à éliminer les betteraves pouvant avoir cette tendance, le meilleur moyen est le semis *très précoce* qui met, comme nous le verrons, la plante dans les conditions les plus favorables pour cette montée à graine. Il convient aussi, bien entendu, de rejeter comme reproducteur toute betterave portant des traces apparentes de maladies renfermant des germes susceptibles d'infecter les récoltes futures, comme il convient de rejeter les betteraves fourchues, racineuses. Bien que la formation de telles racines soit ordinairement purement accidentelle, due à la nature, à la préparation défectueuse du sol, et que des propriétés acquises de cette façon ne soient pas en général héréditaires, leur descendance pourtant peut avoir une tendance à varier qui soit exaltée.

Sélection chimique. — La sélection chimique a pour but de chercher les sujets les plus riches en sucre pour les faire servir comme reproducteurs. Plus les méthodes d'analyse se sont perfectionnées, permettant le dosage précis et rapide du sucre dans la betterave, plus facile et plus sûre est devenue cette sélection chimique.

Tout d'abord, en effet, on se contenta de procédés, somme toute, assez grossiers, basés sur un principe physique, la prise de densité soit des racines, soit du jus, admettant la corrélation entre cette densité et la richesse saccharine de la betterave.

Parmi les méthodes basées sur la détermination du poids spécifique de la racine, la *méthode à l'eau salée* a été une des plus employées, a rendu de très grands services et, encore aujourd'hui, est utilisée chez certains éleveurs.

Se basant sur ce fait que les racines les plus denses sont

aussi les plus riches, on en déterminait le poids spécifique par immersion dans des solutions salines ou sucrées d'une densité donnée. On y plongeait les racines et on rejetait celles qui venaient surnager.

Vilmorin, le premier, employa une méthode déjà plus scientifique, basée sur la détermination du poids spécifique du jus obtenu par le pressage de la pulpe provenant d'un petit cylindre de betterave, mais il fallait enlever à la betterave un volume de chair relativement considérable.

Vinrent ensuite les méthodes basées sur la détermination du sucre dans le jus, soit à l'aide d'un polarimètre, soit à l'aide de la liqueur de Fehling, mais ce n'étaient encore là que des méthodes indirectes, qu'ont remplacées partout les procédés donnant directement la teneur en sucre de la betterave, procédés plus exacts et rendus aujourd'hui d'une exécution extrêmement simple et rapide.

1^o *Méthode Violette.* — Elle est basée sur ce fait que, lorsqu'on traite de la pulpe de betterave par un acide dilué, le saccharose est transformé en sucres réducteurs, que l'on dose ensuite par les liqueurs cuivriques.

2^o *Diffusion instantanée et aqueuse à froid de Pellet.* — Ce procédé est basé sur la complète diffusibilité du sucre dans l'eau froide lorsque la betterave est réduite en pulpe fine et sur la détermination saccharimétrique du sucre ainsi dissous. M. Hanriot y a apporté certains perfectionnements de détails et le procédé Pellet-Hanriot est aujourd'hui le procédé le plus généralement employé, très simple, exact, peu coûteux et permettant, comme nous l'indiquerons bientôt, d'effectuer, dans un laboratoire très facile à installer, des milliers d'analyses de betteraves par jour.

La *méthode Vivien* pousse plus loin encore l'analyse en donnant non plus seulement la richesse en sucre de la betterave, mais la pureté du jus, indication très importante pour la fabrication, et dont on doit tenir compte dans la sélection des betteraves tout au moins.

Dans ces différentes méthodes, on est obligé de préle-

ver un échantillon de la betterave, qui donne, autant que possible, la richesse moyenne de la racine; or la place où se fait ce prélèvement est bien loin d'être indifférente. M. Vivien a montré en effet que le sucre est inégalement réparti dans les différentes zones plus ou moins opaques d'une même tranche perpendiculaire à l'axe, inégalement réparti dans des tranches, perpendiculaires à l'axe, prises à diverses hauteurs de la racine de la betterave.

Pratiquement, pour se rapprocher le plus possible de la richesse moyenne, on prélève l'échantillon obliquement vers le tiers supérieur de la hauteur de la racine, la sonde la traversant de part en part.

Sélection généalogique. — Trop souvent, dans la sélection de la betterave, on s'en tient à la sélection basée sur les caractères physiques de la racine et sur sa teneur en sucre; mais, à vrai dire, c'est insuffisant, et si en France, comme en Allemagne, nombreux ont été les échecs subis par des agriculteurs ayant voulu produire eux-mêmes leurs graines de betteraves, c'est qu'ils n'avaient tenu compte que de la forme et de la richesse sans s'assurer de la constance des qualités acquises, sans s'assurer que celles-ci étaient bien des qualités héréditaires.

La sélection généalogique, due à Vilmorin, consiste à apprécier les divers producteurs isolément et individuellement, à récolter séparément les graines produites par chacun d'eux et à déterminer, par l'expérience directe, la faculté de transmission dont chacun jouit en propre. Sans doute la méthode est longue, mais elle est sûre, et la preuve qu'elle est nécessaire c'est que, si vous voulez former des familles nouvelles de betteraves réunissant certaines qualités, si vous choisissez à cet effet une vingtaine de betteraves mères les ayant au plus haut degré et si vous en suivez la descendance, au bout de quelques années à peine en aurez-vous pu conserver deux ou trois ayant montré les qualités héréditaires des premières mères. Mais alors on comprend la valeur que présentent ces fa-

milles, la garantie qu'elles offrent à l'éleveur comme à l'agriculteur qui en emploient les graines.

Si excellents cependant que soient les résultats donnés par la triple sélection physique, chimique, généalogique, il n'en reste pas moins vrai que très souvent on observe, dans la descendance d'un même porte-graines, de variété cependant bien fixée, des anomalies frappantes. Les graines en provenant donnent des betteraves de richesse très inégale variant de 14 à 19 p. 100 de sucre par exemple. A quoi est dû ce fait?

Peut-être cette observation permet-elle de l'expliquer : la betterave, au fond, est une famille, une colonie, un groupe, non pas une individualité. C'est l'œilleton, dans la betterave, qui est le véritable individu, l'unité.

La sélection de la betterave, dès lors, deviendrait insuffisante ; la sélection des œilletons de la betterave serait nécessaire pour pousser plus loin et reculer encore les limites de l'amélioration de la race. M. Gorain revendique avec raison cette affirmation : *la betterave est une famille dont l'œilleton est l'individu*, et, en fait, dans ses cultures d'Offekerque (Pas-de-Calais) ce très habile praticien et judicieux observateur en a tiré une méthode de sélection pouvant devenir des plus féconde.

La betterave n'est plus replantée au printemps telle quelle pour devenir un porte-graines unique ; on en tire un nombre plus ou moins grand de greffes, de boutures, représentant les œilletons, les individus par conséquent de cette colonie qu'était la betterave ; cultivés à côté les uns des autres dans le même carré, ils deviennent l'objet de toute une série d'observations intéressantes permettant de connaître d'une façon beaucoup plus parfaite la valeur réelle de la betterave étudiée.

En inspectant journallement ses carrés de porte-graines, nous dit M. Bruno (1), M. Gorain note avant tout l'ho-

(1) A. BRUNO, L'amélioration de la betterave à sucre au début du xix^e siècle (*Annales de la Science agronomique*, 1904).

mogénéité d'aspect, depuis la reprise jusqu'à la maturité. Il considère comme une tare les inégalités trop grandes que manifestent parfois, dans leur développement comparé, les produits issus d'un même pivot. A un autre point de vue, il considère comme dangereuse une montée prématurée qui est pour lui l'indice d'une précocité pouvant compromettre le caractère bisannuel de la plante. Il craint que la semence obtenue n'ait une tendance à la montée dans la première année de culture. Il attribue ce fait à l'atavisme et élimine tout le carré de la sélection.

La racine qui a été très satisfaisante au point de vue physique et chimique, dont les produits montrent une parfaite homogénéité dans le cours de son développement, donne alors la récolte d'une trentaine de porte-graines dignes d'être suivis en sélection généalogique.

Enfin, ce procédé : bouturage, fractionnement, greffage, permet d'accélérer la multiplication des betteraves exceptionnelles, des élites, si lente par les procédés habituellement suivis.

Pratique de la sélection des betteraves porte-graines. -- Comment se fait la sélection des betteraves porte-graines ?

Nous croyons ne pouvoir mieux faire pour l'indiquer que de conduire nos lecteurs dans une des exploitations françaises où cette sélection est le mieux faite, chez M. Hélot, à la sucrerie de Noyelles-sur-Escaut, près de Cambrai.

Sur les plateaux largement mamelonnés qui s'étendent autour de Cambrai, les chaumes, labourés aussitôt la moisson, laissent apparaître à l'automne le profond et fertile limon qui les recouvre. Les champs de betteraves forment seuls alors de larges taches vertes au milieu de la campagne. De tous côtés se dressent à l'horizon de grandes cheminées d'usines : ce sont des sucreries. Nulle part en France les fabriques de sucre ne sont aussi nombreuses. C'est le vrai pays du sucre.

Avec l'époque de l'arrachage des betteraves commence

la sélection des porte-graines. Entrons dans un des champs de M. Hélot; les ouvriers qui arrachent les betteraves en remarquent quelques-unes d'une forme irréprochable, présentant bien le type que l'on s'efforce de produire, ayant en outre un feuillage abondant et dressé; ils mettent de côté ces betteraves.

M. Hélot et son contremaître passent alors dans le champ. Ils examinent les betteraves mises ainsi de côté et, parmi elles, font un premier choix.

L'ouvrier dont les betteraves mises de côté sont ainsi acceptées pour la sélection recevra deux centimes par betterave; c'est une prime pour le récompenser d'avoir fait un choix judicieux et pour n'avoir pas détérioré la racine en l'arrachant.

Ainsi s'opère sur le champ même, d'une façon évidemment assez grossière et rapide, mais qu'une longue pratique cependant rend beaucoup plus sûre qu'on ne pourrait le croire *a priori*, la première sélection physique de la betterave porte-graines.

Les racines choisies sont portées aux silos et là rangées avec de grandes précautions. On coupe la partie foliacée, évitant de la séparer par une simple torsion; puis une à une les racines sont déposées dans de petits silos creusés en terre, de 0^m,80 de large au plus sur 1 mètre de profondeur. On les y dispose par rangées comme des briques, prenant soin d'interposer de temps à autre entre les racines un lit de sable légèrement humide; cette précaution est nécessaire pour empêcher dans le silo une trop grande évaporation de la betterave, ce qui occasionnerait au printemps une reprise difficile de la racine et entraînerait surtout un retard de végétation du porte-graines des plus préjudiciable.

Les betteraves, ainsi mises en silos, en sont retirées dans le courant de décembre et janvier pour que l'on puisse procéder à leur *sélection chimique*. Mieux vaudrait faire celle-ci plus tôt, mais le laboratoire de l'usine

et le personnel sont jusque-là occupés par la fabrication. Du reste, cela permet d'éliminer les betteraves qui perdent le plus de sucre pendant la conservation en silos.

Les racines sont, au fur et à mesure qu'elles arrivent des silos, disposées dans une pièce voisine du laboratoire, et elles y sont tout d'abord l'objet d'une sélection physique complémentaire; les racines défectueuses qui auraient échappé à la première sélection sur le champ, celles qui présentent des accidents quelconques, sont aussitôt rejetées; les autres, nettoyées, dégarnies de leurs pousses, vont à la salle d'analyses.

Les procédés d'analyse qui y sont employés, les plus récents et en même temps très rigoureux, sont au fond très simples et très pratiques, à tel point qu'en dix heures six hommes aidés de onze femmes et de trois gamins peuvent, au laboratoire, analyser, passer au saccharimètre de 5 000 à 6 000 betteraves.

La racine est forée à l'aide d'un foret spécial tournant à la vitesse de 2 000 tours à la minute; la pulpe en provenant est mise dans des soucoupes; des femmes, dites les *peseuses*, prélèvent exactement 4⁵^r,023 de cette pulpe et la mettent dans une capsule de nickel pour la faire tomber ensuite dans un ballon en verre jaugé qui est complété à 50 centimètres cubes par une solution de sous-acétate de plomb à 2 ou 3 p. 100. Le contenu du ballon est filtré et le liquide clair recueilli est passé au polarisateur continu.

Bien entendu, tout ceci est fait par séries : soucoupe, capsule, ballon, verre portent le numéro d'ordre de la case où a été rangée la betterave forée, qui elle-même a reçu dans le trou de sonde une fiche en bois avec ce même numéro.

Les racines analysées, aussitôt le résultat connu, sont rangées par catégories suivant leur degré de richesse; toutes celles cependant dont la teneur en sucre est inférieure à 15 p. 100 sont rejetées et envoyées à la ferme pour

être utilisées à l'alimentation du bétail; les autres sont rangées en catégories de 15 à 16 p. 100 de sucre, 16 à 17, etc.

Obtenir plus de poids à l'hectare tout en augmentant la teneur en sucre par 100 kilos de betteraves, tel est le but que poursuit M. Hélot dans la sélection. Par conséquent, non seulement il tient compte de la forme de la betterave, de sa richesse en sucre, mais encore du poids de la racine. Il attache à ce dernier point une très grande importance, et dans le classement définitif des betteraves il fait intervenir cette question du poids de la façon suivante :

Le poids moyen des betteraves analysées étant de tant (de 1^{kg},100 en 1903-1904), toute augmentation de 50 grammes au-dessus de la moyenne compte comme un dixième de sucre. Ainsi deux betteraves, l'une de 1 500 grammes à 15 p. 100 de sucre, l'autre de 1 kilogramme à 16 p. 100 de sucre, sont considérées comme équivalentes.

Chaque année 300 000 betteraves environ, ayant subi la sélection physique que nous avons décrite, sont analysées au laboratoire de Noyelles-sur-l'Escaut; de ces 300 000, 100 000 en moyenne sont rejetées, les plus pauvres en sucre; les 200 000 autres, conservées à la suite de la sélection chimique, sont destinées à donner directement, sans passer par l'intermédiaire des plançons, la graine de commerce (1).

Mais la sélection ne s'arrête pas à ces opérations chez M. Hélot. Parmi les betteraves conservées, il en est qui se sont montrées d'une richesse plus grande, d'une forme plus parfaite, d'un poids plus élevé; il y en a qui ont

(1) Chaque jour les betteraves analysées, classées soigneusement, sont envoyées aux silos, les perforations cicatrisées avec de la chaux en poudre ou du charbon de bois pilé. Chaque catégorie de betteraves a son silo spécial.

Les betteraves sont rangées dans de petits silos, toujours creusés dans le sol pour éviter le dessèchement; les interstices sont bouchés avec de la terre ou même du sable, puis ces silos couverts d'un peu de paille et d'une épaisseur de 0^m,60 à 0^m,80 de terre.

présenté en regard du type de betteraves jusque-là cultivé, un progrès réel sur un au moins de ces trois points : poids, richesse, forme ; elles vont former les élites.

On les soumet à une seconde analyse pour s'assurer de l'exactitude du chiffre indiquant leur teneur en sucre ; puis, mises à part et plantées au printemps dans un champ spécial, elles donneront la graine qui permettra à M. Hélot d'ensemencer ses propres champs l'année suivante.

Ces betteraves d'élite sont au nombre d'environ 500 ; la sélection, parmi elles, va être poussée plus loin encore. Dans cette élite, en effet, quelques betteraves, de 5 à 10 par exemple, semblent particulièrement intéressantes à suivre à cause de leurs qualités exceptionnelles : elles peuvent devenir des têtes de familles remarquables.

De ces betteraves mères d'élite, on prend un signalement aussi complet que possible, on en prend des photographies, puis le moule même qui est conservé dans une des salles du laboratoire de sélection avec une fiche où sont inscrits : le poids et la richesse de la betterave, sa longueur, sa grosseur à divers niveaux, les dates de la campagne sucrière, de l'analyse, etc.

Mais cette betterave mère d'élite, il s'agit de la multiplier le plus rapidement possible, de s'assurer que ses qualités exceptionnelles sont bien des qualités réellement acquises, susceptibles d'être transmises à ses descendants, des qualités pouvant devenir héréditaires, et c'est alors qu'intervient de la façon la plus heureuse la méthode de multiplication végétative par greffe et bouture, appelée parfois improprement *reproduction asexuelle*, qui permet d'obtenir dès la première année, d'une betterave, non plus 250 grammes de graines, mais de 5 à 15 kilogrammes.

A cet effet, dans le courant de février la betterave est mise dans une serre maintenue à la température de 15°, on l'y place dans un pot rempli de terreau. Au

bout de quelques jours, du collet partent des œilletons dont on se sert comme boutures et comme greffes.

Les œilletons pour le bouturage, détachés avec une lame de canif, sont mis en serre dans du terreau léger ; les greffes détachées avec une petite gouge sont portées sur des betteraves du même type et placées avec une légère pression dans les trous préalablement pratiqués avec une gouge légèrement plus petite que celle qui a servi à l'extraction. Les porte-greffes avec les greffons sont mis en serre, également dans des pots.

Il est prudent de mettre dans les trous pratiqués sur le collet, comme sur les sections coupées, de la poudre impalpable de charbon de bois qui favorise la cicatrisation des plaies. Greffes et boutures restent dans la serre un certain temps, pour assurer la reprise complète, puis elles sont transplantées dans le jardin.

D'une même betterave on a pu ainsi retirer jusqu'à une trentaine de boutures, une trentaine de greffes ; après quoi elle-même est sectionnée en quatre, et ces quarts sont plantés comme porte-graines.

Dès la première année, greffes, boutures et quarts donnent des graines (fig. 3). M. Hélot a pu ainsi récolter d'une seule betterave jusqu'à 15 kilogrammes de graines ; dans la pratique courante on en retire facilement de 5 à 6 kilogrammes.

5 à 6 kilogrammes, c'est de quoi semer à la main ou au semoir à poquets un demi-hectare.

Quand on visite actuellement les carrés de sélection de betteraves chez M. Hélot, ce qui frappe le plus est la parfaite uniformité de végétation qu'on y remarque. On se sent en présence de types bien fixés. Mais il y a vingt ans que M. Hélot poursuit la sélection des betteraves. Des vingt-quatre betteraves types qu'il avait prises au commencement comme têtes de famille, quatre seulement ont pu être conservées ; les qualités exceptionnelles que présentaient les autres au début étaient vraisemblablement

des qualités plus ou moins occasionnelles ; en tout cas, elles ne se sont pas montrées héréditaires et on a dû sacrifier ces types de betteraves.

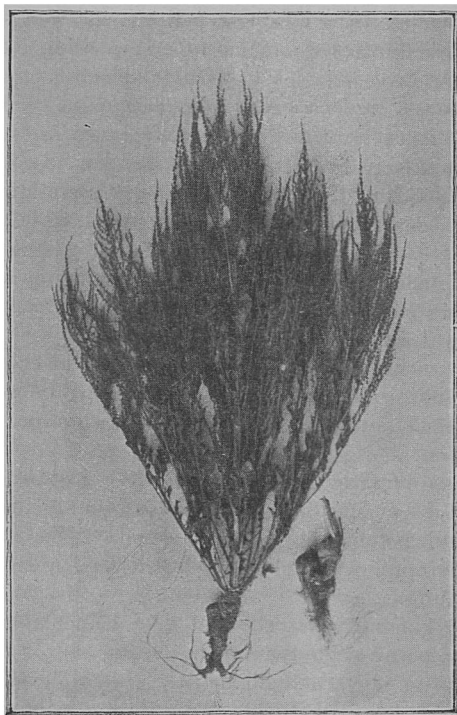


Fig. 3. — Betterave greffée à graines.

Aujourd'hui quatre semblent définitivement fixées, d'un poids supérieur à 1 kilogramme, d'une richesse supérieure à 16 p. 100 en sucre. Aussi dans les carrés de ces mères d'élite on trouve, à l'arrachage, une très forte proportion de betteraves riches, de belle forme, d'un

poids élevé ; analysées, elles forment la grande majorité des betteraves destinées à devenir les porte-graines des semences de commerce l'année suivante. Parmi ces betteraves, enfin, on trouve les nouvelles mères d'élite pour perpétuer la race.

Noyelles n'est pas une exception en France ; bien d'autres industriels, bien d'autres maisons de graines honorables et sérieuses sélectionnent avec le même soin la betterave à sucre ; nous n'avons, sous ce rapport comme sur beaucoup d'autres, rien à envier à l'étranger ; sans aucun doute la sélection des betteraves est faite avec un très grand soin en Allemagne par exemple, mais pas mieux qu'en France.

Ce qu'il faut regretter, c'est que, toutefois, les producteurs, les sélectionneurs de betteraves en France soient trop peu nombreux ; nous sommes loin en ce moment de pouvoir suffire à nos besoins en graines de betteraves industrielles ; nous pouvons, nous devons reconquérir la place que nous avions autrefois, d'importateurs redevenir exportateurs.

La situation actuelle ne laisse pas que de préoccuper très justement les fabricants de sucre et cultivateurs. Être obligé de recourir à l'étranger pour l'achat de ses semences peut, à un moment donné, créer un véritable danger ; et sans voir aussi loin, la production de la graine de betteraves constitue, en Allemagne et en Autriche par exemple, pour un certain nombre d'agriculteurs, une source très importante de profits que nous n'avons pas le droit de négliger.

Ce que toutefois il ne faut pas perdre de vue, c'est que la sélection de la betterave est chose très délicate, longue, nécessairement dispendieuse au début. On ne peut s'improviser producteur de graines de betteraves du jour au lendemain ; les sélections physique, chimique, généalogique de la betterave, la création de familles réunissant les qualités demandées ou des qualités nouvelles,

sont choses qui exigent non seulement de l'argent, du savoir, de l'esprit d'observation, mais du temps.

Si souvent le sélectionneur proprement dit produit lui-même sur sa culture la graine commerciale, tel n'est pas cependant toujours le cas ; il peut confier la graine à multiplier, la betterave porte-graines à cultiver, à d'habiles agriculteurs de son voisinage.

Il nous reste donc à étudier cette question de la production commerciale de la graine de betterave : la culture des plançons, des betteraves porte-graines (1).

Production de la graine commerciale ; culture des porte-graines. — La production de la graine de betteraves, telle que nous venons de la décrire chez M. Hélot à la sucrerie de Noyelles, est, pour ainsi dire, une production idéale, mais par trop coûteuse si l'on veut produire de la graine commerciale. On ne peut en effet, dans ce cas, songer à une production importante de graines par le seul moyen de racines directement analysées.

Entre les mères analysées et la graine commerciale s'intercale presque toujours une génération intermédiaire, le plançon, que l'on cultive d'une manière spéciale, à faible écartement, de façon à obtenir sur une surface restreinte le plus grand nombre possible de betteraves, très petites il est vrai ; celles-ci constituent la descendance directe des mères, et, sans nouvelle sélection, servent de porte-graines pour donner la semence du commerce.

(1) Nous avons forcément été très bref sur les procédés de sélection. La sélection est une spécialité que nous n'avions malheureusement pas la place de traiter dans cet ouvrage. Nous renvoyons les lecteurs que cela intéresse d'une façon particulière à l'ouvrage de L. Geschwind et E. Sellier, *La betterave agricole et industrielle*. Paris, libr. Gauthier-Villars ; au rapport de M. Hélot, *Bulletin du syndicat des fabricants de sucre de France*, juin 1898 ; aux études de M. Gorain, l'initiateur en France des procédés nouveaux et réellement pratiques de la greffe et de la bouture de la betterave ; sur ce même sujet aux études de M. Berthault, *Annales agronomiques* ; de M. Bruno, *Annales de la Science agronomique*, 1904.

Le *planchon* a évidemment ses avantages ; d'abord il est économique : un hectare fournit un beaucoup plus grand nombre de porte-graines, ensuite le planchon repiqué comme porte-graines émet moins de tiges qu'une grosse betterave, la maturité par conséquent des graines en provenant est plus uniforme, se fait mieux ; c'est pourquoi, même au point de vue théorique, le planchon n'est pas à rejeter comme quelques-uns l'ont affirmé.

M. Geschwind, dans un mémoire présenté à l'Association amicale des anciens élèves de l'Institut du Nord, sur *la Production de la graine de betterave*, a décrit, d'une façon très complète et très claire, la culture de la graine de betterave, et voici notamment ce qu'il dit à propos de la culture des planchons.

Le planchon est la betterave destinée à servir de mère l'année suivante. Comme pour la betterave à sucre, il lui faut un sol profond, riche, homogène. Les sols argilo-sableux, riches en humus et en calcaire, conviennent le mieux. Le sous-sol doit être de préférence de même nature que la couche arable ; il faut qu'il soit riche, pour que les racines puissent y puiser leur nourriture.

On laboure avant l'hiver, toujours profondément, à 0^m,35 de profondeur. On fume au printemps, soit avec 50 ou 60 mètres cubes de bon fumier de ferme qu'on enfouit par un labour superficiel, soit avec 2000 kilogrammes de tourteaux d'arachide ou de sésame, soit avec l'équivalent en sang desséché, chiffons de laine, etc. ; on recouvre à l'extirpateur, on herse, on roule, on laisse lever les mauvaises herbes qu'on détruit ensuite à la herse. La terre est alors prête pour les semailles.

Elles ont lieu du 15 au 25 avril et se font généralement à plat, en lignes espacées de 0^m,25. On emploie 40 kilogrammes de graines à l'hectare. Avant l'ensemencement ou aussitôt après, on sème par hectare 200 à 250 kilogrammes de nitrate de soude à 15 p. 100 d'azote. On ajoute 500 kilogrammes de superphosphate à 15 p. 100

d'acide phosphorique. On recouvre à la herse. S'il fait beau, on roule le semis après un jour ou deux.

La levée s'effectue rapidement ; dès qu'on voit suffisamment les lignes pour se guider, on donne un premier et rapide binage, soit à la main, soit à la houe à bras.

Dès que la betterave est suffisamment forte, on effectue le démariage. Il se fait à la main ou à l'aide d'une petite et légère binette à manche court. On laisse par mètre courant de 5 à 7 betteraves, parfois plus, jusqu'à 10.

Si la terre est légère, on peut rouler avant ou après le démariage.

Un troisième binage à la main est presque toujours nécessaire et toujours utile.

L'arrachage se fait quand la betterave a atteint une complète maturité, signalée par le jaunissement des feuilles ; on attend même parfois que ces dernières aient presque complètement disparu. Il s'effectue généralement du 1^{er} au 20 octobre. En année pluvieuse on doit éviter une repousse qui nuirait à la conservation en silos.

Cette opération de l'arrachage s'effectue mécaniquement avec une petite charrue simple du Nord dont on a supprimé le coutre. Deux chevaux, attelés en file, marchent dans le sillon creusé. Le charretier mène sa charrue de façon à effleurer la ligne de betteraves sans la toucher, en enlevant une raie de 20 à 23 centimètres de largeur. La terre se trouve ainsi labourée. La charrue est terrée suivant la longueur des racines à extraire, qui sont ainsi soulevées et facilement enlevées. Une équipe de gamins ou de femmes, échelonnés le long du sillon, tirent les betteraves à la main, sans les blesser ni les casser. Le charretier fait le tour de la pièce et peut, avec une attelée de deux chevaux, arracher 30 à 35 ares par jour, avec une équipe de 30 à 35 gamins ou femmes, y compris les porteurs aux silos.

Les silos se font au niveau du sol, sur toute la longueur du champ, dans le sens des lignes de betteraves, à

30 ou 40 mètres les uns des autres. Les betteraves sont mises à même avec leurs feuilles, en tas de 1^m,50 de largeur à la base, 0^m,80 au sommet, 0^m,80 à 1 mètre de hauteur. Ces tas sont recouverts de longue paille, tenue au pied et au sommet par une pelletée de terre. On achève de couvrir les silos au moyen de terre que l'on met sur une épaisseur de 0^m,80. On la prend autour des tas. On prévient l'échauffement en ménageant, de distance en distance, une cheminée bouchée par de la paille.

Un hectare de plançons, bien réussi, produit environ 200 à 250 mètres de silos.

Après l'hiver, dans la première quinzaine de mars, s'il fait bon, on procède au désilotage.

Il importe d'apporter à ce travail un grand soin, de rejeter les betteraves défectueuses; il faut tabler, d'après Geschwind, sur 50 p. 100 de betteraves rebutées.

Il est donc environ 100 000 plants d'utilisables provenant de la culture d'un hectare. Ces 100 000 plants serviront à planter 4 hectares de graines.

Le planchon vient après n'importe quelles céréales et même après les betteraves. Il ne peut suivre la graine de betteraves.

Il peut être suivi de graines de betteraves, de betteraves, d'avoine et autres céréales de printemps. Il faut fumer à nouveau dans les deux premiers cas et pas dans le second.

Culture des porte-graines. — Qu'il s'agisse de plançons, de porte-graines de plus gros volume sélectionnés comme nous l'avons indiqué à propos de l'exploitation de Noyelles, il importe que la conservation jusqu'au printemps en ait été faite très soigneusement, évitant surtout les atteintes de la gelée et l'échauffement.

La culture des porte-graines est particulièrement exigeante et épuisante pour le sol, elle ne doit se faire que dans une terre très ameublie, bien travaillée et enrichie à l'aide de fumures complètes.

Pour la préparation du sol, les déchaumages, les labours avant l'hiver sont indispensables, puis des façons multiples à la sortie de l'hiver pour achever l'ameublissement du sol.

Quant aux engrais nécessaires dans la culture des porte-graines, d'après M. Garola (1) une récolte de 2500 kilogrammes à l'hectare de graines absorbe en totalité :

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Azote..... | 86 kilogrammes. |
| Acide phosphorique..... | 37 — |
| Potasse..... | 466 — |
| Chaux..... | 75 — |

« Dès le début de sa végétation, dit M. Garola, la betterave à graines demande principalement de l'azote, de la potasse, puis de l'acide phosphorique très assimilables. Pendant la floraison, ses besoins s'accroissent très sensiblement pour ces trois substances et aussi pour la chaux dont l'absorption prend un essor remarquable. Depuis le commencement de la maturation, le besoin d'engrais diminue beaucoup, mais, s'il devient nul pour la chaux et très faible pour l'azote, il reste encore assez sensible pour la potasse et surtout pour l'acide phosphorique.

« De ce fait que l'absorption de l'acide phosphorique et même de la potasse se prolonge jusqu'à la fin de la maturation, avec une intensité variable, il est vrai, mais encore notable à la fin, il nous semble découler l'utilité de fournir une partie de la fumure sous forme de fumier riche et bien décomposé, enterré le plus tôt possible avant la plantation ; on compléterait cet apport par du nitrate de soude répandu en deux fois, pour fournir un supplément d'azote immédiatement assimilable, d'abord au moment de la levée, puis un peu avant la floraison, en réservant les six dixièmes du nitrate pour le deuxième épandage. On subviendrait aux exigences de la plante en

(1) GAROLA, *Engrais* (ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE).

acide phosphorique par une dose modérée de superphosphate ou de scories enfouie avant la plantation. Quant au besoin de potasse, il serait satisfait en général par l'apport du fumier, sauf dans les terres pauvres où une addition de chlorure de potassium pourrait être avantageuse; on enfouirait ce dernier sel avec les engrais phosphatés. »

Ces déductions, tirées par M. Garola de ses recherches de laboratoire sur la marche d'absorption des éléments fertilisants et le travail radicaire chez la betterave porte-graines, se sont trouvées pleinement confirmées par ses expériences culturales faites à Cloches, et il en conclut : « L'avantage d'une fumure de fumier additionné de nitrate et de superphosphate est nettement démontré.

« Quant aux doses à employer en terre de fertilité moyenne, nous pensons que l'on peut s'arrêter aux suivantes :

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Fumier de ferme..... | 30 000 à 40 000 kilogr. |
| Superphosphate..... | 400 — |
| Nitrate..... | 300 — |

Dans les terres pauvres en acide phosphorique, on augmentera la dose de superphosphate jusqu'à 600 kilogrammes, et dans celles qui renfermeraient moins de 0^{sr},15 de potasse assimilable on donnera 100 à 150 kilogrammes de chlorure de potassium. »

Dans le Nord, les tourteaux sont d'un usage très répandu dans cette culture; après céréales on emploie du fumier avant l'hiver et en mars 1 000 kilogrammes de tourteaux. Si on plante les porte-graines sur betteraves fumées, on met alors 2 000 à 2 500 kilogrammes seulement de tourteaux d'arachides ou de sésame sans fumier.

Chez M. Hélot à Noyelles-sur-Escaut, outre 50 à 60 tonnes de fumier de ferme et 40 000 kilogrammes d'écume de défécation, les terres destinées aux porte-graines reçoivent le complément d'engrais chimiques que voici

(toujours à l'hectare) : 500 à 600 kilogrammes de chlorure de potassium, 800 kilogrammes de superphosphate, 200 à 300 kilogrammes de sulfate de fer, 100 à 200 kilogrammes de nitrate de soude.

Il est à remarquer que la production de la graine au moyen de petites betteraves est relativement plus exigeante que si on emploie de gros porte-graines ; c'est que les petites betteraves grossissent elles-mêmes beaucoup au cours de la végétation et présentent souvent à l'époque de la maturité un poids triple du poids qu'elles avaient lors de la plantation.

Enfin, dans la culture des porte-graines, comme fanes et graines sont exportées du champ, que l'on n'y laisse pas feuilles et collets, comme c'est le cas en France dans la culture des betteraves ordinaires, il s'ensuit que le sol, après porte-graines de betteraves, est beaucoup plus épuisé ; un blé semé sur porte-graines présentera une végétation plus faible qu'après betteraves ordinaires, à moins qu'on n'apporte au sol à nouveau des engrais. La pratique a maintes fois constaté le fait.

La *plantation* des porte-graines se fait en mars-avril dans le nord de la France, le plus tôt possible ; on prend soin de recouvrir les collets de terre par crainte des gelées à cette époque de l'année.

Le sol préparé, fumé comme nous venons de le dire, on rayonne le champ, en long et en large, de façon à planter en carrés ou losanges, ce qui permet les binages mécaniques dans tous les sens.

L'espacement entre les betteraves varie du reste suivant la nature des plants ; alors que certains planteurs, pour les grosses betteraves mères, les espacent de 1 mètre en tous sens, d'autres, utilisant des plançons ou des quarts de betteraves mères de gros poids (coupées en quatre), les espacent seulement de 50 centimètres et ont alors 20 000 pieds à l'hectare, ce qui est le cas chez M. Hélot, par exemple.

La plantation se fait ordinairement avec une bêche spéciale, légèrement rétrécie; chaque planteur est accompagné d'un aide qui porte les plantes dans un panier. Le planteur ouvre le sol d'un coup de bêche, l'aide introduit la betterave dont il casse l'extrémité de la racine si celle-ci était trop longue. Le planteur retire sa bêche et assure la plante avec le pied.

Pour que la reprise des porte-graines se fasse dans de bonnes conditions, il faut avoir soin qu'ils soient bien enterrés et intimement enveloppés par la terre qui doit être bien tassée tout autour. (Un ouvrier peut planter 25 ares par jour.)

Au bout de quinze jours, trois semaines, dès que l'on aperçoit distinctement les jeunes pousses du collet des betteraves, que les lignes sont donc bien visibles, on commence les binages à la houe à cheval, et on les répétera autant de fois que l'on pourra dans le cours de la végétation; parfois on butte les porte-graines dans la suite, afin de raffermir le pied de la plante, empêcher qu'elle ne soit déracinée par les grands vents.

Les graines ou fleurs sont souvent attaquées par le puceron; on s'en débarrasse, soit par des pulvérisations de solutions de jus de tabac des manufactures de l'État, d'émulsion au pétrole et à la benzine, soit par des insufflations de soufre nicotiné précipité Schlœsing ou de charbon de bois nicotiné comme l'a recommandé M. Geschwind.

Dès que l'on aperçoit qu'une certaine quantité des glomérules commence à brunir, le moment est venu de la récolte. Celle-ci, du reste, est toujours chose assez difficile et coûteuse.

Les tiges sont coupées à la faucille; on les laisse, si le temps est beau, vingt-quatre heures sur le sol pour qu'elles durcissent; puis on en fait de petites bottes qu'on dresse, au nombre de 10 à 12, les unes contre les autres, s'arrangeant pour que l'air et le soleil puissent

agir au mieux et pour hâter ainsi la dessiccation complète des graines.

Au bout de huit à dix jours, ordinairement, la dessiccation est suffisante pour que, portées sur une bâche, battues grossièrement sur des tonneaux dans le champ même, on puisse récolter une grande partie des

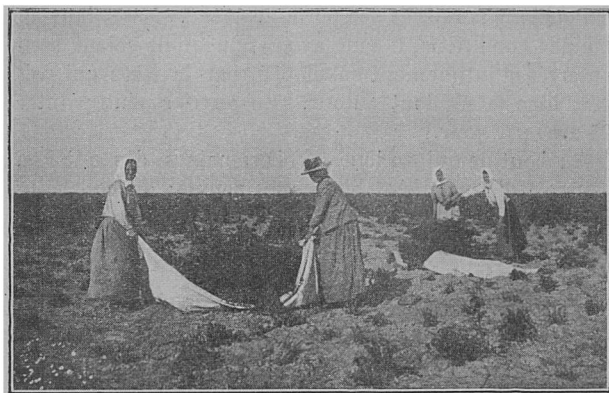


Fig. 4. — Récolte et battage des graines de betteraves.

graines (fig. 4). Les bottes remises en chaînes y restent un temps plus ou moins long, suivant les conditions atmosphériques de la saison, jusqu'à ce que la dessiccation de tout le porte-graines soit achevée; on transporte alors les tiges de betteraves à la ferme et on achève leur battage à la machine à vapeur.

Dessiccation de la graine. — D'après les normes, une graine loyale et marchande doit contenir au plus 14 à 15 p. 100 d'humidité; malheureusement il est souvent difficile d'obtenir ce degré de dessiccation, naturellement, dans certaines régions à automne humide; or les graines de betteraves engrangées humides se

conservent très mal; des fermentations se produisent, des moisissures se développent et on note souvent une élévation de température très forte; or la chaleur humide agit très rapidement sur la graine de betterave; celle-ci perd complètement ses facultés germinatives quand, dans ces conditions, on la soumet à une température de 70° (recherches de Knauer, H. Briem, Hollrung). Il est donc nécessaire de dessécher, dans bien des cas, les graines de betteraves, et la dessiccation dans les greniers chauffés et ventilés, dans lesquels on manipule les graines à la pelle, est tout à fait défectueuse; il faut avoir recours à des appareils spéciaux qui tous, disent MM. Sellier et Geschwind, reposent sur le même principe: soumettre la graine à une ventilation énergique et à une température modérée.

De tels appareils existent nombreux dans les fermes allemandes et servent à dessécher toutes espèces de grains et graines; en France nous en avons vu aussi d'installés chez des producteurs de graines de betteraves, chez M. Hélot notamment.

Cette dessiccation artificielle doit être faite le plus tôt possible. Il est à remarquer du reste qu'ainsi non seulement on assure la bonne conservation des semences, on peut livrer une graine répondant aux exigences commerciales, mais encore la dessiccation bien conduite augmente les facultés germinatives de la graine de betteraves.

Le rendement des graines de betteraves est très variable; par hectare, suivant les années, on obtient de 1 500 à 3 000 kilogrammes.

VI. — VARIÉTÉS DE BETTERAVES A SUCRE.

Le nombre des variétés de betteraves cultivées pour la sucrerie est aujourd'hui très grand, tant en France qu'à l'étranger; sélectionneurs, producteurs de graines ont

HITIER. — Plantes industrielles.

5

cherché naturellement les uns et les autres à avoir leur race spéciale de betteraves, et à lui imprimer une *marque*, en quelque sorte, qui permette de la distinguer des autres betteraves ; mais au fond toutes ces betteraves rentrent dans un petit nombre de races que nous allons décrire succinctement, d'après H. de Vilmorin (1).

« A regarder les choses de près, dit H. de Vilmorin, on peut ramener toutes les races de betteraves sucrières à deux groupes :

« 1^o Celui des variétés de grande richesse tirées de la betterave blanche de Silésie qui, elle-même, avait été façonnée en Allemagne dès le commencement du XIX^e siècle par sélection de la betterave fourragère blanche.

« 2^o Les variétés à grand rendement, presque toutes d'origine française, lesquelles semblent être plutôt sorties par amélioration progressive des variétés de betteraves fourragères. »

Variétés françaises.

1^o *Betterave blanche à sucre de Silésie.* — On ne trouve plus guère, dans les cultures, cette race qui était presque la seule usitée il y a cinquante ans. C'était une betterave moyenne, à petites feuilles, à racine conique bien blanche avec un collet très légèrement hors de terre, un feuillage très léger et une richesse en sucre représentant à peu près 11 p. 100 du poids de la racine.

C'est elle qui a servi de point de départ à tous ceux qui, en Allemagne et en France, jusque vers 1880, se sont occupés de la recherche de betteraves très riches c'est dans cette race que le père de M. H. de Vilmorin a cherché ses premiers reproducteurs lorsqu'il a commencé à constituer la race qui, de son nom, a été appelée :

(1) *Journal d'agriculture pratique* (numéros des 25 mars et 1^{er} avril 1897).

2^o *Betterave améliorée Vilmorin* (fig. 5). — Un des motifs principaux qui engagèrent M. de Vilmorin à entreprendre l'amélioration de la betterave à sucre, sinon le seul, c'était de vérifier si les caractères que nos sens

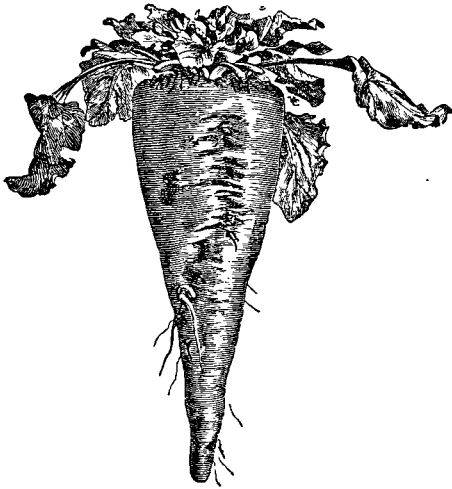


Fig. 5. — Betterave blanche française riche Vilmorin.

ne suffisent pas à évaluer exactement peuvent se transmettre par hérédité aussi bien que ceux dont la vue permet l'appréciation directe. Très rigoureusement suivie dès le début, par le choix des racines les plus denses, l'expérience a rapidement donné des résultats et, en trois ou quatre générations, une race était constituée dépassant d'un quart au moins la teneur en sucre des variétés usuelles du temps.

Pour aller droit au but, l'expérimentateur avait négligé les considérations accessoires de régularité, de forme, de volume, etc. Il était bien trop judicieux et sage appréciateur des nécessités culturales pour avoir eu

la pensée d'offrir aux praticiens la race nouvelle sans en avoir modifié, dans la mesure du possible, les caractères extérieurs.

Malheureusement, les communications faites à la Société centrale d'agriculture et à l'Académie des sciences n'avaient pas passé inaperçues de quelques sucriers trop habiles pour ne pas voir l'avantage que la possession d'une betterave si sucrée donnerait à ceux qui, les premiers, pourraient l'introduire dans leurs cultures. Il n'était guère possible de résister aux sollicitations d'amis particuliers et, de la sorte, la betterave améliorée Vilmorin se trouva prématurément introduite dans la grande culture.

Les incontestables défauts physiques qu'elle présentait alors n'échappèrent pas à la critique des cultivateurs et lui nuisent encore aujourd'hui, après plus de quarante ans, alors que ses défauts ont été, par une sélection continue, supprimés dans la mesure où ils ne sont pas absolument inséparables de la grande richesse de la race.

Les Allemands et les Russes, qui n'ont commencé à en faire usage que plus tard, lorsque la forme en avait été déjà heureusement modifiée, l'ont immédiatement adoptée pour la culture industrielle, et quand, il y a moins de vingt ans, on s'est préoccupé en France du développement de l'industrie sucrière en Allemagne, les commissions d'étude qui sont allées, en grand nombre, visiter l'Allemagne et l'Autriche, ont constaté que l'usage général de la betterave Vilmorin ou de ses reproductions, usage que la législation allemande d'alors favorisait au plus haut degré, contribuait pour une large part à l'importance des bénéfices réalisés.

La race améliorée Vilmorin est d'une constance de caractères et d'une résistance à toutes les influences déprimantes de la richesse dans une proportion tout à fait exceptionnelle.

Actuellement la betterave améliorée Vilmorin se

distingue par une racine mince, tout à fait enterrée, à collet courtement conique ; par des feuilles petites, nombreuses, à limbes en losange, planes ou très légèrement ondulées sur les bords ; la peau en est rugueuse, un peu chagrinée ; la chair, si l'on coupe la racine transversalement, apparaît compacte, marquée de zones concentriques, étroites, serrées et ayant l'aspect du bois de chêne. Cultivée dans de bonnes conditions, elle donne couramment 15 à 16 p. 100 en sucre du poids de la racine et, en outre, se conserve sensiblement mieux qu'aucune autre race.

3° *La betterave de Klein-Wanzeleben* (fig. 6). — Une

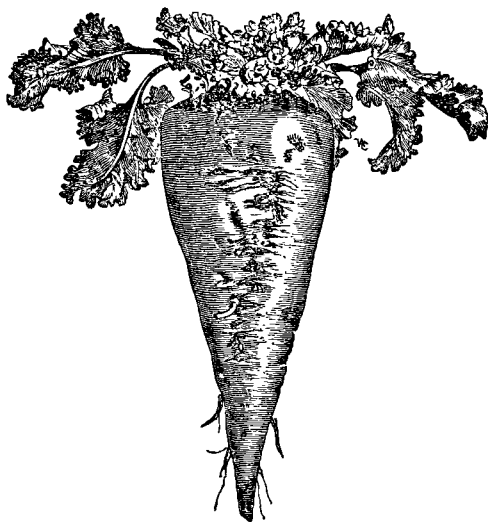


Fig. 6. — Betterave blanche à sucre Klein-Wanzeleben.

des plus cultivées en Allemagne et, de beaucoup, la plus cultivée en France. Elle tire son nom de la fabrique de Klein-Wanzeleben, dans le voisinage de Magdebourg, où

elle a été formée et améliorée depuis vingt ou vingt-cinq ans, avec beaucoup d'attention et de soin, par MM. Rabbethge et Giesecke, fabricants de sucre, qui l'ont d'abord sélectionnée pour leur propre usage, puis produite en grand, quand la faveur des fabricants s'est portée vers cette race.

Les caractères distinctifs de la betterave de Klein-Wanzeleben sont, avant tout, la forme courte et large du collet de la racine, la teinte vert blond de son feuillage qui est en même temps frisé et fortement ondulé sur les bords.

Cette race est vigoureuse, relativement productive, d'une végétation soutenue et d'une maturité un peu tardive. On considère en Allemagne qu'elle convient surtout aux terres de plateau, plutôt sèches qu'humides et de richesse moyenne, tandis que la betterave Vilmorin est préférable dans les terres de vallées et dans toutes celles dont la richesse en azote est considérable.

Il en existe, suivant les producteurs, des races plus ou moins volumineuses et inversement plus ou moins riches en sucre. La moyenne sous ce dernier rapport se tient aux environs de 14 p. 100.

4° *Betterave française riche* (fig. 7). -- Quand, en 1884, a été introduit chez nous le système fiscal qui consiste à percevoir l'impôt sur la betterave travaillée, en laissant au fabricant la possibilité d'obtenir des excédents indemnes de droits, la demande de races très riches est devenue générale.

On a cherché dans l'amélioration de nos races locales les nouvelles formes convenant au régime fiscal tel qu'il venait d'être établi.

La meilleure des variétés issues de ces recherches est la *betterave française riche*, connue également, dans le Laonnois, sous le nom de *race Fouquier d'Hérouel*.

Elle a pris naissance à la fabrique de Vaux-sous-Laon, par les soins de M. Fouquier d'Hérouel père, en même

temps que M. H. de Vilmorin l'obtenait à Verrières-le-Buisson (Seine-et-Oise) par un travail parallèle au sien, mais complètement indépendant.

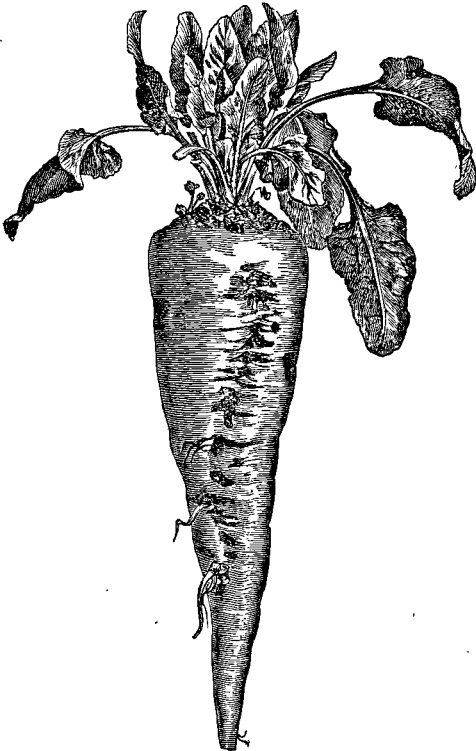


Fig. 7. — Betterave blanche à sucre française riche (race Fouquier d'Hérouel).

Quand, le résultat obtenu, MM. Fouquier d'Hérouel et de Vilmorin ont échangé leurs produits, ils ont constaté qu'à l'insu l'un de l'autre ils avaient parcouru le même chemin et étaient arrivés au même résultat.

La betterave française riche se distingue très nettement de toutes les races allemandes par la forme très longue et très effilée de sa racine, par l'étréoussse de son collet qui lui donne quelque analogie d'aspect avec un panais long, par son feuillage dressé, très uni, nullement frisé et toujours plus ou moins dressé, même aux approches de la maturité.

C'est une race qui convient particulièrement aux terrains profonds, à la fois légers et frais, et qui demande une préparation plus profonde du sol que les deux races précédentes.

La richesse s'en élève souvent jusqu'à 16 p. 100 du poids de la racine, comme dans la betterave améliorée Vilmorin, mais la race dans son ensemble ne présente pas la même régularité dans la richesse et la pureté du jus. On y sent encore un peu trop l'influence de la variété d'où elle est sortie.

5° *La betterave Brabant* (fig. 8) est devenue aujourd'hui race de distillerie à très fort rendement cultural, mais à richesse trop limitée pour ne pas exposer le fabricant à de graves mécomptes dans les années peu favorables à la formation du sucre. C'est une très belle race, autrefois très appréciée dans le département du Nord, longue, presque cylindrique, à collet vert souvent prononcé, qui, dans des expériences comparatives faites par M. de Vilmorin, a donné très souvent, ainsi que la suivante, les rendements maxima de sucre à l'hectare, mais qui ne les donne malheureusement pas sous une forme suffisamment concentrée.

6° *Betterave à sucre à collet rose* (fig. 9). — Plus arrondie, plus nettement ovoïde que la betterave Brabant, celle-ci en fait exactement le pendant au point de vue des aptitudes industrielles.

La sucrerie se défie avec raison des chances que son emploi pourrait faire courir, malgré le chiffre très élevé de son rendement en sucre à l'hectare.

C'est aujourd'hui une race pour distillerie et l'une des plus recommandables pour cet usage.

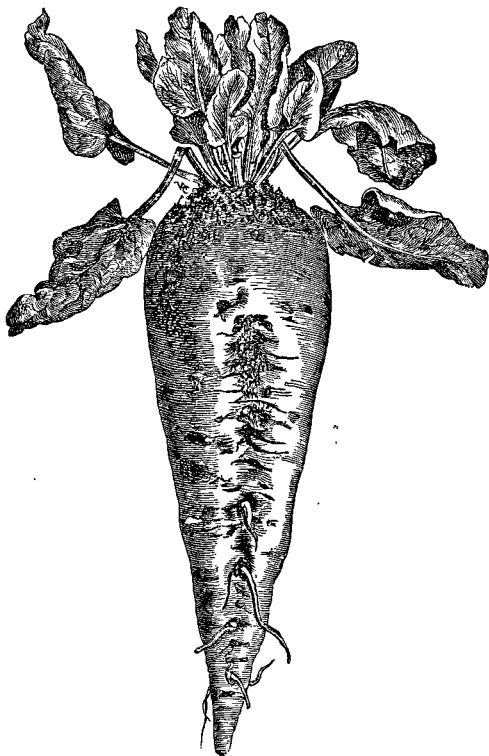


Fig. 8. — Betterave blanche à sucre à collet vert race Brabant.

H. de Vilmorin signale encore, dans l'article auquel nous venons d'emprunter les lignes qui précèdent sur les variétés de betteraves : la *betterave à sucre à collet gris*, betterave demi-sucrière surtout aujourd'hui employée

comme betterave fourragère; enfin la *betterave jaune à sucre* de 10 à 11 p. 100 de sucre, dont les graines ne servent guère qu'à titre de contrôle à l'usage des

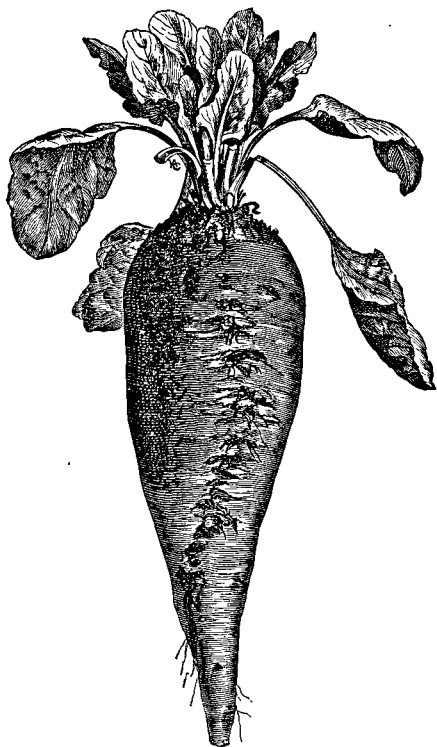


Fig. 9. — Betterave blanche à sucre à collet rose.

sucriers qui veulent s'assurer par la présence de *témoins* que leurs cultivateurs ont bien semé les graines qui leur ont été délivrées.

« Il y aurait certainement bien d'autres races qu'on

pourrait mentionner si l'on voulait consulter, tant en France qu'à l'étranger, les prospectus des nombreux producteurs de graines de betteraves; mais, après trente ans d'expériences comparatives et d'études faites ailleurs que chez moi, je ne connais pas actuellement de race de betteraves à sucre digne d'être sérieusement recommandée, qui ne rentre en qualité de sous-variété dans l'une ou dans l'autre des races énumérées ci-dessus. » (De Vilmorin.)

Sans vouloir donner une liste des principaux producteurs de graines de betteraves français, qu'il suffise de rappeler ici les noms de quelques-unes des variétés de betteraves sélectionnées en France et qui ont toujours conservé leurs partisans résolus parmi les agriculteurs cultivateurs de betteraves.

A côté de la Vilmorin et de la betterave Fouquier d'Hérouel, les betteraves Simon Legrand, Fl. Desprez, Legras de Besny, Eloir, Laurent Mouchon, Hary, Carlier, les betteraves enfin de MM. Gorain et Hélot, dont nous parlions à propos de la pratique de la sélection des graines de betteraves, etc.

Variétés allemandes.

Les agronomes allemands, dans les traités spéciaux sur la culture de la betterave à sucre, s'étendent d'une façon particulière sur les races de betteraves allemandes. Dans la troisième édition de *Die Zuckerrube* du Dr R. Duerstenbinder, les variétés de betteraves allemandes, *die deutschen Zuckerrübensorten*, sont ainsi classées :

1° La *betterave blanche de Silésie*, servant de base pour la culture de la plupart des betteraves à sucre ;

2° La *betterave de Quedlinbourg*, qui mériterait une mention spéciale à cause de sa précocité. La betterave est mûre de bonne heure, à conditions égales environ quinze jours plus tôt que les autres variétés de bette-

raves, et est très riche en sucre. Dans ces derniers temps, elle est, et à tort, moins estimée, peut-être parce que ses produits ne sont pas très importants; mais dans certaines contrées, où la durée de la végétation des plantes est plus courte que dans le centre de l'Allemagne, là aussi où l'on désire commencer de bonne heure la fabrication du sucre, en automne, elle garde sa valeur.

Elle s'abâtardit facilement, mais dans des terrains de qualité ordinaire elle donne un produit encore satisfaisant, à l'encontre de la betterave de Silésie dans les mêmes conditions.

3° La *vieille betterave impériale*, cultivée par Knauer, qui ensuite, à côté, obtint la *betterave impériale améliorée rouge et blanche* qui ressemble à la betterave de Quedlinbourg, se range parmi les plus nobles espèces et mûrit assez tôt.

Malgré les avantages qui sont propres aux trois espèces que nous venons de nommer, une autre sorte, cultivée bien après, l'a emporté : c'est la betterave connue sous le nom de *betterave à sucre Klein-Wanzeleben*, étudiée, cultivée, améliorée avec beaucoup de soins par Rabbethge et Giesecke, d'abord, à Klein-Wanzeleben, puis par les frères Dippe à Quedlinbourg, par Henri Mette, Otto Breustedt, Dr Bergmann, etc.

En général, du reste, les variétés de betteraves à sucre portant le nom de l'endroit où elles sont cultivées, ou de celui qui les sélectionne, représentent toutes plus ou moins (en tant qu'elles proviennent de variétés allemandes) le type de cette betterave Klein-Wanzeleben. L'auteur de *Die Zuckerrube* signale toutefois comme faisant peut-être exception : 1° la betterave de *Bestehorn*, obtenue probablement par croisement avec la Vilmorin, et remarquable par sa richesse en sucre; 2° la betterave *électorale*, produite par Knauer spécialement pour les terrains médiocres; et enfin 3° la betterave de *Moravie*.

Choix des variétés.

Variétés sucrières et variétés demi-sucrières. — Quelle betterave faut-il cultiver? la betterave riche ou la betterave demi-sucrière? Cette question vient de se poser à nouveau en France, avec le changement de la législation sucrière, et a donné lieu ces derniers mois à d'intéressantes discussions.

Mais pour comprendre l'état actuel de la question en France, faut-il encore remonter à quelques années en arrière.

La loi de 1884, adoptant enfin le principe de perception de l'impôt qui avait été établi en Allemagne depuis 1841 et avait suscité les progrès de la culture de la betterave et de la sucrerie dans ce pays, amena en France, à partir de cette année même, des progrès identiques. L'impôt fut perçu non plus sur le produit fabriqué, mais sur les betteraves mises en œuvre.

Le fabricant fut contraint ainsi par la loi, on peut le dire, d'exiger du cultivateur des betteraves riches, et lui-même, de son côté, renouvelant ses procédés d'extraction, perfectionnant son mode de travail, s'efforça de retirer de la betterave la plus grosse quantité possible du sucre qui y était contenu.

Les résultats obtenus dépassèrent vite les prévisions les plus optimistes. Faut-il rappeler ici que, pendant la campagne 1884-1885, 449 usines n'avaient produit que 272 962 tonnes de sucre, le rendement des betteraves en sucre n'ayant été que de 5,99 p. 100? En 1901-1902, 332 usines ont produit 1 051 930 tonnes de sucre, les betteraves travaillées ayant donné un rendement de 11,24 p. 100.

Telle fut l'œuvre de la loi de 1884, tel fut le résultat de la culture de la betterave riche.

Aussi peut-il paraître étrange que cette loi de 1884 ait

été l'objet de critiques assez vives. Nous ne parlons pas des critiques justifiées, somme toute, qu'on a adressées au système des primes, d'avoir poussé à la surproduction, mais on a reproché à la loi de 1884 d'avoir fait du perfectionnement de la richesse saccharine l'unique objet de la culture betteravière : « Le régime actuel, écrivait M. Convert (en parlant du régime de 1884), est certainement loin d'être parfait au point de vue pratique aussi bien qu'au point de vue théorique; son grand défaut est de peser sur la culture et sur l'industrie, de leur imposer des méthodes déterminées, d'apporter de lourdes entraves au libre jeu des circonstances économiques (1). »

Dehérain, de son côté, se basant sur des expériences faites à Grignon, expériences dans lesquelles il avait cultivé comparativement des betteraves dites *sucrières* d'origines française et étrangères, et des betteraves dites *demi-sucrières*, s'exprimait ainsi devant la Société nationale d'agriculture (séance du 2 mars 1898) : « Individuellement, chaque betterave sucrière renferme une proportion de sucre pour 100 beaucoup plus forte que les betteraves fourragères ou demi-sucrières. Mais, comme ces dernières ont un rendement en poids plus élevé, si on calcule la quantité totale de sucre produite à l'hectare, on constate que souvent les betteraves demi-sucrières en fournissent une plus grande quantité à l'hectare que les betteraves sucrières. Ainsi, en 1897, à Grignon, la *Vilmorin améliorée* donnait 6 268 kilogrammes de sucre à l'hectare, les *collets roses* 6 538 kilogrammes, les *Brabants* 7 237 kilogrammes ».

Dehérain, trouvant en outre que les betteraves demi-sucrières donnaient plus de pulpes à l'hectare que les betteraves sucrières, et des pulpes plus riches en matières

(1) Avant 1884 et les années qui suivirent immédiatement l'application de la loi, le principe de l'impôt sur le poids de la betterave, entraînant la nécessité de faire la betterave riche, fut vivement combattu dans certains milieux agricoles. Les agriculteurs du Nord surtout firent une sérieuse opposition.

azolées, exprimait le vœu : « Qu'on rétablisse l'impôt sur le sucre achevé, afin que les cultivateurs puissent semer les racines demi-sucrières. »

Ce vœu, la loi sucrière de 1903 vient de le réaliser ; l'impôt est à nouveau perçu, non plus sur la betterave, mais sur le sucre achevé. Est-ce à dire que le cultivateur, ainsi que le conseillait Dehérain, doit désormais abandonner les variétés riches, les racines sucrières et revenir aux variétés moins riches, aux betteraves demi-sucrières ? Nous ne le croyons pas, et en voici les raisons.

Tout d'abord la quantité de sucre produite par hectare, à l'encontre de ce qui est admis généralement, varie en somme assez peu quelle que soit la richesse de la racine récoltée.

D'après les travaux, déjà anciens, de MM. Champion et Pellet, en effet, pour une quantité de sucre donnée il faut que le sol puisse fournir un poids déterminé de principes minéraux, mais dès lors, le sol restant le même, il produira par hectare toujours la même quantité de sucre, quelle que soit la richesse de la betterave récoltée.

D'autre part, M. Saillard rappelait récemment que si certains essais, faits dans le passé, avaient donné plus de sucre par hectare pour les variétés demi-sucrières que pour les variétés riches, cela tenait au mode de calcul suivi pour établir le rendement en sucre par hectare : on avait confondu, en effet, dans beaucoup de cas, le sucre pour 100 litres de jus avec le sucre pour 100 kilogrammes de betteraves.

A propos de ce même sujet : choix des betteraves à sucre, M. Saillard rappelait les chiffres qu'il avait obtenus dans ses expériences personnelles et ceux obtenus les dernières années par différents professeurs d'agriculture.

Enquête de 1902 par M. Saillard. { 30 090 à 7,5 de densité. — 41 450
à 5,8-6 de densité.

| | |
|--|--|
| Essais du Laboratoire syndical des fabricants de sucre en 1903 (11 champs d'expériences)..... | } 38 386 à 7,98. — 52 360 à 6,11 de densité. Ces rendements dépassent les moyennes obtenues en France, mais ils sont comparables entre eux. |
| Cercle agricole du Pas-de-Calais en 1903 (6 champs d'expériences)..... | |
| M. Ducloux, professeur d'agriculture dans le Nord : essais en 1903 (15 pour les variétés riches, 4 champs pour les variétés de distillerie)..... | } 33282 à 7,58 de densité. — 45912 à 5,9 de densité. 34500 à 7,4 de densité. — 570700 à 4,82 de densité. |
| | |

Ces chiffres sont concordants, dit M. Saillard, en ce sens qu'ils font ressortir, dans chaque série d'expériences, sensiblement la même quantité de sucre produite par hectare, pour les variétés riches et les variétés demi-sucrières. Ils montrent également que la betterave de 5,8 à 6 de densité donne des rendements en poids qui dépassent de un tiers environ ceux de la betterave riche.

De nouveaux essais de M. Saillard en 1904 sont venus confirmer pleinement ces conclusions et montrer que les betteraves riches, cultivées dans des terres dites à *betteraves* et suivant les prescriptions reconnues les meilleures, peuvent donner autant et plus de sucre par hectare que les betteraves demi-sucrières.

Dès lors, l'argument le plus fort en faveur de la betterave demi-sucrière tombe, puisque celle-ci n'a pas l'avantage, qu'on lui avait parfois prêté, de donner forcément un poids plus grand de sucre total à l'hectare.

Ce qui est plus que jamais nécessaire aujourd'hui dans les conditions actuelles de concurrence mondiale, c'est de produire la betterave aux moindres frais et de permettre au fabricant de sucre de produire le sucre au plus bas prix de revient possible.

Car ici, il ne faut pas l'oublier, *les intérêts de la culture*

et de la fabrique de sucre sont nécessairement solidaires les uns des autres.

Pour le fabricant de sucre, il est de toute évidence qu'il a intérêt à travailler des betteraves riches, les frais de fabrication étant proportionnels aux quantités de betteraves qu'il peut travailler ; or, suivant la richesse de la betterave, il en faut des poids très variables pour produire un quintal de sucre.

D'après M. Vivien, il faudrait, avec des betteraves titrant :

| | | | |
|-----------------|----------------------------------|-----|---|
| 6,5 de densité, | 4 100 kilogrammes de betteraves, | | |
| 7 | — | 970 | — |
| 7,5 | — | 890 | — |
| 8 | — | 825 | — |
| 8,5 | — | 770 | — |

pour faire 100 kilogrammes de sucre.

Aujourd'hui, toutes nos usines à sucre sont installées et outillées pour traiter des betteraves riches ; si elles travaillaient désormais des betteraves moins riches, il leur faudrait, pour produire le même nombre de sacs de sucre, prolonger la durée de la fabrication, ce qui, à tous égards, présente de graves inconvénients.

Il est à remarquer encore que les betteraves riches sont pour le travail de l'usine de beaucoup meilleure qualité que les betteraves demi-sucrières, étant beaucoup moins riches en cendres (1).

Les avantages de la betterave riche ne sont pas moins grands pour le cultivateur que pour le fabricant. La betterave riche, en effet, est moins épuisante pour le sol si les feuilles, comme c'est le cas général en France, sont laissées sur la terre pour y être enfouies. Nous dévelop-

(1) M. A. Aulard, directeur de la ferme-sucrierie de Genappe (Belgique), qui avait été chaud partisan de la betterave demi-sucrière et l'avait préconisée, écrivait le 7 novembre 1904 à M. Saillard que, *trompé par de vaines apparences de rendement*, il avait cultivé et voulu travailler la demi-sucrière, mais qu'après les résultats industriels que cette betterave lui avait donnés il la déconseillait maintenant de la façon la plus formelle.

perons ces deux derniers points, au reste longuement, dans le chapitre des engrais.

Il y a, en outre, un grand danger à prendre des variétés demi-sucrières ; de Vilmorin le signalait en 1897. C'est que, *si les circonstances climatiques de l'année ne sont pas favorables, la richesse des betteraves peut tomber à un taux par trop faible*. Nous en avons eu, en 1903, de nombreux exemples. Quelques agriculteurs, se basant sur les faits observés en 1901 et 1902, années pendant lesquelles les sécheresses de l'été, en réduisant les rendements, avaient augmenté la teneur en sucre des betteraves, semèrent des graines de variétés un peu moins riches, espérant plus de poids et une densité néanmoins suffisante. L'année 1903 a été caractérisée par des pluies très fréquentes, un ciel couvert, et leurs betteraves, moins riches, donnèrent des densités inférieures à 6,5, que le fabricant ne pouvait accepter (1).

Aussi convient-il de répondre à ceux qui conseillent le choix de variétés demi-sucrières ce que M. Tétard répondait à Dehérain en 1898 :

« Le seul moyen de produire le sucre à bon marché est dans la production et la mise en œuvre d'une betterave de plus en plus riche... » (Société nationale d'agriculture, 9 mars 1898.)

Il y a enfin un argument qui nous paraît décisif. Que font donc les Allemands, ces agriculteurs de betteraves à sucre que l'on nous représente toujours, et non sans quelque exagération, comme des modèles à imiter, mais qui, en tout cas, sont, sur le marché des sucres, nos plus redoutables concurrents ?

Dès 1841, ils avaient la législation qui, malheureusement pour nous, n'a été adoptée en France qu'en 1884. Mais depuis 1891 ils l'ont abandonnée ; l'impôt, depuis maintenant treize ans, est perçu en Allemagne, non plus

(1) C'est exactement ce qui, déjà, s'était passé en 1896.

sur la matière première entrant à l'usine, mais sur la quantité de sucre réellement produite. Les agriculteurs et sucriers allemands ont-ils pour cela, depuis treize ans, laissé de côté les betteraves riches pour cultiver des betteraves plus productives, mais à plus faible teneur en sucre ? Bien au contraire.

De 1891-1892 à 1900-1901, le rendement moyen à l'hectare aurait été en Allemagne de 29 954 kilogrammes de betteraves d'un rendement raffiné de 11,95 p. 100, alors qu'en France, pendant la même période 1891-1892 à 1900-1901, le rendement moyen à l'hectare n'aurait été que de 26 904 kilogrammes de betteraves avec un rendement de 10,42 p. 100 de sucre seulement.

Dans les deux dernières campagnes, enfin, 1899-1900 et 1900-1901, le rendement en raffiné s'élevait en Allemagne à 12,96 p. 100 et 12,74 p. 100. Il n'était encore en France que de 11,12 p. 100 et 11,29 p. 100.

Revenir en arrière, retourner à la betterave moins riche, tel n'est pas, croyons-nous, le moyen de sauvegarder les intérêts véritables de la culture et de la sucrerie françaises. Ce qu'il faut, au contraire, c'est continuer à cultiver les betteraves riches, mais s'efforcer d'en obtenir des rendements de 30 000 à 35 000 kilogrammes au moins.

Or, nous en avons l'intime conviction, c'est chose possible en France. Ces rendements, avec les betteraves très riches, et des rendements même supérieurs, sont atteints chaque année par nombre de cultivateurs français sur de grandes étendues ; mais c'est à la condition d'adopter un assolement rationnel, c'est à la condition enfin d'apporter les engrais, de donner les façons culturales que la pratique, s'appuyant du reste sur le résultat des recherches scientifiques, a reconnues les meilleures. C'est enfin à la condition que chaque cultivateur cherche, parmi les variétés riches, la race de betterave parfaitement adaptée aux sols et au climat de sa ferme.

VII. — CLIMAT ET SOL.

Climat. — Cultivée en Suède et en Roumanie, en Espagne et en Russie comme en France, en Belgique, en Allemagne, au Canada, aux États-Unis, en Égypte, la betterave, somme toute, a une aire de dissémination géographique des plus étendue. C'est cependant dans la zone tempérée qu'elle prospère particulièrement parce qu'elle y trouve réunies, le plus généralement, les conditions de température, d'humidité, d'éclairement qui lui sont nécessaires.

Température. — Briem s'est beaucoup occupé de cette question de la quantité de chaleur nécessaire au complet développement de la betterave, et il était arrivé à établir, d'après le relevé de nombreuses stations d'observations météorologiques dans les centres les plus prospères de culture de betterave, que des semailles à la maturité la betterave à sucre avait besoin de 2 800 degrés. Mais on sait combien de tels calculs prêtent à la critique ; il n'en ressort pas moins que les pays où cette somme de chaleur ne serait pas atteinte se prèteraient mal à la culture de cette plante.

Les travaux de Pagnoul, de Pétermann ont établi que la quantité de substance organique produite par la betterave est plus en rapport avec l'éclairement et avec la hauteur de pluie qu'avec la somme de chaleur livrée pendant la durée de la végétation ; c'est ce qu'*a priori* du reste on pouvait prévoir d'après nos connaissances sur la formation du sucre dans la betterave, le rôle des feuilles et de la lumière.

Dans les expériences de Pagnoul, alors que la betterave ayant vécu sous une cloche transparente fournissait une racine de 850 grammes renfermant 40 grammes de sucre, celle maintenue sous une cloche noircie

donnait une racine de 35 grammes seulement ne renfermant que 1^{er},08 de sucre.

Dans ses belles recherches sur l'origine du sucre dans la betterave, Aimé Girard a trouvé que les quantités de saccharose contenues dans les feuilles (limbes) se montrent intimement dépendantes de la quantité de lumière que la plante a récemment reçue : si la journée a été lumineuse, ces quantités sont considérables à la fin du jour, bien moindres si la journée a été sombre.

Humidité. — Les feuilles du reste ne peuvent accomplir ce grand travail d'élaboration de la matière végétale, la décomposition de l'acide carbonique sous l'influence des radiations solaires, que si elles sont elles-mêmes vigoureuses, turgescentes, en pleine santé.

Or si, par suite de la sécheresse, par manque de pluie, d'humidité du sol, il y a insuffisance de l'absorption de l'eau par la racine, si les feuilles ont dépensé plus d'eau par leur transpiration que les racines n'en ont pu saisir dans le sol, on voit bientôt celles-ci molles, flasques, flétries, qui s'étalent, languissent, cessent tout travail.

La betterave est une des plantes dont les besoins en eau sont les plus grands ; suivant divers observateurs (Hollrung, Haberlandt, notamment), la quantité d'eau rejelée par la betterave dans l'atmosphère au cours de sa végétation varierait de 400 à 570 kilogrammes par mètre carré, quantité correspondante à une couche d'eau de 0^m,040 à 0^m,057. On voit, d'après ces chiffres, bien qu'évidemment ils n'aient qu'une valeur relative, l'influence néfaste que peut avoir sur le développement de la betterave une période prolongée de sécheresse, en même temps que l'on comprend la nécessité des façons aratoires destinées à assurer un ample emmagasinement de réserve d'humidité dans le sol et le sous-sol.

A l'époque des semailles et de la levée, une période très

humide et chaude; en juin et juillet, pendant le développement de la betterave, une période humide et très chaude; en août et septembre, une période sèche et chaude pour la maturité de la betterave, avec le plus grand nombre possible de jours lumineux: telles sont les conditions météorologiques les plus favorables pour obtenir, toutes autres conditions égales d'ailleurs, poids et richesse dans la culture de la betterave à sucre. De Vilmorin disait: « Il est absolument nécessaire que l'agriculteur se rende bien compte d'une chose, c'est que la réussite de la betterave à sucre laissera toujours à désirer dans tout milieu où elle ne recevra pas d'abord des pluies suffisantes, de mai en août, et un éclaircissement presque continu de la fin d'août à l'arrachage. »

Sol. — « L'expression *terre à betteraves*, lit-on dans un des traités les plus complets et les mieux documentés qui aient été écrits ces dernières années sur la betterave, n'a plus sa raison d'être. Si, en effet, certains terrains conviennent mieux à la culture de cette plante que d'autres présentant une composition moins favorable, les progrès de l'agriculture sont tels que partout il est possible d'obtenir des récoltes relativement bonnes. C'est une question d'amendements, de drainages, d'engrais, de façons culturales (1). »

Théoriquement rien de plus vrai, pratiquement rien de plus dangereux; car il ne s'agit pas de faire de la betterave avec de l'argent, mais de l'argent avec la betterave; il faut avant tout viser à la production économique de la betterave.

Or, veut-on réduire le prix de revient de la betterave à sucre, il faut avant tout ne la cultiver que dans des sols qui *naturellement* soient aptes à la produire.

C'est là, du reste, une règle fondamentale de laquelle

(1) L. GESCHWIND et E. SELLIER, *La betterave agricole et industrielle*, p. 440.

certaines circonstances économiques momentanées ont pu parfois permettre de s'écarter (telle a été, pour la betterave, la loi de 1884 avec ses primes et ses bonis), mais à laquelle tôt ou tard il faut forcément revenir. La situation actuelle en fait une obligation ; c'est ce dont se rendent un compte exact tous ceux qui l'ont examinée avec soin et indépendance de jugement, et c'est ce qu'une voix particulièrement autorisée, celle de M. Viéville, président du Syndicat des fabricants de sucre, exprimait en ces termes à l'Assemblée générale et Congrès du Syndicat des fabricants de sucre de France en avril 1903 :

« La culture de la betterave est indispensable au maintien de notre production de blé ; elle est la seule culture sarclée qui nous assure des récoltes subséquentes obtenues dans de bonnes conditions. Mais il ne s'ensuit pas que l'on doive faire de la betterave dans toutes les terres. La loi de 1884 avait poussé beaucoup à la production de la betterave à sucre. Peut-être me sera-t-il permis de dire qu'on en a fait dans des terres où il n'était pas sage d'en produire. Aujourd'hui que les primes sont supprimées, il est indispensable de ne cultiver la betterave que dans des terrains où elle peut être récoltée économiquement. Pousser à une grande production, avant que nous ayons vu s'accuser d'une façon réelle l'accroissement de la consommation, ce serait entraîner la sucrerie française à la ruine.... »

Mais alors, quelles sont les terres naturellement aptes à la culture de la betterave à sucre ?

Il suffit, pour s'en rendre compte, d'examiner dans quels terrains sont pratiquées les cultures de betterave à sucre les plus justement renommées en France, en Allemagne, en Belgique, en Autriche, etc. On les trouve toutes sur ces terrains quaternaires que les géologues ont désignés sous les noms de *limon des plateaux* ou de *loess* :

En France, par exemple, dans le département de l'Aisne,

le premier de nos départements pour l'importance de la culture de la betterave à sucre, avec ses 74 251 hectares en betteraves en 1901, sur les limons des plateaux du Soissonnais, du Valois, etc. ;

Dans la Somme, sur les limons du plateau du Santerre ;

Dans l'Oise, Seine-et-Oise, Seine-et-Marne, sur les limons des plateaux du Vexin, du Multien, de la Brie, etc. ;

Dans l'Eure, sur les limons des plateaux du Neubourg, du Lieuvain, du Roumois, etc.

En *Belgique* : « La betterave à sucre est de loin la principale plante-racine de la région limoneuse... On peut dire qu'en général elle est le pivot de la grande culture dans le Hainaut, le Brabant-Wallon et la Hesbaye (1) ».

En *Allemagne*, où la culture de la betterave à sucre s'est-elle surtout développée et où donne-t-elle les plus hauts rendements ? Sur les terres de limon quaternaire, de loess qui longent le pied des hauteurs de l'Allemagne centrale, dans la plaine qui s'étend au pied du Harz et où se sont élevées les villes de Hanovre, Brunswick, Magdebourg, Halberstadt, Halle...

Or, quand on examine ces terres de limon dans ces diverses régions, si éloignées qu'elles soient les unes des autres, on est frappé des faits suivants :

Ce sont des terres *profondes*, homogènes, susceptibles d'un complet ameublissement tout en présentant un état de cohésion presque parfait ; ce sont en effet des sols *continus*, c'est-à-dire qu'ils sont presque entièrement composés de *parties fines* dans lesquelles les proportions d'argile et de sable fin ne varient que dans des limites assez étroites. De fait, ces limons présentent tout un ensemble de qualités physiques qui se retrouvent identiques dans les terres réputées *terres à betteraves*.

(1) *Monographie agricole de la région limoneuse et sablo-limoneuse*.
Ministère de l'Agriculture belge.

Les analyses physico-chimiques confirment, au reste, cette impression ressentie au premier examen par « quiconque a l'habitude de la terre ».

Sans multiplier les exemples, voici, pour préciser, les analyses de trois sols à betteraves :

| | Gembloux (Belgique). | | Revelles (Somme) (France). | | Quedlinbourg (Allemagne). |
|---|-------------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|
| | Sol. p. 100. | Sous-sol. p. 100. | Sol. p. 100. | Sous-sol. p. 100. | Sol. p. 100. |
| Terre fine passant au tamis de 1 mill. | 98,36 | 99,95 | 98 | 99,95 | 98,80 |
| Sable fin. | 80,77 | 81,3 | 82,60 | 80,32 | 78,50 |
| Argile. | 14,15 | 15,1 | 11,20 | 16,45 | 15,75 |
| Calcaire. | 0,67 | 0,26 | 0,82 | 0,77 | 1,10 |

Ces qualités physiques sont, suivant nous, de toute première importance, et ce sont elles qui caractérisent *vraiment* les terres à betteraves.

En effet, dans ces terres, par suite de leur épaisseur et de leur constitution physique, l'agriculteur peut, par des façons aratoires données en temps voulu, s'y assurer une forte réserve d'humidité. La betterave y *pivote* librement, binages et sarclages s'y exécutent avec facilité et rapidité.

Choissant bien sa graine, adoptant un assolement rationnel, apportant fumures et engrais voulus, l'agriculteur peut donc y obtenir, *au minimum de frais*, des racines ayant à la fois poids et richesse.

Combien il en est autrement de ces sols, par exemple peu profonds, reposant sur la craie ou le calcaire grossier, que la charrue rencontre à 15 ou 20 centimètres : ces sols trop souvent souffrent de la sécheresse, la betterave y pivote mal, le cube de terre mis, somme toute, à la disposition des racines y est toujours relativement très restreint ; aussi, quelle que soit la richesse de la composition chimique de cette terre, force est d'y apporter de très grosses quantités d'engrais.

Bien que toutes différentes, ne sont pas moins défavorables à la culture de la betterave à sucre les terres compactes et argileuses, par exemple celles appartenant au terrain du lias, qu'elles forment du reste le sol arable proprement dit ou le sous-sol à une faible profondeur. Toutes les façons aratoires y sont difficiles ; à quel prix, dans de pareilles terres, obtenir l'ameublissement nécessaire ? L'herbe y pousse naturellement et elle y est d'autant plus difficile à détruire que binages et sarclages y sont très pénibles, parfois même impossibles.

Il y a, en définitive, nombre de sortes de terres dans lesquelles on a fait des betteraves sans doute, mais dans lesquelles, *actuellement* tout au moins, il semble que la culture de la betterave à sucre ne puisse plus être économique.

Mais non seulement il y a lieu de réserver la culture de la betterave à sucre pour les terres qui naturellement sont aptes à sa production ; dans ces terres même il faut encore adopter un système de culture *rationnel* dans lequel la place laissée à la betterave soit bien celle qui permette de l'obtenir dans les conditions les meilleures. Il ne faut pas y abuser de la betterave, comme le cas malheureusement se présente trop souvent. Dans les régions, en effet, où les sucreries se sont multipliées, nous serions tenté de dire à l'excès, se faisant entre elles une concurrence redoutable, les fabricants de sucre ont été amenés à forcer la culture de la betterave à sucre sur les terres dépendant de la fabrique. C'est ainsi que l'on rencontre des fermes dans lesquelles la betterave occupe la moitié, parfois même plus de la moitié des terres cultivées, des fermes dans lesquelles la betterave à sucre revient sur les mêmes terres tous les deux ans, dans lesquelles, parfois même, certains champs portent plusieurs années de suite des betteraves, des fermes dans lesquelles les prairies artificielles, si nécessaires pourtant afin de reposer le sol, n'existent pour ainsi dire pas. De

là, dans ces fermes, des terres *fatiguées qui ne veulent plus de la betterave*. Celles-ci, malgré des dépenses excessives, donnent peu de poids, encore moins de richesse.

C'est enfin dans ces terres, par suite de l'excès des mêmes cultures toujours répétées, que les maladies se développent, que les nématodes notamment causent leurs ravages et de là se répandent dans la région avoisinante.

Nous nous réservons du reste, dans le chapitre relatif aux assolements, de traiter plus à fond cette question.

Dès maintenant, qu'il nous suffise d'avoir reconnu la nécessité de ne cultiver la betterave à sucre que dans des terres *vraiment terres à betteraves*, en ne lui consacrant pas toutefois dans ces terres une place exagérée.

VIII. — ENGRAIS.

Avant d'aborder la question des engrais nécessaires à la betterave et d'indiquer comment en pratique les agriculteurs les plus habiles l'ont résolue, il est indispensable d'étudier les exigences de la betterave en tant que plante. Le sucre, produit final de la culture de la betterave, n'enlève rien au sol de ses éléments de fertilité, puisqu'il est formé uniquement de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, c'est-à-dire des éléments de l'air et de l'eau ; mais, pour produire ce sucre, la betterave a besoin d'une certaine quantité de matières minérales et azotées qu'elle doit trouver dans le sol. MM. Champion et Pellet ont démontré il y a déjà longtemps que la quantité de ces matières absorbées par la betterave était directement proportionnelle non pas à la quantité de matières récoltées en poids, mais à la quantité totale de sucre récolté ; que, pour 100 kilogrammes de sucre produits sous forme de betterave pauvre, il y avait dans la betterave totale (racine et feuilles) autant de matières minérales que pour 100 kilogrammes de sucre formés dans la betterave riche.

Voici, du reste, les résultats représentant la moyenne d'un grand nombre d'analyses françaises et étrangères, données par MM. Champion et Pellet :

Récolte de 50 000 kilogrammes.

| Corps dosés. | Betteraves à 10 0/0 de sucre. | | | Betteraves à 15 0/0 de sucre. | | |
|---------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------------|
| | Feuilles. 13 000 kg. | Racines. 50 000 kg. | Total à l'hectare. | Feuilles. 25 000 kg. | Racines. 50 000 kg. | Total à l'hectare. |
| Potasse.... | 145,0 | 146,5 | 291,5 | 270,00 | 129,00 | 399,00 |
| Soude..... | 45,0 | 25,5 | 70,5 | 93,75 | 22,50 | 116,25 |
| Chaux..... | 50,0 | 21,0 | 71,0 | 97,50 | 18,75 | 116,25 |
| Magnésie.. | 37,5 | 19,0 | 56,5 | 78,75 | 16,50 | 95,25 |
| Chlore..... | 42,5 | 28,5 | 71,0 | 90,00 | 25,50 | 115,50 |
| Acide sulfu- rique.... | 20,0 | 11,0 | 31,0 | 45,00 | 9,75 | 54,70 |
| Silice..... | 5 | 17,0 | 22,0 | 11,25 | 15,00 | 26,25 |
| Acide phos- phorique. | 30,0 | 29,5 | 59,5 | 63,75 | 26,25 | 90,00 |
| Divers..... | 25 | 8,0 | 33,0 | 33,75 | 6,75 | 40,50 |
| Total..... | 400 | 306,0 | 706,0 | 783,75 | 270,00 | 1 053,75 |
| Mat. sèche. | 1800 | 8395,0 | 10175,0 | 3500,00 | 12000,00 | 15 500,00 |
| Azote..... | 42,9 | 125,0 | 167,9 | 95,00 | 200,00 | 295,00 |

Si l'on groupe maintenant ces résultats pour les ramener à 100 kilogrammes de sucre, on trouve, suivant MM. Champion et Pellet :

*Éléments organiques et minéraux enlevés au sol, pour
100 kilogrammes de sucre dans les betteraves.*

| | Betteraves à 10 p. 100 de sucre. | | Betteraves à 15 p. 100 de sucre. | |
|----------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|-------|
| | à | à | à | à |
| Potasse..... | 5,70 | 5,30 | 5,30 | 5,70 |
| Soude..... | 1,44 | 1,55 | 1,55 | 1,45 |
| Chaux..... | 1,41 | 1,55 | 1,55 | 1,40 |
| Magnésie..... | 1,18 | 1,30 | 1,30 | 1,18 |
| Chlore..... | 1,44 | 1,65 | 1,65 | 1,44 |
| Acide sulfurique.... | 0,64 | 0,65 | 0,65 | 0,64 |
| Silice..... | 0,43 | 0,35 | 0,35 | 0,43 |
| Acide phosphorique.. | 1,18 | 1,20 | 1,20 | 1,18 |
| Divers..... | 0,78 | 0,85 | 0,85 | 0,78 |
| Total..... | 14,20 | 14,40 | 14,40 | 14,20 |
| Matières sèches..... | 203,50 | | 204,40 | |
| Azote..... | 3,38 | | 3,80 | |

Champion et Pellet en ont conclu que :

Quelle que soit la richesse des betteraves, le végétal entier prélève à la terre un poids de matières minérales à peu près constant pour 100 kilogrammes de sucre, soit, pour ce poids de sucre, environ 14 kilogrammes de matières minérales.

Il s'agit, bien entendu, comme l'a fait remarquer M. Dureau, de betteraves normales, saines et parvenues à maturité (1).

Les conséquences de ce fait si bien mis en évidence par M. Pellet sont grandes au point de vue, aussi bien de l'industrie sucrière que de l'agriculture betteravière.

Plus les betteraves sont riches, plus elles seront pauvres en cendres, d'une façon générale tout au moins; c'est ce qui ressort de nombreuses analyses, des précédentes comme de celles de MM. Denaisse et Vivien, à tel point que d'après ces auteurs les betteraves pourraient se classer d'après leurs teneurs en cendres en plaçant en première ligne les betteraves fourragères, puis les betteraves potagères, et finalement les variétés sucrières, c'est-à-dire dans un ordre précisément inverse de celui de la richesse en sucre. Pour nous en tenir aux variétés sucrières, M. Vivien a trouvé :

| | Sucre. | Cendres. | Cendres 0/0. Matière sèche. |
|--------------------------------------|--------|----------|--------------------------------|
| Betterave à sucre à collet gris..... | 9,122 | 1,050 | 9,11 |
| — — rose..... | 9,900 | 0,835 | 5,81 |
| — — vert..... | 9,950 | 0,825 | 5,78 |
| Betterave blanche de Magdebourg. | 14,500 | 0,790 | 4,03 |
| — Vilmorin | 14,600 | 0,650 | 3,55 |
| — Desprez..... | 15,250 | 0,575 | 2,58 |

(1) Dans un article paru dans *la Betterave*, numéro du 4 juillet 1901, M. Pellet écrit : « La quantité de matières minérales nécessaire à la formation de 100 kilogrammes de sucre reste toujours fixée à environ 13 à 14 kilogrammes ». Et en note il ajoute : « Le poids peut sensiblement varier suivant les régions et les conditions d'échantillonnage des racines. On peut avoir plus ou moins de substances insolubles. De plus, les racines récoltées en terrain calcaire paraîtront moins chargées de matières minérales. Nous en avons dit la raison. Cela est ainsi par suite de la substitution équivalente des alcalis. »

Depuis 1884 surtout, en France nous nous efforçons de produire des betteraves de plus en plus riches. La richesse saccharine a été s'élevant progressivement, tandis que la teneur en cendres a été en diminuant; et si, comme le constatent toutes les statistiques, le rendement moyen des fabriques de sucre a été sans cesse en augmentant, est passé de 5,60 p. 100 en brut de 1872 à 1881 à 7,35 p. 100 en raffiné de 1881 à 1889, et enfin à 9,85 p. 100 en raffiné de 1889 à 1898, ces augmentations sont dues à la fois à la richesse plus élevée de la betterave et à sa qualité meilleure.

Les *avantages de la betterave riche* ne sont pas moins grands pour le cultivateur que pour le fabricant. Si en effet, d'après les analyses de MM. Champion et Pellet, citées plus haut, pour 100 kilogrammes de sucre produits sous forme de betterave pauvre il y a dans la betterave totale (racine et feuilles) autant de matières minérales que pour 100 kilogrammes de sucre formés dans la betterave riche, d'après les mêmes essais de ces savants agronomes, dans la betterave riche la quantité de feuilles est plus grande et la composition différente; les matières minérales sont en plus forte proportion dans la partie verte que dans la racine, tandis que, la betterave pauvre ayant un faible feuillage peu chargé de principes minéraux, sa racine reste chargée de substances minérales.

D'après de nombreux essais, le poids des feuilles pour 100 kilogrammes de racines est d'autant plus élevé que la richesse en sucre des racines s'élève (1) :

(1) Tableau donné par M. Dureau dans son ouvrage : *Culture de la betterave à sucre*.

| Richesse en sucre des racines. | Poids des feuilles pour 100 kilogrammes de racines. |
|-----------------------------------|---|
| 15,4 p. 100..... | 58 |
| 15,2 — | 63 |
| 14,7 — | 52 |
| 14,1 — | 62 |
| 13,1 — | 31 |
| 13,8 — | 26 |
| 13,5 — | 36 |
| 12,4 — | 25 |
| 11,8 — | 26 |

Quant à la proportionnalité qui existe entre les quantités de cendres et d'azote contenues dans les feuilles, les racines et les cendres totales, Champion et Pellet trouvent pour 100 kilogrammes de cendres :

| | Betteraves riches. | Betteraves pauvres. |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
| Dans les racines..... | 26 | 43 |
| Dans les feuilles..... | 74 | 57 |
| | 100 | 100 |

et proportionnellement à la quantité de sucre :

| | Sels p. 100 de sucre. | |
|------------------------|-----------------------|------|
| Dans les racines..... | 3,60 | 6,12 |
| Dans les feuilles..... | 10,45 | 8,00 |

Les feuilles faisant, en France du moins, retour directement au sol, il faut en conclure que la culture de la betterave riche épuise moins le sol que celle de la betterave pauvre.

Au point de vue de l'azote, l'épuisement total du sol est sensiblement le même, mais les quantités restituées par les feuilles sont plus faibles avec les betteraves pauvres.

Pour 100 d'azote :

| | | |
|------------------------------|-----|-----|
| Il y a dans les racines..... | 67 | 74 |
| — les feuilles..... | 33 | 26 |
| | 100 | 100 |

Pour 100 de sucre :

| | | |
|-----------------------------|------|------|
| Azote dans les racines..... | 2,60 | 2,50 |
| — dans les feuilles..... | 1,20 | 0,88 |

M. Saillard conclut, lui aussi, d'après ses essais culturaux sur la betterave à sucre, que la betterave riche est moins épuisante que la demi-sucrière : « La quantité de matière sèche contenue dans la récolte entière (feuilles et racines) est à peu près la même dans les deux cas ; mais la betterave riche porte plus de feuilles par hectare et, comme les feuilles restent sur le champ, elle favorise davantage la récolte qui lui succède dans l'assolement. » (Saillard, *Journal de l'agriculture*, 9 avril 1904.)

En résumé, il est bien prouvé maintenant que la betterave riche épuise moins le sol que la betterave pauvre, et M. Pellet, avec grande justesse, fait remarquer qu'on s'en est aperçu pratiquement, depuis que l'on produit en France la betterave riche, c'est-à-dire depuis vingt ans.

Mode de la fumure de la betterave à sucre. — *Le fumier de ferme.* — Dans la plupart des ouvrages traitant de la culture de la betterave à sucre, on a pris l'habitude d'opposer les modes de fumure usités en Allemagne et en France. On répète partout que les agriculteurs allemands ne fument *jamais* directement la betterave à sucre, mais la céréale, blé ou seigle, qui la précède immédiatement.

Si telle a été, un moment, la règle suivie en Allemagne, elle ne l'est plus guère aujourd'hui. Tous les cultivateurs de betteraves dont j'ai, récemment encore, visité les fermes en Saxe, fument au fumier de ferme la plus grande étendue possible des terres destinées à la betterave. Mais ce qui est vrai, c'est qu'ils fument ces terres très tôt, à l'automne, et qu'ils emploient à cet effet des fumiers *très faits*, des fumiers consommés. Avec la pratique de plus en plus répandue maintenant en France,

dans les pays à betteraves, de maintenir le gros bétail des fermes, bœufs et jeunes bovidés, sur les tas de fumier, souvent couverts, pendant tout l'été, on obtient précisément de ces fumiers très faits, consommés et en même temps très riches, que l'on charrie sur les terres à betteraves aussitôt la moisson des céréales enlevées.

Dans ces conditions, les inconvénients, signalés parfois, des fumures au fumier de ferme dans la culture de la betterave à sucre disparaissent. Ces inconvénients, en effet, — sol soulevé, nitrification tardive, manque de maturité des betteraves, dépression de la richesse saccharine, augmentation de la teneur en sels minéraux de la betterave, racines fourchues, etc. — proviennent de l'emploi des fumures tardives, après l'hiver, avec des fumiers presque toujours très pailleux qui n'ont pas eu le temps de se décomposer.

Si les inconvénients attribués au fumier disparaissent, les avantages reconnus de la fumure au fumier de ferme subsistent : le sol est ameubli, enrichi en humus, plus facile à travailler, susceptible de mieux retenir l'humidité ; le fumier assure enfin à la plante pendant toute la durée de sa végétation un abondant approvisionnement d'éléments nutritifs, notamment d'azote et de potasse, ce que ne peuvent toujours assurer les engrais chimiques. Les conditions météorologiques, si variables d'une campagne à l'autre, sont en effet souvent défavorables et entravent alors l'action de ces derniers. La campagne 1904 nous en a encore présenté un exemple sur lequel nous reviendrons à propos de l'emploi du nitrate de soude.

Toujours est-il que, dans l'assolement que nous indiquons comme préférable dans les fermes à betteraves, un de ses avantages est précisément que l'exploitation dispose de la quantité de fumier nécessaire pour amender les terres devant porter les betteraves et pour les amender à temps voulu, c'est-à-dire pendant l'automne et l'hiver.

La quantité de fumier à employer variera suivant le

temps écoulé depuis le défrichement de la prairie artificielle : 20 à 25 000 kilogrammes de fumier de ferme bien fait suffisent pour la betterave cultivée un ou deux ans après une luzerne; on en mettra au contraire 40 à 45 000 kilogrammes, quand, à nouveau, la betterave reviendra sur ce même sol.

Engrais verts. — En Allemagne, comme en France dans quelques-unes de nos meilleures cultures de betteraves, on ne se contente même pas du fumier comme engrais de fond pour la betterave à sucre; on a encore recours à l'enrichissement, à l'amélioration du sol par les engrais verts, les cultures dérobées d'automne.

C'est ainsi que dans la Saxe nous avons vu dans toutes les fermes à betteraves, au mois d'août, aussitôt la récolte des seigles et des orges fauchée et liée, les bottes en étant dressées en lignes sur les champs mêmes, ceux-ci ensemencés en engrais verts. Cette pratique si répandue des cultures dérobées comme engrais verts frappe d'autant plus qu'elle est suivie ici, en Saxe, sur des sols très riches. Ce ne sont pas des lupins, bien entendu, que l'on sème dans de tels terrains, mais des mélanges de féveroles, pois et vesces. A Lauchstädt, par exemple, on sème 250 kilogrammes de ce mélange dans la proportion de 60 de féveroles, 20 de pois, 20 de vesces. C'est à la suite de nombreuses expériences, de recherches poursuivies pendant plusieurs années, et entre autres à la station de recherches de Lauchstädt, que ces mélanges de féveroles, pois et vesces ont été adoptés comme permettant d'arriver à la fixation d'azote la plus élevée.

En France l'usage des cultures dérobées comme engrais verts est beaucoup moins répandu; dans bien des cas, en effet, étant donné le climat, elles sont très aléatoires et « il est par conséquent permis d'hésiter à en entreprendre l'ensemencement ». [Voy. Rommetin, *Sur les cultures dérobées d'automne* (*Journal d'agriculture pratique*, 22 octobre 1903).]

Cependant, comme nous le disions plus haut, on retrouve cette pratique dans quelques-unes de nos meilleures cultures. C'est ainsi que chez M. Hélot à Noyelles-sur-Escaut, près de Cambrai, outre la fumure au fumier de ferme, il est fait un large emploi des engrais verts pour la betterave.

Dans la plupart des blés cultivés sur cette ferme, on sème au printemps du trèfle et de la minette; ces plantes fourragères prennent, aussitôt la céréale fauchée, un assez grand développement, et, à l'automne ou même à la fin de l'hiver, on les enfouit comme engrais verts. Dans les blés où l'on n'a pas semé de ces légumineuses, aussitôt la moisson enlevée on déchaume, on charrie le fumier, on donne un léger labour, et l'on sème de la moutarde blanche; ou bien, si on n'a pas eu assez de fumier disponible à la fin de l'été, on sème toujours la moutarde, et le fumier sera apporté plus tard, la moutarde une fois enfouie en novembre.

Engrais. Rôle et emploi des engrais chimiques. — Fumure au fumier de ferme, engrais verts, toutefois, ne sauraient suffire pour la culture intensive de la betterave à sucre; il est nécessaire de les compléter par un emploi judicieux d'engrais du commerce. Parmi les engrais minéraux, il en est un dont l'emploi s'impose, à moins de conditions *exceptionnelles* de richesse du sol: c'est l'engrais phosphaté.

Acide phosphorique. — La grande majorité des terres de limon, des terres à betteraves, sont pauvres en acide phosphorique; le taux de l'acide phosphorique y est compris le plus souvent entre 0,5 et 0,8 p. 1000.

Il n'est donc pas étonnant que presque toutes les expériences faites en France, en Belgique, en Allemagne aient été concordantes pour prouver l'heureux effet des engrais phosphatés sur les rendements et les qualités des betteraves sucrières.

D'après Pellet, l'acide phosphorique jouerait même un rôle prépondérant dans la production de la betterave riche.

Le superphosphate est, avec juste raison, l'engrais phosphaté de beaucoup le plus employé. Son emploi présente de multiples avantages sur lesquels M. Garola, entre autres, a attiré l'attention à la suite de ses recherches sur la marche d'absorption des principes nutritifs et du travail radiculaire chez la betterave. Les résultats de ses recherches lui ont en effet permis d'expliquer l'excellent effet du superphosphate constaté maintes fois dans la pratique agricole.

Le superphosphate de chaux, dit-il, est un engrais qui convient admirablement à la betterave, à cause, en grande partie, de l'apport important de chaux phosphatée et de sulfate de chaux qui résulte de son emploi et aussi du phosphate très assimilable qu'il renferme. Durant les quatre premiers mois de son existence, de la chaux très facilement assimilable est nécessaire à la betterave à sucre, et de l'acide phosphorique de très facile absorption lui est indispensable pendant le troisième mois.

Le superphosphate présente encore cet avantage de hâter la levée et la croissance rapide des jeunes plants de betteraves au début de la végétation. M. Brandin, le savant et très habile praticien de Galande, a très bien mis ce point en lumière (note publiée dans le *Bulletin de la Société nationale d'agriculture* du 4 juillet 1894). Nous avons nous-même observé plusieurs fois ce fait, d'une façon très nette, dans des essais comparatifs de divers engrais dans la culture de la betterave. Or, plus la betterave pousse et se développe rapidement, mieux elle est capable de résister aux intempéries, aux maladies, aux attaques des insectes, etc.

Le superphosphate enfin, comme tous les engrais phosphatés, hâte, par contre, la maturité des betteraves à l'automne, et chacun sait combien les fabricants ont hâte, en septembre, de commencer le travail de leur usine pour ne pas prolonger trop longtemps en hiver la fabrication.

Chaux. — La betterave, nous le rappelons, est très

avide de chaux, les premiers mois de sa végétation surtout. Or, les « terres à betteraves » sont presque toujours pauvres en chaux comme en acide phosphorique; les terres de limon le sont naturellement par suite même de leur origine géologique, et la culture intensive à laquelle elles sont soumises amène en outre une exportation de cet élément et une déperdition de bicarbonate de chaux dans les eaux de drainage extrêmement considérable. Tout ceci explique la nécessité des amendements calcaires dans les terres à betteraves. Dans la pratique, on marne fréquemment les terres à betteraves; quand on n'est pas trop éloigné des sucreries, on y répand des écumes de défécation à la dose de 20 à 30 000 kilogrammes par hectare. Enfin ce besoin de chaux et d'acide phosphorique explique les excellents résultats constatés dans l'emploi, comme engrais phosphaté, des scories, en mélange avec les superphosphates.

Dans des expériences faites à Gonesse chez M. Tétard, on a obtenu :

| Parcelles. | A l'hectare. |
|--|-----------------|
| 1, scories seules, 500 kg..... | sucre, 4819 kg. |
| 2, superphosphate seul, 500 kg..... | — 5803 — |
| 3, scories seules, 1000 kg..... | — 6227 — |
| 4, scories, 600 kg; superphosph., 200 kg.. | — 7371 — |

Potasse. — La nécessité pour la culture de la betterave de l'emploi des engrais potassiques complémentaires a été très discutée. On a multiplié un peu partout, notamment en Allemagne, les expériences, mais les résultats sont loin d'être bien nets. La potasse constitue, il est vrai, la masse la plus importante des cendres de la betterave, aussi bien des feuilles que de la racine. D'après Garola, une récolte de betteraves intermédiaires aurait besoin pour se constituer, en tenant compte des feuilles, des racines charnues et des radicules, de plus de quatre cents kilogrammes de potasse (404 kilogrammes).

Mais la betterave assimilerait la potasse du sol avec

HITER. — Plantes industrielles.

7

une facilité extraordinaire. « Nous n'en voulons pour exemple que cette expérience de Hellriegel dans laquelle des betteraves ayant végété sur du sable lavé avec l'acide chlorhydrique, privé par conséquent de potasse soluble et n'en renfermant plus à l'état insoluble que de faibles quantités, contenaient cependant dans leurs cendres des quantités notables de cette base. La betterave, à défaut de potasse soluble, s'assimile donc la potasse insoluble contenue dans les sols à l'état de silicates divers. » (L. Geschwind et E. Sellier.)

Or il est à remarquer que les « terres à betteraves », les terres de limon renferment une forte proportion de potasse, sinon de potasse dite *assimilable*, du moins de potasse totale.

Il n'est donc pas étonnant que nombre d'agronomes aient conclu de leurs expériences dans de pareils sols à l'inutilité des engrais potassiques, notamment Pétermann, Dehérain, Joulie, etc.

Rappelons en outre que si, comme nous le préconisons, la terre destinée à la betterave reçoit une bonne fumure au fumier de ferme, celui-ci lui apporte une très importante quantité de potasse, et l'emploi des engrais potassiques supplémentaires apparaît dans ce cas de moins en moins indiqué.

Quoi qu'il en soit, rien n'est dangereux en agriculture comme de généraliser les résultats d'expériences, si bien conduites qu'aient été celles-ci, tant sont complexes et délicates ces questions de nutrition de la plante, tant elles restent obscures pour nous, malgré les belles recherches de la science agronomique. Nous savons toutefois que le rendement d'une plante est toujours proportionnel à la quantité de matière fertilisante qui existe dans le sol en quantité moindre relativement aux autres éléments; or il est très possible que dans un sol abondamment pourvu d'azote et d'acide phosphorique la potasse soit en quantité *relativement* trop faible, alors

qu'elle eût été en quantité largement suffisante dans un sol moins bien pourvu en ces éléments, azote et acide phosphorique.

M. Saillard, à la suite des essais poursuivis sur de nombreux points des régions betteravières en France, a reconnu dans bien des cas les avantages des sels potassiques et a même recommandé, comme conclusion de ses essais, 80 à 90 kilogrammes de potasse par hectare, soit environ 200 kilogrammes de chlorure ou de sulfate.

Ce qui semble résulter de nombreux essais bien conduits, c'est que dans l'emploi des engrais potassiques il faut avoir soin de les épandre sur le sol le plus tôt possible, à l'automne ou pendant l'hiver, surtout quand il s'agit du chlorure de potassium. Pétermann, entre autres, a en effet nettement constaté la dépression de l'élaboration saccharine sous l'influence fâcheuse des chlorures, et cette dépression s'accroît au fur et à mesure que l'époque de l'épandage de l'engrais se rapproche de celle des semailles.

Engrais azotés. — L'azote est un des éléments indispensables à la betterave comme à tous les végétaux. L'action des engrais azotés se manifeste par un grand développement des parties vertes de la plante. L'azote augmente donc directement l'activité de la fonction chlorophyllienne et favorise par suite la production du sucre ; mais l'excès des engrais azotés, l'emploi exclusif surtout des engrais azotés, est nuisible à la betterave à sucre ; sur ce point, il y a accord complet dans les résultats des expériences et essais agricoles.

Il y a longtemps déjà que M. Pagnoul a montré que l'abus des engrais azotés retardait la maturation de la betterave, diminuait la richesse en sucre, augmentait la teneur en sels minéraux. M. Dehérain, après 1870, à la suite d'une enquête dans les départements sucriers du nord de la France, où l'on se plaignait de l'excessive pauvreté en sucre des betteraves que l'on y récoltait alors,

démontra, lui aussi, que la culture y périssait non par famine, comme on croyait, mais au contraire par pléthore. « C'était parce que de copieuses fumures avaient enrichi la terre de matières azotées, qu'elle ne portait plus que de grosses racines toutes gonflées d'eau, de matières albuminoïdes, mais peu chargées de sucre. »

Sous l'influence de ces constatations premières, les agronomes réagirent fortement contre l'emploi exclusif de trop fortes fumures azotées, mais il nous semble que, comme dans toute réaction, on ne tarda pas à exagérer en sens inverse : on proscrivit l'emploi du fumier ; des contrats entre agriculteurs et sucriers stipulèrent la défense de faire de la betterave sur défrichement de prairies artificielles, luzerne, trèfle ou sainfoin ; on voulut limiter la quantité de nitrate de soude à employer par hectare, etc.

Aujourd'hui on semble enfin tenir le juste milieu en faisant la betterave sur des sols fertilisés par de copieuses fumures souvent répétées, sur des sols « engraisés », selon l'expression du cultivateur, mais d'active nitrification, où l'on ne craint pas d'apporter azote organique et minéral, à condition de donner en même temps à la terre une ample provision de chaux et d'acide phosphorique ; on associe les engrais dans un juste équilibre.

Il est à remarquer que dans la culture intensive, telle qu'on la pratique presque partout, là où est cultivée la betterave à sucre, le sol, quoique abondamment pourvu de fumures azotées, présente tout à fait exceptionnellement une teneur élevée en azote dépassant 1 p. 1000 (1 gramme d'azote par kilogramme de terre), c'est-à-dire la dose d'une terre de richesse moyenne ; c'est que le sol, par suite des façons multipliées qu'il reçoit, de l'état d'ameublissement dans lequel il est maintenu, est le siège d'une nitrification très active. Force est donc de réparer les pertes continuelles d'azote qu'il subit, si l'on veut maintenir sa fertilité.

Le fumier est l'engrais azoté, nous l'avons vu, qui sera donné généralement à la betterave ; une fumure de 40 000 kilogrammes apporte au sol environ 160 kilogrammes d'azote, quantité équivalente à peu près à celle nécessaire pour la constitution d'une récolte de 40 000 kilogrammes de betteraves, d'après M. Garola (165 kilogrammes). L'azote de ce fumier n'est pas immédiatement assimilable ; il doit nitrifier dans le sol, avant d'être absorbé par les radicelles de la betterave ; l'humidité, la chaleur assurent cette nitrification, et ainsi, grâce au fumier, pendant toute la durée de la végétation la betterave trouve un abondant approvisionnement d'éléments nutritifs, d'azote en particulier. Cette fumure de fond doit surtout satisfaire aux exigences de la seconde période végétative, d'août à octobre.

Lorsque l'agriculteur, pour une raison ou une autre, n'a pas de fumier pour des terres à betteraves, ou en quantité insuffisante, à la place du fumier, ou en supplément avec une fumure légère, il apporte des engrais organiques du commerce : sang desséché, viande, guano de poissons, tourteaux, etc.

Mais ces engrais azotés, comme le fumier du reste, ne donnent pas à la betterave l'azote directement assimilable dont elle a grand besoin au début même de sa végétation ; ils ne permettent pas à un moment donné de venir apporter à la plante le coup de fouet souvent nécessaire. Tel est au contraire le rôle du nitrate de soude.

Le nitrate de soude est, du reste, un engrais partout et toujours employé dans la culture de la betterave à sucre. Ici encore les expériences concordent pour en prouver l'utilité et l'économie. Restent toutefois à préciser les quantités à employer et l'époque la plus favorable pour le répandre.

Dans le nord de la France, à un moment on a abusé du nitrate de soude ; le petit cultivateur surtout mettait

du nitrate en quantité très exagérée, jusqu'à 1 000 et 1 200 kilogrammes par hectare.

Dans ce cas, une partie du nitrate est perdue, car celui-ci disparaît, avant d'avoir pu être utilisé par la plante, dans les eaux de drainage; l'excès d'azote, en outre, nuit incontestablement à la qualité de la betterave qui ne peut plus mûrir en temps normal.

300 à 400 kilos sont des quantités de nitrate de soude, à l'hectare, qui ne doivent pas être dépassées, et le tout est de savoir les donner à la betterave aux moments précis où elle saura le mieux en profiter.

Kiehl, en Allemagne, a poursuivi de 1890 à 1899 toute une série d'expériences sur plus de 700 hectares relativement à l'époque de l'épandage du nitrate de soude. M. Grandeau a fait connaître en France les résultats des recherches de Kiehl (*Journal d'agriculture pratique*, en particulier numéros de janvier 1904). « Contrairement à ce qu'on admettait avant Kiehl, dit M. Grandeau, l'emploi du *nitrate de soude en couverture* donne des résultats d'autant plus avantageux qu'il est accompagné d'une diminution très sensible dans la consommation du nitrate.

« Cet engrais, d'après Kiehl, ne doit pas être distribué dans le sol avant ni au moment de la semaille, mais employé en couverture en trois fois, à la levée des betteraves, lorsqu'elles ont de deux à quatre feuilles, après le binage, et la troisième fois après le second binage. »

Opérer ainsi en France, sous notre climat, serait imprudent : trop souvent le manque de pluie ne permettrait pas au nitrate de soude de se dissoudre et de pénétrer dans le sol. Aussi la pratique suivie par un grand nombre d'excellents cultivateurs de betteraves nous paraît tout à fait recommandable : enterrer la moitié du nitrate avant la semaille et en répandre l'autre moitié en couverture au moment des binages.

En résumé, pour ce qui est de la fumure de la betterave

à sucre, on peut, croyons-nous, dans des *sols de limon*, *sols à betteraves*, employer du fumier de ferme, de 25 à 45 000 kilos, 600 à 800 kilos de scories et superphosphate, 300 à 400 kilos de nitrate de soude et, dans certains cas, 150 à 200 kilos de sulfate de potasse.

Reste à tirer de ces engrais le maximum d'effets utiles et, à cet égard, le mode et l'époque de l'épandage ne sont pas indifférents.

Mode et époque d'épandage des engrais. — Le fumier, autant que possible, nous l'avons vu, doit être enfoui *avant l'hiver*; quand on fume, aussitôt la moisson des céréales enlevée, on l'enfouit par un labour léger, ne donnant le labour de défoncement que plus tard.

C'est à l'époque où il convient d'enfouir le fumier qu'il y a lieu également d'enfouir les engrais organiques azotés, tels que les tourteaux, les déchets de laine, etc., à décomposition lente.

Pour les engrais potassiques, nous avons insisté sur la nécessité de les mettre dans le sol le plus tôt possible, à l'automne, en signalant en particulier les inconvénients de l'emploi tardif du chlorure de potassium au printemps.

Quant aux engrais phosphatés, les scories et une partie des superphosphates peuvent être enfouis l'hiver par le labour profond en même temps que les précédents engrais.

La betterave, chacun le sait, est une plante pivotante à racine très profonde. Dès les premiers moments de la végétation, le pivot qui prolonge la souche de la betterave acquiert une longueur considérable; des betteraves semées le 23 avril, dans les expériences d'Aimé Girard, présentaient une longueur totale de la racine: le 8 juin de 0^m,65, le 19 juin de 1 mètre, le 2 juillet de 1^m,70, le 1^{er} octobre de 2^m,50.

Il n'est donc pas étonnant que M. Pétermann, qui a particulièrement étudié cette question de la profondeur

à laquelle devaient être enterrés les engrais destinés à la betterave, ait trouvé que l'enfouissement profond à la charrue est de beaucoup supérieur au procédé qui consiste à les répandre à la surface du labour et à les enfouir à l'extirpateur.

Il y a à cela peut-être une autre raison encore : c'est qu'en enfouissant les engrais à la charrue, on les distribue en quelque sorte en lignes à l'intérieur du sol au lieu d'une répartition uniforme dans la masse de la terre. Or, des expériences récentes de MM. Schlœsing et Berthault, etc., ressortent les avantages de la répartition en *lignes* des engrais sur l'épandage uniforme à la surface du champ. Dès 1880, au reste, M. A. Derôme (de Bavay) (1) préconisait l'enfouissement à la charrue comme le seul qui soit à recommander. M. Derôme conseillait en même temps, quand on ne voulait épandre qu'une petite quantité d'engrais (150 à 300 kilogrammes à l'hectare), pour activer la levée, de distribuer l'engrais dans le rayon du semoir (à 6 ou 8 centimètres de la ligne de graine) au moyen d'un distributeur à double effet.

Les expériences de M. Schlœsing sont venues confirmer la justesse de ces assertions de M. Derôme, comme, depuis, celles de MM. Berthault, Rudelka, etc.

Voici les résultats d'essais du Dr Rudelka :

3 quintaux de superphosphate à l'hectare, semés dans les lignes, ont donné un rendement supérieur à celui qu'ont fourni 5 quintaux répandus à la volée ; à quantité d'engrais égale (5 quintaux métriques), l'excédent de rendement a été de 97 quintaux pour la semaille en lignes et de 72 quintaux pour la semaille à la volée, soit une différence de 35 p. 100 environ en faveur du premier mode de fumure.

(1) A. DERÔME (de Bavay), *Nouvelles observations sur l'enfouissement des engrais à la charrue.*

| Nature des fumures. | Poids moyen des racines. | Taux 0/0 de sucre. | Récolte de betteraves. Quintaux. | Excédent de ren- dement. Quintaux. | Excédent de sucre. Quintaux. |
|---|--------------------------------|--------------------------|---|---|---------------------------------------|
| 1. Sans fumure.... Quintaux. | 0,210 | 16,4 | 121,2 | » | » |
| 2. 5 de superphos- phate, 2 de ni- trate, à la volée. | 0,250 | 16,8 | 193,2 | 72,0 | 12,52 |
| 3. 3 de superphos- phate, 2 de ni- trate, dans les lignes..... | 0,220 | 17,1 | 197,0 | 75,8 | 13,81 |
| 4. 5 de superphos- phate, 2 de ni- trate, dans les lignes..... | 0,235 | 16,9 | 218,0 | 96,8 | 17,07 |
| 5. 5 de superphos- phate, 4 de ni- trate, dans les lignes..... | 0,250 | 17,0 | 200,0 | 79,8 | 15,20 |

Dans des expériences de MM. Berthault et Bretignière, le semis en lignes d'engrais complémentaires pour la betterave (nitrate de soude, sulfate de potasse, superphosphate) a amené des excédents de récolte très sérieux et les betteraves obtenues sur les parcelles à engrais aggloméré ont été de meilleure qualité.

On ne saurait donc trop recommander ce mode d'emploi des engrais pour la culture de la betterave ; du reste, dans le nord de la France, on se sert de plus en plus de semoirs à double effet, semant la graine et enterrant, dans l'intervalle des lignes, l'engrais ; de même on se sert de bineuses combinées portant un semoir distribuant le nitrate entre les lignes.

Il y a meilleure utilisation de l'engrais, ce qui permet d'en économiser une certaine quantité, chose loin d'être négligeable, surtout lorsque le prix de ces engrais s'élève d'une façon anormale, comme c'est le cas pour le nitrate de soude en ce moment.

IX. — ASSOLEMENTS.

Assolements à adopter dans les fermes à betteraves. — Poussés par le souci d'assurer l'approvisionnement de leurs usines, certains fabricants de sucre et agriculteurs ont été amenés à cultiver les betteraves sur les mêmes terres tous les deux ans, parfois même à en répéter la culture plusieurs années de suite sur le même sol.

En septembre 1903, à quelques jours d'intervalle, nous visitâmes deux grandes exploitations, l'une située dans l'arrondissement de Cambrai, l'autre dans le Soissonnais : toutes deux ont un peu plus de 300 hectares de terre, s'étendant sur des plateaux à sol et sous-sol « de limon des plateaux ».

Dans l'une, celle des environs de Cambrai, la betterave à sucre occupait près de 170 hectares, plus de la moitié des terres de la ferme ; les céréales, blé et avoine, occupaient le reste des terres ; pour nourrir les 120 bœufs et 30 chevaux de l'exploitation, on achète au dehors presque tout le fourrage nécessaire ; il n'y avait, en effet, sur les terres de la ferme que 7 hectares de trèfle, 4 de luzerne.

Très bien cultivées, et de longue date très bien cultivées, les terres produisent 32 000 kilos de betteraves à 7,5 de densité en moyenne, mais on y apporte de grosses fumures, des engrais organiques, tels que les tourteaux, des superphosphates, du nitrate de soude, etc.

Dans la seconde exploitation, celle du Soissonnais, l'hectare de betteraves a donné, cette année 1903, de 35 000 à 40 000 kilos de racines avec une densité très voisine de 8°, et ces betteraves avaient été faites sur une fumure au fumier de ferme moins abondante, avec simple complément de 600 kilos de superphosphates et 350 kilos de nitrate de soude. *Mais dans cette exploitation, sur 325 hectares, la betterave n'occupe que 50 hectares ; par*

contre, le trèfle occupe 10 hectares et la luzerne en occupe 40.

La première exploitation nous offre l'exemple de la culture *exagérée* de la betterave à sucre ; la seconde, au contraire, présente le type de l'exploitation dans laquelle la culture de la betterave, ramenée à une proportion rationnelle, peut se faire le plus économiquement et, aux moindres frais, assure de grosses quantités de racines, et de racines très riches.

Nous le rappelions plus haut à propos du choix des variétés, l'Allemagne récolte, à l'hectare, un plus gros poids de betteraves que la France, et les betteraves y sont plus riches.

Or, ce qui nous a tout particulièrement frappé en Saxe, c'est-à-dire dans la région par excellence des cultures de betteraves à sucre et des sucreries, c'est précisément la diversité des cultures que l'on y rencontre et, dans les fermes dites *fermes à betteraves*, la place beaucoup plus restreinte qu'en France, dans les fermes analogues, qu'y occupe la betterave à sucre. Celle-ci revient donc moins souvent sur les mêmes sols : en Saxe, dans les terres les plus favorables, une fois tous les trois ou quatre ans ; ailleurs, dans des régions moins favorisées comme sol, en Silésie par exemple, dans bien des cas on ne la fait revenir sur la même terre que tous les dix ans.

Nous avons insisté dans une autre étude sur les avantages que présente, suivant nous, la diversité des cultures des fermes à betteraves de la Saxe.

Nous sommes toutefois les premiers à reconnaître qu'il nous est très difficile, peut-être même impossible, d'introduire sur une aussi vaste surface, dans nos cultures, les pois, les pommes de terre, etc., comme on le fait dans les cultures allemandes. Par suite d'habitudes différentes, des conditions tout autres de l'alimentation de la classe ouvrière surtout, nous ne trouverions pas

en France de débouchés suffisants pour ces produits.

Ce que nous pouvons et ce que, croyons nous, nous devons faire, c'est donner dans les assolements, à la luzerne, au sainfoin, au trèfle, en un mot aux prairies artificielles, mais surtout à la luzerne, une place plus large que celle que dans beaucoup de ças elle y occupe maintenant.

Les sols que nous avons reconnus sols à betteraves sont, en effet, en même temps des sols qui conviennent admirablement à cette légumineuse.

Nulle plante, si elle est bien cultivée, ne laisse la terre en meilleur état pour porter ensuite céréales et betteraves. Très vraie est cette expression des agriculteurs : *Après luzerne la terre est neuve*, et si, par l'apport d'engrais minéraux tels qu'engrais phosphatés et potassiques, et par des façons aratoires énergiques à l'extirpateur, données l'hiver et au printemps, on a su maintenir la luzernière exempte de graminées et de mauvaises herbes, non seulement après son défrichement l'agriculteur possède une terre *reposée*, enrichie en azote, mais encore une terre propre.

Il s'agit, dès lors, de faire profiter de ces avantages le plus grand nombre possible des terres dans nos fermes à betteraves : il faut les faire passer en luzerne dans une période de temps assez courte, et faire revenir la luzerne sur le même sol à des intervalles qui ne soient pas trop éloignés. La chose est réalisable à condition de ne garder les luzernes que deux à trois ans, comme cela se pratique maintenant dans la Brie, le Soissonnais, etc. (1).

On a récemment proposé aux agriculteurs des fermes à betteraves d'adopter un assolement de quatre ans, tel que le célèbre assolement de Norfolk :

(1) Un autre avantage de cette pratique est que les luzernes sont beaucoup plus propres, elles ne sont pas envahies par les graminées comme dans les cas de luzernes laissées huit à douze ans.

- 1^{re} année : betterave à sucre ;
 2^e — : avoine ;
 3^e — : trèfle, sainfoin ;
 4^e — : blé.

Avec beaucoup de justesse et d'habileté, on a fait valoir les avantages d'un tel assolement : meilleure répartition des travaux, possibilité de prolonger les arrachages, puisqu'on n'est plus pressé de semer les blés sur betteraves, enrichissement du sol par les légumineuses, etc., possibilité d'entretenir un nombreux bétail, etc.

Nous ne croyons pas cependant que pareil assolement soit accepté des cultivateurs de betteraves, et voici pourquoi : dans cet assolement le blé n'a plus une place assez importante dans nos fermes ; or, dans les fermes à betteraves, le blé, somme toute, est la plante qui donne les gros revenus.

Pourquoi encore renoncer à faire les blés directement après betteraves ? L'expérience n'est-elle pas là qui prouve qu'en faisant le blé ainsi on obtient *les plus grosses récoltes et les récoltes les plus régulières* ? Sur défrichements de luzerne (1), de trèfle ou de sainfoin, il faut semer tôt ; mais qui ne sait qu'après betteraves on peut semer tard ? Et aujourd'hui, du reste, n'avons-nous pas d'excellentes variétés de blés qui, semées en janvier, février, mars, donnent des rendements presque égaux à ceux obtenus avec les semis d'automne ? (Tel est le blé Japhet par exemple, le Bordeaux, etc., et l'année 1903 est venue nous en apporter une nouvelle preuve.)

Aussi, pour ce qui est des assolements, notre conclusion serait :

Un assolement libre dans laquelle luzerne (ou tout autre légumineuse fourragère, à son défaut) aurait une large place,

(1) Sur défrichement de luzerne, etc., il faut semer tôt et il faut défricher de bonne heure pour raffermir le sol avant le semis, ne pas mettre la semence sur une terre creuse ; or, que de fois arrive-t-il, par suite de la sécheresse qu'on ne puisse défricher fin août et même en septembre ?

et dans lequel la betterave serait ramenée à de justes limites.

Précisons par quelques exemples : M. Rommetin, dans son exploitation de Plessis-Belleville (Oise), a adopté l'assolement suivant :

- 1^{re} année : légumineuse, trèfle, sainfoin, luzerne ;
- 2^e — : blé, avec 1 000 kil. superphosphates et 100 kil. chlorure ;
- 3^e — : betteraves, 1 000 kil. superphosphates, 450 kil. nitrate, fumier ;
- 4^e — : blé, 100 kil. nitrate ;
- 5^e — : betteraves, 1 000 kil. superphosphates, 450 kil. nitrate, fumier ;
- 6^e — : blé, 100 kil. nitrate, fumier ;
- 7^e — : blé de mars, 300 kil. superphosphates, 75 kil. chlorure et 125 kil. nitrate ;
- 8^e — : avoine, 300 kil. superphosphates, 50 kil. chlorure et 150 kil. nitrate.

Cet assolement adopté depuis quinze ans, écrit-il, nous a donné toute satisfaction, non seulement au point de vue des produits obtenus, mais aussi au point de vue du bon équilibre des différents travaux pendant l'année, du maintien de la terre dans un état de propreté parfait et de fertilité de plus en plus complète.

« Cet assolement comporte, pour la rotation de huit années, une légumineuse, deux betteraves et cinq céréales. Les trois blés d'hiver, tant après trèfles qu'après betteraves, se trouvent dans les conditions les plus favorables pour un gros rendement ; les deux betteraves, très fortement fumées, avec un complément d'engrais chimiques à haute dose, donnent de très fortes récoltes.

« Après trois rotations il y a toujours un apport de chaux sous forme de défécation de sucrerie (20 000 kilos à l'hectare) ou de marne calcaire (15 à 20 mètres cubes) qui a lieu sur le chaume du dernier blé d'hiver, de manière à être bien incorporé au sol pour la luzerne qui sera enssemencée dans l'avoine et qui revient ainsi tous les vingt-quatre ans, et de telle sorte que les terres de

l'exploitation se trouvent occupées chaque année de la manière suivante :

| | |
|------------------------------------|---------------|
| Prairies naturelles closes..... | 10 hectares. |
| Luzerne..... | 20 — |
| Betteraves, pommes de terre, maïs. | 55 — |
| Blé d'hiver..... | 65 — |
| Blé de mars..... | 25 — |
| Avoine..... | 35 — |
| Légumineuse, tréfle, sainfoin..... | 25 — |
| | <hr/> |
| | 235 hectares. |

« Sauf quelques variantes qu'entraîne forcément, chaque année, la portion de luzerne sur laquelle sont ensemencés, la première année un blé d'hiver et l'année suivante une avoine suivie d'une betterave, cet assolement a toujours été rigoureusement suivi et je n'ai qu'à me louer de l'avoir adopté (1). »

Nous avons été très heureux de voir les idées que nous soutenons ici, à propos des assolements, être tout à fait d'accord avec celles de M. Bouchon.

Nous lisons, en effet, dans une étude récente qu'il a bien voulu nous adresser sur son exploitation agricole de Nassandres (2), qu'à partir de 1902 son assolement est le suivant :

1. Sainfoin ; récolte de la première coupe, fumure aussitôt la première coupe enlevée, laisser repousser la deuxième coupe, et, vers la fin de juillet, labour pour le blé, labour de 0,20, rouler et diviser jusqu'au semis vers le 1^{er} octobre ;

2. Blé ;

3. Betteraves avec demi-fumure et engrais ;

4. Blé ;

5. Avoine ;

(1) M. ROMMETIN, *Journal d'agriculture pratique*, 15 octobre 1903.

(2) Exploitation agricole de Nassandres (Eure). Mémoire pour le concours de la prime d'honneur. M. Bouchon, on le sait, a été lauréat de la prime d'honneur de l'Eure, en 1903, pour sa superbe exploitation de Nassandres qui ne comporte pas moins de 661 hectares.

M. Bouchon, à Nassandres, a, en outre, sa fabrique de sucre et sa raffinerie.

6. Betteraves, fumure, 40 à 50 000 kilos et engrais ;
7. Blé ;
8. Avoine ;
9. Betteraves, fumure, 40 à 50 000 kilos et engrais ;
10. Avoine avec semis de sainfoin ;
11. Sainfoin ;
12. Sainfoin ;
13. Sainfoin qui sera défriché comme en 1.

Somme toute, un assolement de 12 ans avec 3 années de sainfoin, 3 blés, 3 betteraves et 3 avoines. [M. Bouchon préfère le sainfoin à la luzerne parce qu'il n'a pas ainsi à craindre pour son troupeau de vaches (111 vaches), son troupeau de moutons, etc., les accidents dus à la météorisation...]

De tels assolements ont, outre les avantages que nous avons déjà signalés, celui, en donnant une large place aux récoltes fourragères, de permettre l'entretien de nombreux animaux qui feront du fumier, et enfin la culture de la betterave est ramenée à ce que nous appelions *une juste proportion*. Les maladies sont beaucoup moins à craindre et plus faciles à combattre dans tous les cas, les insectes nuisibles ne se multiplient pas, en effet, dans ces conditions comme dans les cultures indéfiniment répétées sur le même sol.

Enfin, tous les autres facteurs restant les mêmes, d'ailleurs, *les betteraves sont plus riches en sucre* (1).

X. — CULTURE PROPREMENT DITE.

Préparation du terrain. — Pour qu'une bonne graine donne de bonnes betteraves, il lui faut trouver un milieu favorable. Dans la production de la betterave, la préparation du sol est un facteur presque aussi important que

(1) Sans en connaître au juste les causes, il est un fait constant d'observation : Répète-t-on trop souvent la culture de la betterave sur une même terre, au bout d'un certain temps, en dehors même des ravages des insectes et des champignons, et malgré fumures et engrais, la terre *se fatigue* ; elle *ne veut*

le choix de la graine. C'est pour avoir négligé le premier que l'on n'a pas toujours obtenu du second ce qu'on en attendait.

Cette préparation du sol destiné à porter des betteraves à sucre fut malheureusement en France négligée pendant longtemps, mais aujourd'hui, il n'est que juste de le reconnaître, de très grands progrès sur ce point ont été réalisés, et presque partout dans nos fermes à betteraves elle est maintenant faite avec le plus grand soin.

Deux opérations sont, en quelque sorte, indispensables dans la préparation des terres destinées à la culture de la betterave à sucre : le déchaumage et les labours profonds avant l'hiver.

Déchaumage. — Généralement la betterave est cultivée après une céréale, blé ou avoine. Dès l'enlèvement de cette récolte, c'est-à-dire fin août-commencement de septembre, la terre doit recevoir une ou deux façons superficielles à l'aide de l'extirpateur, de la charrue ordinaire, d'une charrue polysoc, ou encore de l'instrument spécialement désigné sous le nom de *déchaumeuse*.

Nous n'avons pas à rappeler ici les avantages multiples de cette opération du déchaumage, destruction des mauvaises herbes, germination des graines adventices, destruction des larves d'insectes, etc. Il convient de rappeler toutefois que le déchaumage, fait aussitôt la moisson, favorise dans une large mesure la pénétration de l'eau dans le sol et le sous-sol, assure ainsi la possibilité un peu plus tard des labours profonds, opération indispensable, nous allons le voir,

plus de betteraves, dit le cultivateur (DEHÉRAIN, Les plantes de grande culture, p. 192-193). Liebig l'attribuait à l'épuisement du sol en potasse : ce fut reconnu inexact. Dehérain, à la suite des recherches entreprises après sa visite chez M. Fievet à Masny, l'attribuait à l'excès des fumures azotées (la culture, dit-il, périssait non par fumure, mais par pléthore). Bulletin du ministère de l'Agriculture belge, 1903, t. XIX. — M. Laurent, dans une étude toute récente d'un très haut intérêt : Influence de l'alimentation sur la variation chez les plantes, a nettement mis en évidence l'influence défavorable de la culture répétée de la betterave sur sa richesse saccharine, et cela malgré la provenance de la graine et les proportions diverses d'engrais employées.

qui parfois ne saurait être faite au temps voulu dans des terres non déchaumées et par trop durcies.

Le déchaumage a, en outre, pour résultat l'ameublissement de la couche superficielle du sol, de celle qui, après le labour, se trouvera placée au fond de la raie de charrue. Or il est essentiel que le contact entre le fond de la raie et la terre retournée soit aussi parfait que possible. Si la betterave ne veut pas une terre compacte, elle ne veut pas non plus de vides, de creux dans le sol où elle se développe. Sinon, elle perd sa régularité de forme et pousse des racines latérales. Or il se produit presque toujours des vides avec un labour fait sur des terres non déchaumées.

Bien entendu, il ne s'agit en matière de déchaumage que d'une opération essentiellement superficielle, qui est presque toujours très heureusement complétée par un coup de rouleau ou de crosskill.

Le déchaumage n'est qu'une opération préparatoire au labour. La bonne exécution de ce labour est le point essentiel dans la culture de la betterave.

Labour profond. — Plante pivotante, susceptible de s'enfoncer profondément dans le sol, la betterave, pour son développement normal, a besoin de trouver la couche de terre ameublie sur une grande épaisseur, sinon elle subit un arrêt qui entraîne une diminution de poids et de richesse saccharine. Quand la betterave rencontre à cet égard des conditions favorables, sa racine acquiert, et dès les premiers moments de la végétation, une longueur considérable. C'est ainsi que dans les expériences d'Aimé Girard sur le terre-plein de Joinville, notre savant maître a relevé les chiffres suivants pour la longueur de la racine, c'est-à-dire de la souche et du pivot qui la prolonge :

| Dates. | Longueur totale de la racine. |
|------------------------------|----------------------------------|
| 8 juin | 0,65 |
| 19 juin | 1,00 |
| 2 juillet..... | 1,30 |
| 15 juillet..... | 1,45 |
| 29 juillet..... | 1,80 |
| 10 août..... | 1,90 |
| 24 août..... | 2,10 |
| 5 septembre..... | 2,30 |
| 28 septembre..... | 2,30 |
| 1 ^{er} octobre..... | 2,50 |

« Ces chiffres, ajoute Aimé Girard, peuvent être certainement dépassés encore, et si, dans les circonstances où je me suis placé, ils ne l'ont pas été, il le faut attribuer à ce que, à la profondeur de 2 mètres, c'est-à-dire au fond du terre-plein, la betterave rencontrait le terrain dur, non fouillé sur lequel celui-ci reposait. A cette profondeur, en effet, on voyait en fin de campagne le pivot, cessant de descendre verticalement, fuir pour ainsi dire devant le sol dur qu'il rencontrait et s'étendre horizontalement, offrant ainsi à la récolte, au moyen de l'eau, de grandes difficultés.

« Quoi qu'il en soit, et si l'on tient compte, en outre, de ce fait que sur ce pivot viennent se brancher des racines et radicules dont le développement horizontal atteint quelquefois 1 mètre de longueur, on voit combien est étendu le volume de terre dans lequel chaque betterave à sucre peut développer ses organes souterrains. Ce volume peut être évalué certainement à 6 ou 8 mètres cubes. »

Ces observations d'Aimé Girard, les recherches de Dehérain sur le rôle des labours profonds pour assurer l'emmagasinement de l'eau dans la terre, expliquent bien l'influence que ces labours, ces défoncements doivent exercer sur la réussite des cultures de betteraves industrielles. Aussi n'est-il pas étonnant que les expériences

agricoles sur ce point soient unanimes à en montrer les avantages.

Citons seulement ce fait rapporté au Congrès betteravier de 1882, par M. Mariage, à l'appui de ce que nous venons de dire :

« Un cultivateur avait un champ présentant quelques irrégularités ; il l'avait divisé en plusieurs bandes de terrain de 1 mètre de largeur, au long desquelles il avait creusé un ruisseau d'une profondeur de 50 centimètres environ, en rejetant la terre sur le champ. L'été venu, il comble le ruisseau avec cette terre et sème dans l'ensemble de la pièce une graine de betterave bien pivotante.

« A la récolte, on trouva deux espèces de betteraves dans le champ : les unes, très racineuses ; d'autres, au contraire, sans racines et très lisses. A la place du ruisseau, on remarquait une ligne de betteraves très pivotantes, placée entre deux betteraves racineuses.

« Frappé de ces différences, continue M. Mariage, j'ai fait peser les betteraves, puis analyser.

Voici le résultat du pesage, puis de l'analyse :

| | Betteraves cultivées sur défoncement avant l'hiver. | Betteraves cultivées sur labour ordinaire du printemps. |
|---------------------|---|---|
| Poids moyen..... | 1kg,397 | 1kg,075 |
| Densité du jus..... | 1061°,5 | 1050°,5 |
| Sucre p. 100..... | 12°,97 | 10°,37 |

Les chiffres parlent assez haut et tout commentaire est inutile : richesse saccharine de 2 p. 100 supérieure ; augmentation de poids considérable, plus de 300 grammes par betterave.

Du reste, nous le répétons, dans les pays de grande production de betteraves, la démonstration est faite depuis longtemps, l'utilité des labours profonds n'est plus discutée. « Tout champ, disent les Allemands, qui ne se prête pas au défoncement, doit être considéré comme impropre à la production de la betterave industrielle. »

A quelle époque et dans quelles conditions effectuer ce labour de défoncement ?

Autant que possible, les gelées doivent pouvoir agir sur les terres retournées. Il est, on peut donc dire, indispensable que ces labours soient faits avant l'hiver, en novembre, tout au moins en décembre ou janvier.

On s'assurera ainsi, pour l'époque de la semaille, des terres fraîches et réduites en cendre, c'est-à-dire offrant pour la betterave les meilleures conditions de levée et de végétation.

Quant à la profondeur de ce labour, ici rien d'absolu ; tout dépend de l'épaisseur de la couche de terre végétale et des cultures données précédemment au sol. Un cultivateur opérant sur un champ qui n'a jamais été labouré qu'à 15 ou 18 centimètres, et qui exécuterait de prime abord un labour de 25 ou 30 centimètres et même moins, s'exposerait à de graves mécomptes. Il y a une progression à observer. Il ne faut pas *châtrer* la terre, comme disent les vieux praticiens, sous peine de la voir frappée de stérilité quelquefois pour plusieurs années. Il ne faut ramener à la surface de la *terre rouge* qu'avec une extrême prudence, ou bien il faut lui donner d'énormes quantités d'engrais.

Aussi, le plus souvent, l'accroissement d'épaisseur de la terre arable ne peut être obtenu économiquement que par une série de labours successifs ; c'est l'affaire de plusieurs années.

Comment alors arriver à cet ameublissement du sol jusqu'à 35 ou 40 centimètres de profondeur, qui est considéré par les hommes compétents comme une condition essentielle du développement régulier de la betterave.

C'est dans ce cas qu'on a recours à l'emploi des fouilleuses (fig. 10).

Ces labours profonds, quels que soient les instruments employés, exigent une grande dépense de force de la part des attelages et ils sont forcément très lents ; aussi, dans

beaucoup de fermes en France, arrive-t-on parfois avec peine à les faire en temps voulu.

En Allemagne, dans les fermes à betteraves, l'emploi des charrues à vapeur est très répandu et y rend les plus

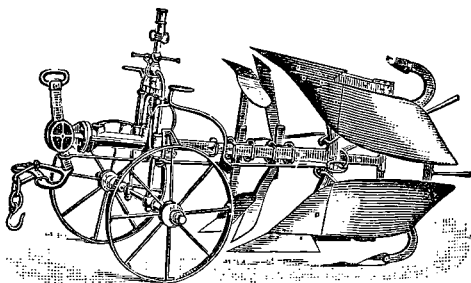


Fig. 10. — Charrue Brabant double avec fouilleuse.

grands services, services de plus en plus appréciés, du reste.

En 1867 existait en Allemagne un seul matériel de labourage à vapeur ; en 1882, la statistique donnait le chiffre de 836 charrues à vapeur, et, en 1895, de 1698 comme en usage dans les fermes allemandes.

A côté de propriétaires ou fermiers exploitant une grande étendue de terres et ayant trouvé avantage à posséder leur matériel de labourage à vapeur, existent, beaucoup plus nombreux, des entrepreneurs de labourage à vapeur, comme nous avons en France des entrepreneurs de battage. Ils vont de ferme en ferme, exécutant les labours à forfait à tant par hectare (fig. 11).

La grande étendue des exploitations, dont les champs, en outre, sont bien agglomérés, réunis en très grandes parcelles, la surface presque horizontale du terrain, la facilité avec laquelle le sol se travaille par suite de sa composition physique, telles sont les raisons principales qui ont favorisé ce développement du labourage à vapeur

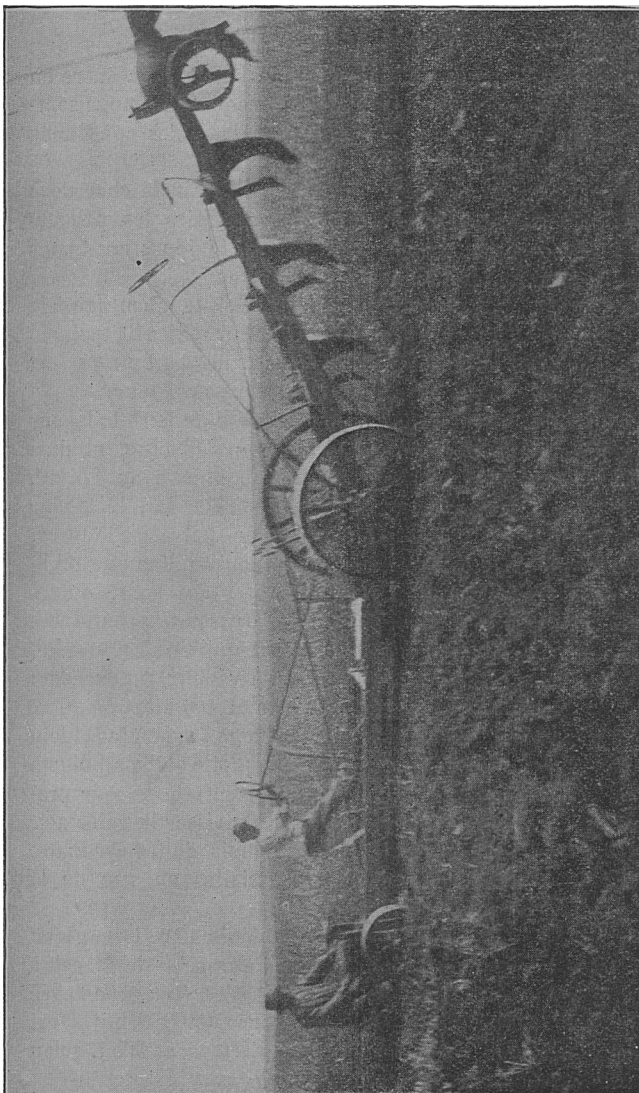


Fig. 41. -- Labourage à vapeur.

dans les régions de culture de la betterave à sucre en Allemagne ; il faut évidemment le reconnaître, nous sommes malheureusement en France dans des conditions moins favorables à ce point de vue.

Quoi qu'il en soit, grâce à l'emploi de la charrue à vapeur, l'agriculteur allemand peut faire les labours d'une façon économique, rapide et toujours en temps voulu.

Dans certaines exploitations, en effet, le labourage à la vapeur à 30 centimètres de profondeur revient à peine à 40 francs l'hectare et, avec les charrues dont on se sert de 4 à 5 socs, on fait jusqu'à 10 hectares par jour.

Économie, rapidité, enfin possibilité de faire le labour en temps voulu, car dès septembre on l'effectue, et ainsi toutes les terres à betteraves sont labourées avant l'hiver.

Au point de vue du travail même du sol, le labour effectué dans ces conditions retourne, pulvérise la terre, l'émiette d'une façon beaucoup plus complète que ne le fait une charrue ordinaire traînée par des bœufs ou des chevaux à une allure plus lente. Dans des expériences portant sur 822 hectares et ayant duré treize années, Kiehl a obtenu, par le labourage à vapeur, un excédent de récolte de 3006 kilos de racines et 406 kilos de sucre par hectare, et le bénéfice du labourage à vapeur a été loin de ne porter que sur la récolte à laquelle on l'a appliqué.

D'une manière quelconque, supposons le labour profond exécuté : il n'y a plus alors qu'à laisser la gelée agir sur la terre retournée, puis, aux mois de février-mars, commenceront les façons superficielles en vue de la semaille.

Le but à atteindre, c'est d'obtenir une terre bien meuble, bien rassise, aussi douce que possible. C'est à cette condition qu'on est en droit d'espérer une levée régulière et une végétation vigoureuse dès le début. C'est à cette condition que la betterave *s'attaquera* bien, selon l'expression des gens du métier.

A cette fin, il faut employer à plusieurs reprises l'extirpateur, la herse et le rouleau ; la terre ainsi travaillée, qui a été labourée avant l'hiver, se fassera sans se fendre, conservera sa fraîcheur, tandis que des terres labourées au printemps seulement se durciront sous l'action des vents si souvent âpres et froids du mois de mars.

Si on a pu, grâce au temps propice, donner de bonne heure à la terre les préparations que nous venons d'indiquer, et s'il reste encore quinze à vingt jours avant l'époque de la semaille, le mieux est de laisser le champ sur un roulage ou hersage très léger ; les mauvaises graines ramenées à la surface, trouvant un milieu éminemment favorable, germeront, telles les sanves, par exemple.

Un jour ou deux avant de semer la betterave, un coup de herse léger aura raison de ces mauvaises herbes à peine sorties de terre. On assure ainsi aux betteraves une terre propre, débarrassée de ces mauvaises plantes qui souvent germent en même temps qu'elles et tendent à les étouffer dès leur apparition, rendant en outre, parfois, les lignes très difficiles à distinguer au moment des binages.

XI. — GRAINES DE BETTERAVES. — SEMIS. ESPACEMENT.

Détermination de la valeur des graines de betteraves. — L'étude de la graine de betteraves a été faite par de nombreux savants, tant au point de vue botanique qu'au point de vue chimique et physiologique (Voy. notamment les travaux de Baillon, Knauer, Nestler et Stoklasa, Briem, Pellet, Pagnoul, Krüger, Schindler et von Proskovetz, Vivien et Sellier, etc.). MM. Geschwind et Sellier ont donné un excellent résumé de ces travaux spéciaux dans leur ouvrage déjà cité, *La betterave agricole et industrielle*.

On s'est beaucoup occupé des relations qui peuvent exister entre la composition des graines, leur grosseur, etc., et la composition des racines qu'elles donnent.

Toutefois, des analyses de graines de betteraves effectuées, et des expériences de culture faites ensuite avec ces graines, il a été reconnu impossible de tirer une relation entre la composition des graines et la richesse des racines qu'elles donneront; c'était du reste à prévoir *a priori*.

Les grosses graines doivent-elles être préférées aux petites et moyennes graines ?

Une grosse semence d'une plante quelconque, en général, contient un embryon plus vigoureux, une plus grande quantité de matière de réserve; elle est donc à préférer; mais pour la betterave, nous l'avons vu, ce que l'on nomme communément, et ce qui est vendu, livré dans le commerce sous le nom de *graine*, est en réalité un glomérule renfermant plusieurs graines; c'est même, en réalité, une agglomération de fruits soudés ensemble. Les gros glomérules contiennent-ils de plus grosses graines que les petits? Telle est la première question dès lors à résoudre.

Des essais de Dureau, Knauer, Krüger, il résulterait que ce sont bien les gros glomérules qui contiennent les semences les plus lourdes, et MM. Geschwind et Sellier ont pu constater directement que ces semences étaient bien les meilleures, donnant les germes les plus gros et les plus vigoureux. Mais comme les gros glomérules, à poids égaux, contiennent moins de graines que les petits, il faut en semer une plus grande quantité pour obtenir le même nombre de plantes à l'hectare.

En outre, si tous les expérimentateurs ne sont pas d'accord sur la supériorité de la valeur des gros glomérules, c'est qu'il faudrait comparer gros et petits glomérules provenant d'un même porte-graines, ce qui n'est pas le cas dans un lot de graines de commerce.

E. Sellier a fait une expérience fort instructive dans laquelle, si les grosses et moyennes graines de betteraves ont donné de meilleures germinations que les petites, cela provenait de la partie du porte-graines où on les avait récoltées, de leur degré de maturité. Les petites n'avaient pas une maturité complète, et ceci n'est au fond qu'un cas particulier de la loi générale, qu'a très bien mise en lumière M. Schribaux : « *Les fleurs qui s'épanouissent les premières dans une plante fourniront toujours les graines les plus lourdes, les meilleures* » ; or, dans la betterave, les premières fleurs apparaissent à la base : ce sont donc elles qui donneront les plus gros glomérules, les meilleures graines ; les petits glomérules, souvent récoltés à l'extrémité supérieure des tiges, peuvent contenir des graines insuffisamment mûres.

MM. Sellier et Geschwind concluent :

« Il paraît bien prouvé que les gros glomérules, au point de vue du pouvoir germinatif, sont meilleurs que les petits. S'ensuit-il que le cultivateur aurait intérêt à n'employer que ces gros glomérules-là ? Non. »

En effet, quoique la grosse semence fournisse plus de germes pour 100 glomérules, elle donne par kilogramme un nombre incomparablement moindre de glomérules germés. Or, si un des gros glomérules peut fournir 5, 6 et même 8 graines germées, il ne subsistera au démarriage qu'une seule des petites plantules obtenues ; l'avantage au point de vue économique restera donc à la semence qui, pour un même poids, renfermera plus de glomérules. Il ne faudrait pas cependant tomber dans l'excès contraire et semer de toutes petites semences : il faut employer une *graine de grosseur moyenne*.

La graine de betterave renferme une grande quantité de germes microbiens et autres. Parmi ceux-ci, il en est de très nuisibles à la betterave : « Quand on fait germer des betteraves, dit M. Schribaux, et plus particulièrement des betteraves à sucre, c'est un fait bien connu qu'un

nombre plus ou moins élevé de germes présente une apparence malade. Déjà, après six jours de germination, les germes ont parfois si mauvais aspect qu'ils ne tardent pas à mourir. Il n'est pas douteux qu'en terre de pareils germes disparaîtraient de la même façon. »

D'après les recherches du professeur Linhart, le *Phoma betæ*, le *Bacillus mycoides* seraient le champignon et la bactérie les plus redoutables pour les graines de betteraves, mais on en a signalé grand nombre d'autres.

Pour parer aux maladies qui en proviennent, on a préconisé de faire subir aux graines, avant le semis, une préparation antiseptique destinée à détruire les germes qui y sont renfermés; mais, somme toute, les résultats obtenus ne sont pas très encourageants, car il est à remarquer que les traitements proposés (sublimé corrosif, chloroforme, éther, sulfate de cuivre, acide phénique, etc.) sont ou inefficaces, dans les conditions où on les emploie, contre les germes, ou atteignent en même temps l'embryon de la graine de betterave lui-même.

Toujours est-il qu'il y a lieu désormais, dans les essais de levée de betteraves, de tenir compte des germes malades et de rejeter complètement les semences qui en fournissent une certaine proportion, d'après M. Schribaux.

Graines aseptiques. — Sous le nom de *graines soi-disant aseptiques*, le commerce livre actuellement des graines de betteraves débarrassées des débris du calice, des parties superficielles subéreuses de l'enveloppe. Ces graines sont moins hygroscopiques, moins lourdes, plus faciles à semer, présentent donc de l'intérêt, mais la préparation mécanique qu'on leur a fait subir pour les amener à cet état ne semble pas toutefois leur faire mériter le nom qui leur a été donné de *graines aseptiques*.

Analyse commerciale de la graine de betteraves. — Plus que pour toute autre graine, les agriculteurs qui

sèment des betteraves, comme les fabricants de sucre, qui souvent livrent la graine aux agriculteurs fournisseurs de leurs usines, ont besoin de savoir si la graine de betteraves que leur offre le commerce constitue une semence loyale et marchande, c'est-à-dire ne renferme pas d'éléments étrangers en trop grande quantité, est constituée presque entièrement par des semences bien conservées, non altérées, susceptibles de germer.

De fait, l'essai des graines de betteraves se borne à la détermination : de l'humidité, des impuretés, du nombre de glomérules contenus dans un poids donné de semences, du pouvoir germinatif, du nombre de germes fournis par un certain poids ou un certain nombre de glomérules.

A l'aide de ces données est établi le bulletin d'analyse et calculée la valeur de la graine.

C'est aux stations d'essai de semences, telles que la station d'essai de semences de l'Institut national agronomique à Paris, aux laboratoires spéciaux, que des recherches de ce genre sont et doivent être demandées. Et, du reste, avant de livrer leurs graines aux agriculteurs, les producteurs de graines sérieux ont toujours soin de faire faire ces analyses et peuvent ensuite alors livrer avec garantie leurs graines.

Les résultats de l'analyse obtenus, on doit, d'après leurs chiffres respectifs, déterminer la qualité de la graine. Cette détermination se fait en comparant les chiffres obtenus avec ceux fixant les minima à exiger d'une bonne semence, et au-dessous desquels la marchandise peut être refusée. Ces minima sont appelés communément *normes*.

Voici une note sur ce sujet qu'a bien voulu me communiquer M. Schribaux :

« Les graines de betteraves de bonne qualité doivent répondre aux conditions suivantes :

« 1° Renfermer au plus 3 p. 100 d'impuretés représentées par des matières inertes (débris de tiges, terre, etc.) ;

« 2° Doser au plus 15 p. 100 d'eau ;

« 3° Sur 100 glomérules, 60 au moins doivent germer après cinq jours (énergie germinative) et 80 après quatorze jours, c'est-à-dire à la fin de l'essai de germination ;

« 4° Fournir au moins 150 germes bien sains pour 100 glomérules et 70 000 germes par kilogramme de semences brutes.

« Les tolérances admises sont les suivantes :

« Impuretés : 1 p. 100.

« Humidité : 2 p. 100.

« Faculté germinative : 5 p. 100 dans le nombre des glomérules germés ; une différence de 1 200 germes par kilogramme entre le nombre trouvé à l'analyse et le nombre réglementaire est également tolérée.

« Le cultivateur doit moins se préoccuper de la faculté germinative totale que de la rapidité avec laquelle la germination se poursuit, de ce qu'on est convenu d'appeler l'énergie germinative.

« L'énergie germinative fournit le meilleur indice de la vigueur des germes. Les premiers sortis fourniront les meilleures plantules, les seules à conserver au démariage. »

M. Schribaux a montré que pour les graines de betteraves comme pour la plupart des semences, en réduisant le taux d'humidité en l'abaissant au voisinage de 12 p. 100, la faculté germinative totale et surtout l'énergie germinative augmentent d'une façon très nette. La dessiccation artificielle des semences préconisée par M. Schribaux devrait être adoptée par tous les grands producteurs de graines de betteraves.

Préparation des graines. — Comme pour bien d'autres graines de nos plantes agricoles, on a conseillé, pour hâter et activer la germination des graines de betteraves, l'emploi d'un grand nombre de corps, engrais, sels de fer pour enrober ces graines ; mais au fond il y a lieu

de rejeter l'emploi de toutes ces diverses matières qui risquent d'avoir une influence nuisible, au contraire, sur la germination.

3. Toutefois, dans le cas de semis tardifs, d'excellents agriculteurs ont l'habitude de faire macérer les graines dans l'eau pure et en ont constaté les bons résultats. « Dans l'exploitation de M. Derôme, par exemple, le mouillage des graines de betteraves était la règle pour les semences tardives ; on maintenait les graines dans un tonneau avec de l'eau à une température de 35°, pendant quelques heures. Quand la graine était gorgée d'eau, on faisait écouler l'excès de celle-ci au moyen d'un double fond et l'on obtenait ainsi une graine qui germait facilement en quarante-huit heures. Mise en terre, il ne fallait pas plus de trois jours pour avoir la levée complète. » (Ladureau.)

M. Schribaux estime qu'il peut être dangereux de conseiller une température aussi élevée que 30° à 35° ; il convient de ne pas dépasser, selon ses expériences, 20° à 25°, mais on peut laisser les graines dans le milieu humide à ces dernières températures dix à douze heures sans inconvénients.

Avant d'utiliser les graines ainsi traitées, pour faciliter le passage dans le semoir il peut être bon parfois de les enrober dans une poudre sèche telle que phosphates naturels, scories ou plâtre.

Modes de semis. — Pour la betterave à sucre, tout au moins, les semis ne se font plus maintenant qu'à l'aide de semoirs mécaniques : le semis à la main est tout à fait exceptionnel ; il n'y a pas en effet de sucreries qui ne mettent à la disposition de leurs fournisseurs, petits cultivateurs ne possédant pas de ces instruments, des semoirs spéciaux à betteraves.

Les semences s'effectuent en lignes continues ou en poquets ; le premier mode est de beaucoup le plus ré-

pandu; il y a une vingtaine d'années, les semoirs en poquets préoccupaient beaucoup l'opinion des savants, et dans les traités de culture des betteraves, comme celui de M. Georges Dureau, on trouve d'amples renseignements sur les semoirs à poquets ou en touffes de Sack, Zimmermann, Katzer, Smyth, etc. Il semblait que leur usage allait se répandre partout en Allemagne, en Autriche, en France.

Cependant il n'en fut rien, quand, il y a quelques années, l'attention des agriculteurs fut à nouveau appelée d'une façon spéciale sur ce mode de semis par les résultats obtenus à Gembloux (Belgique); chez M. Max le Docte, à l'aide d'un semoir spécial du système Frennet. A la suite des articles publiés par M. Max le Docte, qui annonçait les plus brillants résultats, nombre de sucriers et d'agriculteurs français et étrangers allèrent à Gembloux examiner les cultures de betteraves faites en poquets; des expériences furent faites de divers côtés, la question fut discutée au Congrès international d'agriculture à Paris en 1900.

C'est en France, chez M. Pluchet, dans sa belle exploitation de Roye (Somme), que les essais les plus intéressants ont été poursuivis: En 1899, M. Pluchet semait 75 hectares de betteraves en poquets; en 1900, 90 hectares sur les 225 qui composaient ses emblavements en betteraves; dans nombre d'autres fermes, ces semis en poquets furent essayés les mêmes années. Il est tout d'abord un point sur lequel on ne saurait trop insister: c'est que *ces semis en poquets ne peuvent réussir que dans un sol préparé d'une façon parfaite*; il faut encore, et c'est là une condition indispensable, que *la graine soit admirablement nettoyée*; chaque poquet ne devant recevoir que de trois à six graines, on comprend qu'il est indispensable que les orifices de distribution du semoir ne soient pas obstrués soit par un fétu de paille, soit par une petite pierraille, etc., car il en résulterait immédiatement des manquants sur

une grande longueur ; enfin, il faut un bon semoir à poquets et, à l'heure actuelle, comme nous avons pu le constater, il y a une grosse différence entre le travail effectué par les divers modèles de semoirs à poquets pour betteraves.

Ces conditions remplies toutefois : terre très bien préparée, graines parfaitement nettoyées, bon semoir, le semis en poquets serait avantageux, parce qu'il permettrait une certaine économie de semences et assurerait une plus grosse récolte de sucre à l'hectare.

Voici du reste les conclusions auxquelles M. Pluchet a été conduit par ses expériences de Roye (1). La récolte totale, en poids, à l'hectare, semble peu influencée par le mode de semis (30 à 33 000 kilogrammes), mais la teneur en sucre des betteraves et le quotient de pureté sont plus élevés dans les semis en poquets que dans les lignes ininterrompues ; et, en résumé, la moyenne de produit en sucre à l'hectare est supérieure, dans les parcelles semées en poquets, de 248 kilogrammes par hectare, au produit de la parcelle semée en lignes ininterrompues.

« Si l'on veut bien tenir compte, disait alors M. Pluchet, que les betteraves sont payées par les fabricants à raison de 0 fr. 47 le kilogramme de sucre environ, il en résulte une plus-value en faveur des poquets de 37 francs environ. D'autre part le semis en poquets réalise une économie de 15 kilogrammes de graine par hectare (40 à 41 kilogrammes par hectare au lieu de 25 à 26). »

En estimant cette graine à 4 fr. 25 le kilogramme, nous trouvons encore un avantage de 49 francs par hectare en faveur des poquets.

Somme toute, les résultats donnés à Roye par les semis en poquets accusaient une augmentation de recette de 55 à 60 francs par hectare, ce qui est une somme loin d'être à dédaigner.

(1) PLUCHET, *Bulletin de la Société nationale d'agriculture*, février 1901.

Il y a déjà longtemps que l'on a eu l'idée de distribuer, en même temps que la graine, des engrais liquides ou en poudre, destinés à subvenir aux premiers besoins de la plante. En France, A. Derôme (de Bavay, Nord) fut un très chaud partisan du semoir à double effet, dont il construisit et perfectionna plusieurs modèles :

« Dans son nouveau semoir à double effet, dit M. Georges Dureau (1), les organes qui servent à placer l'engrais et la graine en terre sont les suivants : 1° un tube placé à l'avant du semoir, qui distribue l'engrais à la surface du sol ; 2° de petits versoirs de charrues suivent et forment un ados de terre assez élevé, sous lequel s'enfouit l'engrais en s'éparpillant sur une largeur de 10 centimètres ; 3° un rouleau concave, muni, sur sa circonférence, d'une nervure. Ce rouleau vient comprimer les ados et y laisse la trace de la nervure, c'est-à-dire un rayon à fond ferme et uniforme, indispensable pour obtenir une levée prompte et régulière ; 4° un tuyau conduit la graine en ligne continue dans le rayon tracé par la nervure du rouleau. On peut à volonté semer en ligne continue ou en touffes ou poquets ; 5° un traîneau, qui, par sa forme et son poids, recouvre la graine d'une quantité suffisante et uniforme de terre meuble et achève l'opération. »

Derôme décrit les avantages de la répartition des engrais en lignes sur l'épandage uniforme à la volée, dans sa brochure : *La culture de la betterave à sucre*, Lille, 1881 ; peut-être le public agricole n'a-t-il pas assez pris en considération les expériences de Derôme ; dans tous les cas, aujourd'hui, comme nous l'avons dit dans le chapitre des engrais, ces idées se sont trouvées pleinement confirmées ; c'est pourquoi nous avons rappelé ces semoirs de Derôme, quoique déjà anciens relativement.

Influence de l'écartement des plantes sur la richesse saccharine et sur le rendement quantitatif.

(1) *Culture de la betterave à sucre*, édition de 1886.

— « L'espacement de la betterave, disait Fl. Desprez, est l'un des trois facteurs principaux dont il y a lieu de tenir compte dans la culture de la betterave. Son importance va de pair avec la question des engrais et celle de la variété à cultiver selon la nature du terrain et l'assolement. Et l'on peut dire que de l'étude attentive de ces trois facteurs dépend la solution du problème de la production la plus économique du sucre ou de l'alcool dans les champs. »

Il est aujourd'hui bien prouvé que, d'une manière générale, les semis rapprochés donnent autant de poids à l'hectare et plus de richesse saccharine que les semis trop écartés.

Toutes les expériences ont mis en évidence l'augmentation de richesse saccharine des betteraves, prises individuellement, lorsqu'on rapproche les plants.

Rappelons seulement cette expérience souvent citée de Pagnoul. Sur un champ fumé avec excès, Pagnoul a prélevé plusieurs betteraves : un échantillon sur un point où les racines étaient très serrées, un autre où elles étaient plus espacées, et enfin une racine qui se trouvait isolée au milieu d'un espace complètement vide. Voici les résultats de l'analyse :

| | Racines serrées. | Racines espacées. | Racines isolées. |
|------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| Poids..... | 848 gr. | 1kg,482 | 6kg,300 |
| Sucre p. 100..... | 16 | 9,3 | 6,7 |
| Sels p. 100 de sucre.. | 4,0 | 7,1 | 13,3 |

Cette remarquable expérience, comme le fait remarquer M. Georges Dureau, est une démonstration très nette de la nécessité de rapprocher les plants pour avoir des betteraves riches. On voit aussi par là combien il est important d'éviter les manques de levée et les vides.

Mais qu'entend-on exactement par racines serrées, racines espacées? quelle est la limite du rapprochement des plants?

Il est impossible de fixer d'une manière absolue le

nombre de pieds au mètre carré auquel on doit s'arrêter ; Achard, il y a un siècle, disait déjà : « Il faut opérer de manière que dans les bonnes terres la semence soit plus rapprochée et qu'elle soit au contraire plus éloignée dans les mauvaises terres ; ainsi *il faut que la distance soit en raison inverse de la qualité de la terre* ».

La pratique a confirmé de tous points la justesse de ce principe d'Achard ; le plus ou moins grand rapprochement des plants de betteraves doit dépendre de la fertilité naturelle ou acquise du sol, des engrais que l'on y apporte, mais c'est en même temps et, serions-nous tenté d'ajouter, *surtout* une question d'humidité du sol.

L'année 1904, particulièrement sèche, nous a permis de confirmer à ce sujet des observations antérieures, de la façon la plus nette.

Si l'on visite avec soin les cultures de betteraves dans les différentes régions où cette plante industrielle a pris une grande extension et est le mieux soignée, on est frappé des différences dans l'espacement entre betteraves adopté par les praticiens.

Cet espacement cependant n'est pas arbitraire de leur part ; et presque toujours celui qu'ils ont finalement adopté ne l'a été qu'après de nombreux essais. Or, dans les terrains secs, à sous-sol perméable, peu profonds relativement, dans la plaine de Laon par exemple et surtout quand on se rapproche de la Champagne proprement dite, à peine observe-t-on, dans les meilleures cultures, six à huit betteraves au mètre carré, le plus souvent six seulement.

Dans le pays, au contraire, désigné sous le nom de Wateringues, entre Calais et Dunkerque, dans ces polders conquis récemment sur la mer, là où les champs sont séparés les uns des autres par des fossés pleins d'eau entretenant une humidité constante dans le sous-sol, ce n'est plus six à huit betteraves au mètre carré, mais douze à quinze au moins que vous trouvez.

Chez Fl. Desprez à Cappelle, le sol, admirablement cultivé et engraisé depuis de longues années, repose sur un terrain imperméable ; on a dû, au reste, drainer tous les champs. De larges fossés, ici encore, coupent le pays ; or Fl. Desprez concluait, de ses expériences répétées à Cappelle, aux très grands avantages des semis très serrés ; quatorze à seize betteraves au mètre carré lui ont donné toujours les meilleurs résultats. Citons une de ces expériences entre bien d'autres :

| Périodes. | 14 betteraves au mètre carré. | | Sucre p. 100 de la betterave. |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Rendement à l'hectare. | | |
| | en poids. Kilogr. | en sucre. Kilogr. | |
| 15 juillet au 5 août..... | 11 860 | 1 352 | 10,74 |
| 12 août au 2 septembre..... | 26 925 | 3 738 | 13,82 |
| 9 septembre au 7 octobre.. | 37 943 | 6 035 | 15,91 |
| 14 octobre au 14 novembre.. | 43 291 | 7 182 | 16,53 |

| Périodes. | 12 betteraves au mètre carré. | | Sucre p. 100 de la betterave. |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Rendement à l'hectare. | | |
| | en poids. Kilogr. | en sucre. Kilogr. | |
| 15 juillet au 5 août..... | 10 821 | 1 215 | 10,71 |
| 12 août au 2 septembre..... | 25 134 | 3 439 | 13,58 |
| 9 septembre au 7 octobre.. | 32 641 | 5 086 | 15,59 |
| 14 octobre au 14 novembre.. | 42 331 | 6 909 | 16,24 |

| Périodes. | 10 betteraves au mètre carré. | | Sucre p. 100 de la betterave. |
|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Rendement à l'hectare. | | |
| | en poids. Kilogr. | en sucre. Kilogr. | |
| 15 juillet au 5 août..... | 9 575 | 1 069 | 10,38 |
| 12 août au 2 septembre..... | 21 515 | 2 953 | 13,78 |
| 9 septembre au 7 octobre.. | 31 000 | 4 792 | 15,44 |
| 14 octobre au 14 novembre.. | 39 106 | 6 311 | 16,10 |

| Périodes. | 7 betteraves au mètre carré. | | Sucre p. 100 de la betterave. |
|-----------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------------|
| | Rendement à l'hectare. | | |
| | en poids. Kilogr. | en sucre. Kilogr. | |
| 15 juillet au 5 août..... | 7 745 | 812 | 9,99 |
| 12 août au 2 septembre..... | 19 460 | 2 665 | 13,46 |
| 9 septembre au 7 octobre.. | 26 421 | 4 081 | 15,33 |
| 14 octobre au 14 novembre.. | 33 216 | 5 208 | 15,64 |

En Allemagne, les semis, d'une façon générale, sont plus serrés qu'en France, mais nous avons remarqué, dans la

Saxe par exemple, encore les mêmes faits qu'en France au point de vue du rapport entre la densité des semis et l'humidité du sol. Près de Quedlinbourg, comme dans les Börde des bords de l'Elbe en aval de Magdebourg, on trouve de douze à quinze betteraves au mètre carré, mais dans des terrains à sous-sol humide, dans des terrains où la nappe d'eau est très rapprochée de la surface. Sur des terres naturellement plus sèches, en allant de Magdebourg vers Stassfürth, on observe un moindre nombre de betteraves au mètre carré.

Il y a donc pour chaque nature de terrain une limite au delà de laquelle la pratique a reconnu que le rapprochement des plants devenait désavantageux.

Au delà d'une certaine limite, en effet, il y a abaissement sensible du poids de la récolte, et même, y aurait-il plus grande richesse individuelle des betteraves, l'augmentation du prix des betteraves par suite de leur plus haute densité ne peut compenser la diminution de recettes provenant du fait du faible poids total de la récolte de betteraves (1).

L'écartement à observer entre les betteraves, sur un sol donné, dépend aussi, il faut ajouter, de la variété de betteraves que l'on y cultive; certaines variétés supportent un rapprochement beaucoup plus serré que d'autres variétés. Ainsi, dans des expériences de Pétermann, au rapprochement exagéré de 35 centimètres sur 18 centimètres le produit en argent a été supérieur pour la betterave Vilmorin, tandis qu'il a été moindre pour les autres variétés expérimentées de race moins riche, donnant le produit net le plus élevé aux écartements de 40 sur 25.

(1) Il est évident que la culture rapprochée est plus coûteuse, et, quand on arrive à des espacements de 35 centimètres entre les lignes sur 18 centimètres entre les plants dans les lignes, au point de vue pratique le travail des betteraves présente de grosses difficultés: on ne peut plus employer le cheval ou le bœuf; il faut avoir recours à des poneys pour traîner les houes, ou faire tous les travaux à la main; encore les binages demandent-ils de la part de l'ouvrier beaucoup de précautions et doivent-ils être payés en conséquence.

En définitive, l'expérience indiquera au cultivateur les conditions les plus favorables pour ses terres et pour la variété cultivée.

Disons, toutefois, que dans la majorité des terres de limon des plateaux sur lesquelles en France on cultive la betterave, il y a lieu de viser à 10 betteraves au mètre carré en moyenne, en adoptant un espacement de 40 centimètres entre les lignes et de 25 centimètres sur les lignes entre chaque betterave. Cet espacement de 40 centimètres entre les lignes permet le passage des instruments attelés ; plus resserré, il devient très difficile ou impossible.

Si on ne laisse que de 6 à 8 betteraves au mètre carré, mieux vaut encore adopter l'espacement de 40 centimètres entre les lignes et éloigner les betteraves un peu plus les unes des autres sur les lignes mêmes, que d'espacer davantage les lignes elles-mêmes. On obtient ainsi, d'après M. Georges Dureau, meilleure richesse et plus grand rendement.

10 betteraves au mètre carré est, nous le répétons, une excellente moyenne pour nos terres en France, *pour nos bonnes terres à betteraves* ; que l'on songe en effet qu'avec des betteraves de 500 grammes seulement on obtiendrait déjà le rendement extraordinaire en betteraves riches de 50 000 kilogrammes à l'hectare.

Rappelons, en terminant l'étude de cette question de l'espacement des betteraves, un avantage, précieux dans beaucoup de circonstances, des semis serrés : c'est que les betteraves rapprochées mûrissent plus facilement, plus vite que les betteraves espacées.

Le tableau que nous avons reproduit plus haut des expériences de Fl. Desprez est, à cet égard, très intéressant et instructif. On y saisit très nettement le rôle important que joue l'espacement sur le rendement en poids et en sucre pendant les différentes phases de la végétation des betteraves.

Dès le début de la végétation, on voit que moins les

betteraves sont écartées plus elles produisent de sucre à l'hectare... Mais les résultats de la troisième période (9 septembre au 7 octobre) doivent surtout attirer l'attention.

Le rendement en sucre des betteraves à 14 au mètre carré, qui était de 3 738 kilogrammes (moyenne de la deuxième période), s'est élevé à 6 035 kilogrammes, donnant une augmentation de 2 297 kilogrammes. Pendant cette même troisième période, 9 septembre au 2 octobre, l'augmentation du sucre à l'hectare a été de 1 647 kilogrammes pour les betteraves à 12 au mètre carré, de 1 839 kilogrammes pour les betteraves à 10 au mètre carré, de 1 419 kilogrammes pour les betteraves à 7 au mètre carré.

Ainsi le rapprochement des plants ne donne pas seulement une plus grande quantité de sucre à l'hectare et un poids plus élevé de racines, mais il permet aussi d'opérer plus tôt l'arrachage, avantage considérable au point de vue de la fabrication et de l'ensemencement des céréales d'automne qui succèdent généralement à la culture de la betterave (4).

Un des inconvénients, au point de vue pratique, du mode de semis en lignes rapprochées, est, nous l'avons dit plus haut, la difficulté d'effectuer les diverses façons aratoires nécessaires aux cultures de betteraves, pendant le cours de leur végétation ; fait-on circuler entre les lignes un cheval attelé à la houe, un grand nombre de plants risquent d'être froissés, détruits même par le sabot du cheval ; on est du reste obligé de se servir d'une houe pourvue d'un seul grand soc, travaillant moins bien le sol.

M. Derôme avait préconisé, vers 1880, une méthode de semis, en lignes inégalement rapprochées, qui permet d'obvier à cet inconvénient des rangs serrés. M. Rommetin

(4) FL. DESPREZ, *Sur l'espacement des betteraves* (*Journal d'agriculture pratique*, 26 janvier 1899).

l'appliqua dans sa belle ferme du Plessis-Belleville lorsque la loi de 1884 fit de la betterave riche une nécessité et obligea à un espacement rapproché des plants de betteraves.

M. Schribaux a décrit la disposition qu'il adopta dans le *Journal d'agriculture pratique* en en faisant ressortir tous les avantages (numéros des 21 mars, 11 avril 1893, 23 février 1899).

Étant donné le semoir Smyth de 2^m,45 de largeur, couramment employé dans les grandes fermes à betteraves, si nous voulons semer à 0^m,40 nous le diviserons en six rayons distants de 0^m,41 environ.

Si, au lieu de donner aux six rayons un même écartement de 0^m,41, nous en rapprochons deux à 0^m,30 (et au

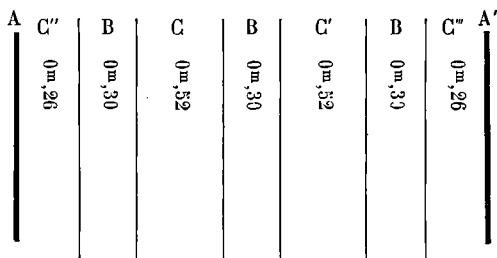


Fig. 12. — Écartement des rayons du semoir pour la culture de la betterave en lignes inégalement rapprochées.

A,A', roues du semoir ; B,B,B, petit écartement ; C,C',C'',C'', grand écartement.

besoin même à 0^m,38), il nous reste 0^m,52 pour le grand intervalle et le semoir se trouve disposé suivant la figure 12.

Étant donnée cette disposition des rayons du semoir, on voit du premier coup d'œil que nous y retrouvons tous les avantages des rayons distants de 0^m,50, tout en conservant le moyen de laisser un plus grand nombre de plants.

L'arrachage des betteraves se fait aussi très facilement d'après les observations de M. Rommetin. En 1897, année de grande sécheresse pendant l'automne de même qu'en 1898, l'arrachage mécanique des betteraves qui avaient été semées en lignes inégalement espacées a offert beaucoup moins de difficultés que pour les betteraves dont le semis avait été exécuté suivant la méthode ordinaire (1).

Quantité de graines par hectare. — Profondeur des semis. — Quel que soit le mode de semis adopté, et encore actuellement le mode de semis en lignes ininterrompues et équidistantes est de beaucoup le plus répandu, ce qu'il importe avant tout c'est d'obtenir une levée régulière, un semis uniforme, sans vides. Pour cela il faut employer, bien entendu, une bonne semence; un bon semoir, mais encore ne pas chercher à économiser la semence; 20 à 30 kilogrammes est la quantité ordinairement employée en France. A l'encontre de ce qui se fait pour le blé à l'automne, plus tôt on sème la betterave au printemps, plus on doit employer de semences, les causes de perte de la graine étant plus grandes : mauvaise température, humidité excessive, lenteur de la germination qui expose la jeune plante à plus d'accidents de toute nature.

En Allemagne, les agriculteurs sèment très dru; souvent ils emploient 40 kilogrammes de graines par hectare, et cependant leurs terres sont bien préparées, leurs semences bonnes.

La *profondeur* du semis exerce une très grande influence sur la rapidité, la régularité de la levée et, partant, sur la végétation entière de la betterave. Or, on ne saurait trop le répéter, il ne faut pas enterrer la graine de betterave, quelle que soit la sécheresse du printemps :

(1) En attaquant le sol sur une largeur de 0^m,40 seulement, deux lignes de racines sont soulevées d'un seul coup, alors qu'avec un espacement régulier il faut, pour arracher une ligne, soulever la terre sur une largeur à peu près égale.

« La graine de betterave doit voir partir son semeur et entendre sonner l'angélus ». Le vieux dicton est bien vrai : il ne faut pas dépasser au plus 2 centimètres (1).

C'est pour réaliser ces conditions parfaites de semis que M. Petit (de Champagne) a disposé sur ses semoirs à betteraves une petite herse triangulaire, en avant de chaque tube distributeur; cette petite herse égalise la surface du sol, remplit les trous que font les pieds des chevaux ou des bœufs traînant le semoir, trous dans lesquels la graine risquerait d'être trop enterrée parfois.

XII. — OPÉRATIONS APRÈS LA SEMAILLE.

La plupart des semoirs à betteraves portent, à l'arrière des tubes distributeurs, de petits rouleaux destinés à comprimer le sol directement au-dessus des lignes où les graines ont été déposées. Mais ces rouleaux sont forcément de faible poids, et très souvent l'agriculteur, avec raison, juge leur action insuffisante; aussi fait-il passer sur tout le champ après les semailles un rouleau plat ou même un crosskill. Sans aucun doute, en comprimant ainsi la terre autour de la graine on facilite la levée des betteraves, mais on facilite en même temps celle des mauvaises herbes. Enfin, s'il survient après ce roulage une pluie un peu violente qui batte le sol, la croûte qui se

(1) La graine de betterave dans un sol saturé d'humidité, en renfermant 22 à 23 p. 100, ne germe pas, d'après les expériences de de Briem, tout en pouvant conserver toutefois ses facultés germinatives; une trop grande teneur en eau du sol (19,7 p. 100) retarde la germination. On voit donc combien il importe de semer sur un sol bien essuyé, de reculer plutôt les semis que de les effectuer par un temps trop mauvais, enfin combien il peut être nuisible d'enterrer profondément si la terre est humide.

La germination s'effectuerait au mieux lorsque le sol renferme de 10 à 17 p. 100 d'eau.

La graine de betteraves est entourée d'enveloppes dont le rôle est nettement déterminé au moment de la germination notamment. Ces enveloppes absorbent l'eau rapidement, elles l'emmagasinent et ne la restituent qu'avec lenteur, protégeant ainsi la graine elle-même contre les alternatives de sécheresse et d'humidité.

formera à la surface n'en sera que plus dure, plus résistante.

En pareil cas, pour briser cette croûte, toujours extrêmement nuisible, il n'y a pas à hésiter à se servir d'une herse légère, d'une herse émolteuse au besoin.

Il n'y a pas, bien entendu, de règle absolue pour ces opérations. Suivant la nature de son sol, suivant les conditions atmosphériques, le cultivateur emploiera tel ou tel instrument, le rouleau et la herse, ou l'un ou l'autre, et tel rouleau ou telle herse. Ce que nous pouvons dire, c'est qu'il ne faut pas craindre de se servir de ces instruments, bien au contraire; sous prétexte de ne pas déranger, comme on serait tenté de le craindre, les lignes de betteraves, faute de donner ces façons, on risque parfois de n'avoir que de très mauvaises levées.

Du reste, on roule encore avec grand avantage les jeunes plants de betteraves après leur levée, après le premier binage par exemple, quelquefois même avant et après le démariage. Les jeunes plants de betteraves, qui paraissent tout d'abord souffrir de cette opération, se relèvent le lendemain avec une nouvelle vigueur.

Mais, encore ici, impossible de poser de règles fixes; cela dépend de l'état du sol, du temps; l'agriculteur est seul juge de l'opportunité de ces opérations, et précisément son habileté consiste à les donner à temps voulu, ou à s'en abstenir.

Binages. — « C'est de l'or pour la betterave », disent les Allemands, qui ajoutent que les binages accumulent le sucre dans la plante. Rien n'est plus vrai.

Aussitôt que les betteraves lèvent, que l'on peut distinguer nettement les lignes, on peut commencer à biner les betteraves, et l'on répétera ces binages jusqu'au moment où le développement des racines et des feuilles sera tel que le passage des instruments occasionnerait trop de dégâts.

Les effets des binages sont multiples : ils nettoient le sol et font périr les mauvaises herbes ; or celles-ci, non seulement vivent aux dépens des éléments fertilisants qu'on avait mis dans le sol pour les betteraves, mais encore absorbent à leur profit une partie de l'humidité de cette même terre, humidité dont les betteraves ont le plus grand besoin. Les binages encore ameublissent le sol, favorisent l'action des divers organismes qui pullulent dans la terre, organismes dont quelques-uns jouent, vis-à-vis de la fertilité du sol, un rôle de premier ordre, tels ceux qui transforment les matières azotées en nitrates, etc.

Donc, dès que l'on aperçoit les lignes de betteraves, soit à la main, soit à la houe à cheval, on donnera un premier binage ; il suffit de le donner cette première fois superficiellement, mais il importe que toute la surface du champ comprise entre les rangées de betteraves soit atteinte et coupée pour qu'aucune mauvaise herbe n'échappe à l'action de la rasette.

Le plus souvent on donne un premier binage à la houe à cheval, puis un second à la main, et parfois on fait repasser la houe avant le démariage (fig. 13).

Démariage. — Qu'on ait semé en lignes continues ou en poquets, beaucoup trop grand se trouve le nombre des betteraves levées ; il s'agit de ne garder qu'une betterave sur les lignes tous les 20, 25 ou 30 centimètres, suivant le rapprochement des plants, la densité au mètre carré que le cultivateur a déterminée : c'est cette opération que l'on nomme le *démariage*.

Cette opération mérite une attention toute particulière de la part des agriculteurs.

Démariage de bonne heure et démariage très régulièrement en choisissant les plus beaux plants, c'est un des moyens les plus sûrs dont dispose le cultivateur de betteraves pour s'assurer des rendements plus élevés en poids et qualité de la betterave.

M. Tétard, avec sa grande expérience de la culture de la betterave, a signalé, à maintes reprises, l'importance

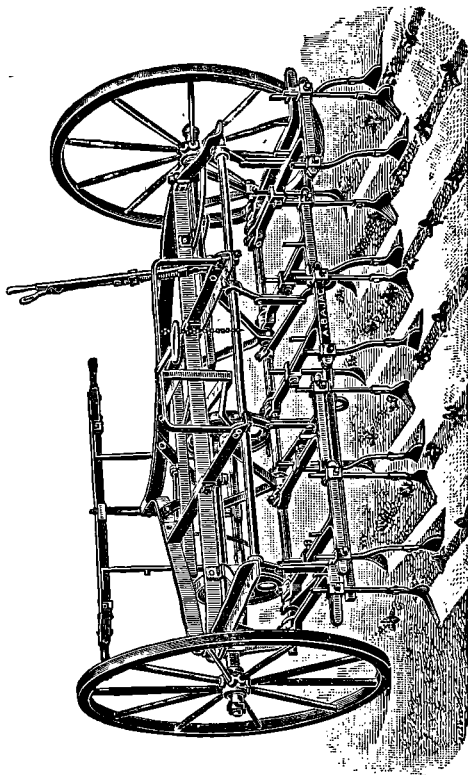


Fig. 13. — Houe à cheval pour binage de betteraves (A. Bajac).

qu'il y avait à laisser toujours le plant le plus fort au moment du démariage.

Il rappelait à la Société nationale d'agriculture (séance du 6 février 1901) les expériences de Briem en Allemagne, d'après lesquelles le choix du plant peut augmenter la récolte de 11 à 14 000 kilos par hectare.

Quelques excellents praticiens démarient dès le premier binage, c'est-à-dire très tôt ; la plupart attendent que la racine de la betterave présente à peu près la grosseur d'un crayon, mais il ne faut pas attendre plus tard. Démarier tôt n'a pas d'inconvénients ; démarier tard, au contraire, en présente beaucoup et diminue toujours dans une très forte proportion la récolte future.

Enfin il faut choisir les plus beaux plants, et ensuite conserver entre ces plants un intervalle aussi régulier que possible ; c'est, croyons-nous, parce que l'on a soin de prendre ces précautions que, dans les champs d'expériences, par exemple, on obtient souvent de si hauts rendements, tellement élevés même que parfois ils ne paraissent plus vraisemblables. Tel était le cas pour les champs d'expériences de Fl. Desprez à Cappelle.

Tel est le cas pour beaucoup de cultures de betteraves en Allemagne. Une des choses qui frappent le plus le cultivateur français, quand il visite les champs de betteraves dans ce pays, est certainement la régularité de la plantation : pas un vide, et des intervalles égaux entre les betteraves.

En Allemagne, du reste, l'opération du démariage est l'objet de soins particuliers ; elle se fait en deux fois et par des ouvriers différents souvent. Tout d'abord des hommes ou des femmes passent avec une binette et détruisent une certaine quantité de betteraves sur les lignes, ne laissant que de petits bouquets de betteraves tous les 15 centimètres. Viennent alors d'autres ouvrières, des femmes qui, à la main, arrachent les betteraves de ce bouquet en n'en conservant que la plus belle, la plus vigoureuse.

Nous ne disposons pas évidemment de la *main-d'œuvre nombreuse et souple* dont disposent les Allemands ; mais encore devons-nous redoubler d'attention et de surveillance dans nos cultures de betteraves au moment du démariage, et, dût-on payer une prime de 5 à 10 francs par hectare

aux ouvriers, si l'opération est faite très régulièrement on y aurait certes un grand avantage encore.

Après le démariage on exécute encore au moins un binage à la main (fig. 14), indépendamment des binages à la houe à cheval ; cette fois, il ne faut pas craindre d'ameublir le sol profondément : l'ouvrier doit donner un bon coup de binette entre les lignes et sur les lignes entre les betteraves ; parfois enfin on termine ces façons d'entretien en buttant légèrement les betteraves, c'est-à-dire qu'on ramène la terre sur les lignes : on protège ainsi les collets contre l'action de la lumière, on les empêche de verdir.

Pour montrer à quel point dans certaines cultures on soigne les betteraves, nous rappellerons qu'en Saxe il nous est arrivé de voir en août des bandes de femmes circuler pieds nus dans les champs de betteraves pour y arracher à la main les quelques mauvaises herbes qui avaient pu échapper aux façons antérieures ou pousser depuis.

XIII. — MATURITÉ. — ARRACHAGE. — CONSERVATION.

Maturité, arrachage. — La détermination précise du moment où la betterave est arrivée à maturité complète, renferme le maximum de sucre et possède la plus grande pureté, est chose très délicate.

Le seul critérium de la maturité auquel on ait recours généralement dans la pratique est la coloration des feuilles. L'époque de la maturité est arrivée, dit-on, lorsque la couleur vert sombre des feuilles disparaît peu à peu et que l'aspect du champ de betteraves prend une teinte vert jaunâtre ; les trois quarts des feuilles se flétrissent et pendent comme des filaments desséchés ; seul le cœur est encore garni de feuilles fraîches, d'un vert tirant sur le jaune.

Mais un tel aspect de la betterave provient souvent, fin septembre par exemple, d'une période prolongée de

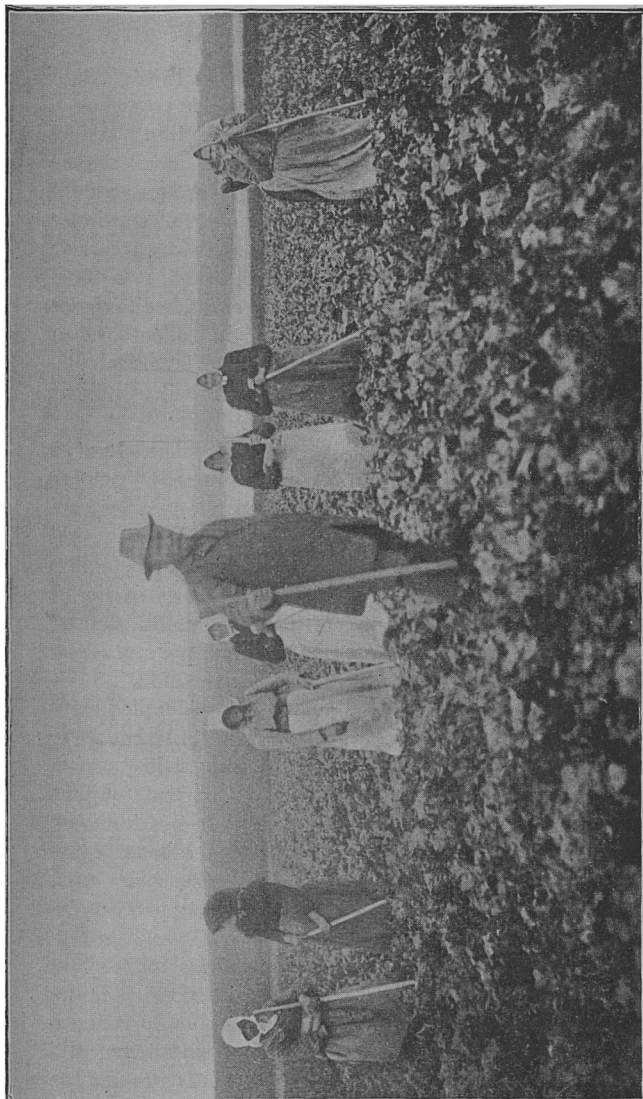


Fig. 14. — Femmes binant un champs de betteraves, en Allemagne.

sécheresse; qu'une pluie survienne, on voit la végétation se poursuivre, la betterave gagner en poids et richesse. Du reste, après les expériences et observations d'Aimé Girard, il n'y a plus de doute à ce sujet: jusqu'à l'extrême limite de la végétation, jusqu'aux gelées susceptibles d'attaquer la racine en terre, la betterave peut continuer à croître en poids, à augmenter la richesse saccharine de sa racine.

Aimé Girard a constaté pour des betteraves de différentes variétés un gain sensible de sucre du 20 octobre au 21 décembre; ce qui lui faisait condamner les arrachages hâtifs des betteraves, que pouvaient, disait-il, expliquer seulement les nécessités industrielles.

Pratiquement, en effet, il faut que les usines se mettent en marche, année normale, du 15 septembre au 1^{er} octobre au plus tard; du reste, les agriculteurs, eux aussi, qui ont une certaine quantité de betteraves à arracher, sont bien forcés de commencer vers le milieu de septembre les arrachages, s'ils ne veulent pas que la gelée vienne détruire une partie de la récolte, si surtout ils veulent, après les betteraves, préparer la terre pour y semer un blé.

Ce qui serait à souhaiter, c'est de posséder des races de betteraves précoces. Fl. Desprez s'était beaucoup occupé de cette question; malheureusement les variétés précoces, mûrissant de bonne heure, donnent toujours moins de poids à l'hectare que les variétés tardives; néanmoins, il existe, dans les variétés à bons rendements, des races certainement plus précoces les unes que les autres; nous en avons signalé en parlant des variétés de betteraves. La sélection peut aussi sur ce point faire de nouveaux progrès, mais dès maintenant l'agriculteur a à sa disposition des betteraves précoces qui lui permettront de commencer de bonne heure à arracher; l'industriel, du reste, aurait tout avantage à lui donner une prime pour des betteraves mûres au début de

la campagne, car trop souvent les racines qu'on lui fournit alors se travaillent mal, faute d'une maturité suffisante, d'après des expériences de Briem.

Rappelons enfin que l'agriculteur a à sa disposition plusieurs moyens de hâter la maturité des betteraves : en semant tôt, en sachant bien équilibrer les doses des différents engrais, en augmentant plutôt les quantités d'acide phosphorique, en rapprochant les plants les uns des autres, etc.

Arrachage. — C'est très souvent encore à la main que se fait la récolte des betteraves : les ouvriers, s'aidant d'une fourche ou d'une bêche, extraient les racines du sol, les secouent et les disposent en lignes parallèles, le long du champ. Les ouvriers chargés du *décolletage* passent alors le long de ces lignes et, à l'aide d'une serpe, d'une bêche ou d'un couteau, séparent le collet, et les feuilles y attachées, du reste de la racine. Après quoi les racines ainsi décolletées sont mises en petits tas, qu'on recouvre de feuilles si on craint la gelée ou si l'enlèvement des betteraves ne doit pas se faire immédiatement.

Le décolletage de la betterave est une opération qui demande à être surveillée. Le collet est cette partie supérieure de la racine où prennent naissance les feuilles. D'après Pellet, la proportion de collets pour 100 de betterave non décolletée est très variable : ce savant a trouvé de 2 à 13 p. 100 en poids; le plus souvent les chiffres varient entre 3 et 5 p. 100. D'après ce même auteur, les collets ont en général une richesse de 3 à 6 p. 100 au-dessous de celle de la racine décolletée et la pureté est inférieure de 4 à 5 et jusqu'à 10°. En général, lorsque la proportion de collet augmente, la richesse saccharine augmente également et la pureté du jus croît aussi dans une certaine mesure. Toutefois, sans avoir fait cependant d'expérience directe, Pellet conclut que si l'on tient compte, à la fois, de la diminution de la richesse

saccharine des collets et de la pureté inférieure du jus qu'on en extrait par diffusion, la quantité du sucre extractible desdits collets est relativement bien faible, tandis que leur valeur comme substance nutritive présente un certain intérêt pour le cultivateur.

Quoi qu'il en soit, les fabricants de sucre exigent le décolletage des betteraves, et si, pour répondre au desideratum de la sucrerie, il convient que l'ouvrier chargé du décolletage coupe la racine à la naissance des premières feuilles, il est nécessaire, au point de vue du cultivateur, que le décolletage ne soit pas exagéré. Un décolletage trop copieux, tel qu'il se pratique souvent, peut lui faire perdre d'assez grosses sommes.

On a cherché depuis longtemps à effectuer l'arrachage des betteraves mécaniquement, au moyen d'instruments spéciaux nommés *arracheuses de betteraves* (fig. 15). Aujourd'hui ces instruments sont très répandus; ils sont devenus dans beaucoup de régions une nécessité par suite de la rareté et de la cherté de la main-d'œuvre, par suite aussi des difficultés matérielles que, certaines années, présente l'arrachage des betteraves à la main. Quand le sol en effet est très dur, à la suite d'une longue période de sécheresse, l'ouvrier n'arrive pas à arracher la betterave sans en casser un grand nombre. Il n'est pas rare que, dans ces années sèches, des agriculteurs aient ramassé à l'hectare 3 000 kilos et plus de bouts de betteraves après labour; c'est là une première perte importante; mais, en outre, la betterave cassée, brisée, se conserve mal, subit des pertes importantes de sucre en silos; il en est de même du reste des betteraves blessées simplement par l'ouvrier avec sa fourche ou sa bêche, dans l'arrachage à la main. Aussi certains fabricants se montrent-ils très sévères à cet égard dans la réception des betteraves.

Les arracheuses mécaniques, telles qu'il en existe actuellement plusieurs modèles, permettent, si elles sont bien

dirigées et réglées, de récolter des betteraves intactes, au contraire (fig. 16).

Les deux griffes de l'arracheuse, en effet, pénètrent dans le sol de 9 à 12 centimètres de profondeur et passent

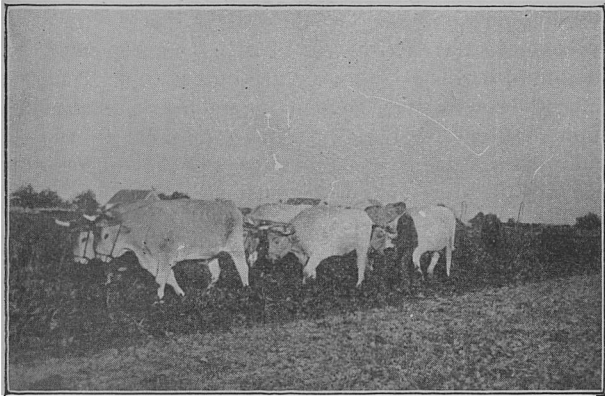


Fig. 15. — Arrachage des betteraves.

de chaque côté de la betterave, la soulèvent en la laissant retomber ensuite dans l'alvéole ; l'enlèvement à la main peut être fait ensuite par une femme ou un enfant ; les betteraves ne sont ni froissées, ni cassées ; secouées et décolletées convenablement, comme nous l'avons indiqué plus haut, elles sont de véritables betteraves marchandes.

Enfin M. Duclos, directeur du laboratoire de la Société d'agriculture de Meaux, a été amené en 1901 à faire une série d'observations très intéressantes au sujet précisément des avantages des arracheuses mécaniques de betteraves.

Quand on arrache des betteraves à la main, on les met en tas aussitôt ; or, si la température est un peu élevée, les betteraves arrachées et mises en tas perdent très

rapidement une certaine quantité de sucre, celui-ci

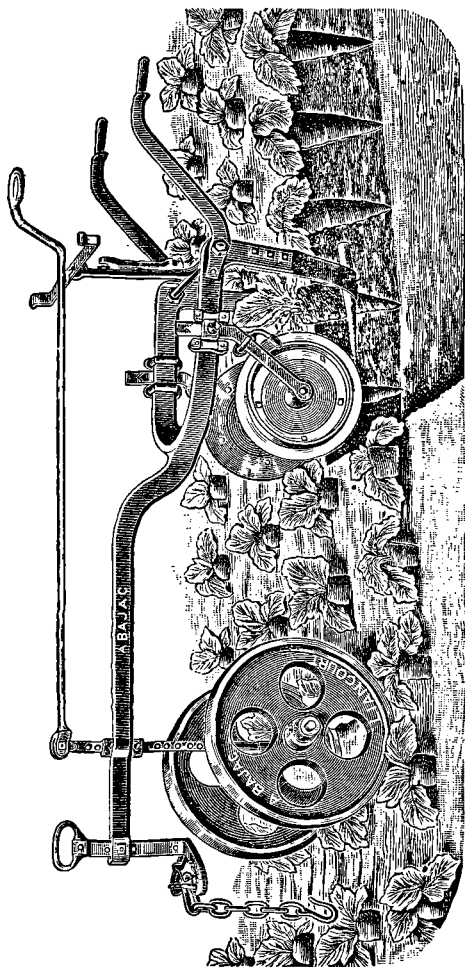


Fig. 16. — Arrachense de betteraves A. Bajac).

est utilisé pour la pousse de nouvelles feuilles qui se

forment au collet. Au contraire, les betteraves soulevées à l'arracheuse peuvent être laissées en terre, et on constate alors un enrichissement lent et progressif; les variations atmosphériques, en outre, n'exercent pas dans ces conditions une action marquée sur la densité.

Conservation des betteraves. — Les betteraves ne sont pas utilisées immédiatement après l'arrachage, dans la majorité des cas; il est nécessaire de les conserver un certain temps avant de les travailler; or le problème de la conservation des racines destinées à l'industrie est un des plus importants à résoudre. Il s'agit d'accumuler des quantités parfois énormes de racines, avec le moins de frais possible et tout en opérant de manière à obtenir une conservation à peu près parfaite et une destruction de sucre très réduite.

Sans doute le problème ne regarde pas, le plus souvent, directement le cultivateur de betteraves, mais l'industriel auquel ces betteraves ont été vendues. La conservation des betteraves est en quelque sorte la première opération dont s'occupe la fabrique de sucre; néanmoins nous croyons utile d'entrer à ce sujet dans quelques détails. MM. Geschwind et Sellier ont, suivant leurs habitudes, résumé et discuté les très nombreuses études et expériences faites en France et à l'étranger à propos de la conservation des betteraves industrielles. Voici les conclusions auxquelles ils ont abouti :

1° La perte en sucre des betteraves pendant la conservation est inévitable, mais il importe de distinguer entre les pertes accidentelles auxquelles on peut parer et les pertes qu'on ne peut que restreindre sans les éviter entièrement.

2° Les pertes accidentelles sont dues le plus généralement aux altérations du fait des infections parasitaires, microbes, champignons, nématodes, etc., se propageant dans l'intérieur des racines à la suite de lésions de l'épi-

derme, du décolletage, de contusions, de coups de fourche, de la gelée, etc., ou encore par suite d'une diminution de la vitalité des betteraves sous l'influence de la dessiccation, du manque d'air, etc.

3° Les pertes inévitables sont dues au phénomène de la vie même des betteraves (respiration, production d'enzymes, pousse, etc.).

Il importe, pour parer aux pertes du premier genre, de n'ensiler que des racines propres, non mouillées, pour ne pas créer un terrain de développement favorable aux divers agents d'infection ; non desséchées et non gelées, pour qu'une altération de la vitalité du protoplasma ne vienne pas lui enlever sa résistance naturelle à ces agents ; non blessées, pour ne pas créer des portes à la contagion. Il importe en outre de rendre difficiles les conditions de développement des agents bactériens ou des cryptogames, dont les plus nuisibles en l'espèce sont anaérobies, en assurant l'aération des racines. Ceci implique des silos longs, étroits et une température basse.

Pour parer aux pertes du second genre, il est également essentiel de favoriser le renouvellement de l'air dans les silos afin que les racines, en respirant, puissent continuer à rester en état de vie ralentie. Il faut restreindre cependant le plus possible ces phénomènes vitaux dont le résultat est de brûler du sucre ; pour cela, il faut mettre les racines dans des conditions telles que ces phénomènes se manifestent au minimum. Il faut que l'aération soit très modérée et juste suffisante pour entretenir la respiration et chasser l'acide carbonique. Il faut que la température soit relativement basse, car l'activité des phénomènes vitaux est dans une certaine mesure en fonction de la température.

En pratique, la conservation en très gros tas, qui avait été usitée au début, est considérée comme une disposition mauvaise qui est à rejeter ; les petits silos de 2 mètres à 2^m,50 de largeur à la base seraient bien préférables.

Une heureuse disposition est la suivante : le silo est couvert de paille, puis de terre battue ; dans l'axe on établit, quel que soit le volume des tas, une fosse de 0^m,50 de large sur 1 mètre de profondeur que l'on remplit de rondins ou de moellons qui livrent passage à l'air. Pour faciliter la distribution de cet air, on pratique des tranchées transversales sur la largeur du silo, mais en évitant de faire dégager ces tranchées à l'extérieur ; elles sont garnies de la même façon.

Le fossé principal ayant seul accès à l'extérieur, lorsque la température s'abaisse assez pour faire craindre la congélation des racines, il est facile d'obtenir les prises d'air avec du fumier pour empêcher l'introduction de l'air froid. Au contraire, si la température s'élève trop, on peut rafraîchir les silos par injection d'air froid.

Malheureusement, un tel silo est trop coûteux pour un approvisionnement important.

Dans beaucoup d'usines on a adopté aujourd'hui la conservation sous hangars, les betteraves mises en tas établis sur les caniveaux des transporteurs hydrauliques. On peut voir une semblable installation, admirablement organisée aussi pour le transport rapide et économique des betteraves, à l'usine de M. Bouchon, à Nassandres (Eure).

Pour des quantités moindres de betteraves, M. Petit (de Champagne), pour conserver les betteraves destinées à alimenter sa distillerie, a combiné un système de silos avec circulation d'air en dessous et couverture de hangars légers au-dessus qui donne d'excellents résultats.

Notons en terminant que l'usage, au cours de l'ensilage, de certains agents antiseptiques, n'a pas donné de résultats satisfaisants.

Le meilleur mode de conservation est certainement obtenu par le maintien d'une basse température ; jusqu'à présent cette basse température ne peut être obtenue d'une façon économique, dans la conservation des bette-

raves, par des installations frigorifiques ; mais c'est à maintenir la température la moins élevée possible (entre $+1$ et $+5$ à 6°) que l'on doit tendre dans l'établissement des silos.

Feuilles de betteraves. — En France, tout au moins, les feuilles et collets de betteraves, laissés sur le champ, y sont enfouis comme engrais ; en Allemagne, dans la plupart des exploitations on ensile feuilles et collets qu'on enlève du champ à cet effet aussitôt l'arrachage ; mais l'ensilage entraîne des pertes considérables des principes nutritifs digestibles de la betterave ; pour parer à ces pertes, on a alors essayé récemment en Allemagne de dessécher les feuilles des betteraves comme on le fait, depuis plusieurs années déjà, pour des cossettes et d'autres produits très aqueux.

En France, nous croyons que l'ensilage, comme la dessiccation des feuilles, même si cette dernière opération pouvait être économique, ne sauraient guère être employés ; dans nos sols plus ou moins argileux, en effet, les feuilles de betteraves, à l'arrachage, se couvrent de boue, de débris de terre adhérente ; les feuilles ne sont pas assez propres pour songer à les conserver pour le bétail. On se contente de faire passer le troupeau de moutons dans les champs arrachés ; ces moutons mangent les collets, quelques feuilles, puis on laboure ce qui reste des feuilles, et l'agriculteur, avec raison, estime ainsi apporter une certaine fumure à ces terres ; elle serait même plus forte qu'on ne le croit en général, et, comme nous l'avons déjà montré, plus on cultive les variétés riches, plus grande est cette fumure apportée par les feuilles. D'après les expériences faites à Lauchstädt, en Allemagne, un hectare de betteraves à sucre donnerait une moyenne de 331 quintaux de feuilles fraîches renfermant $101^{\text{kg}},37$ d'azote, $27^{\text{kg}},24$ d'acide phosphorique, $117^{\text{kg}},38$ de potasse ; c'est-à-dire, comme le fait remarquer M. Grandeau, auquel nous empruntons ces données, que la quantité

d'azote contenue dans les feuilles récoltées, sur un hectare correspond à 6 quintaux et demi de nitrate de soude ; plus élevés encore sont les poids de potasse : ils représentent 234 kilogrammes de chlorure ou de sulfate de potasse (1).

On comprend, d'après ces chiffres, l'intérêt qu'a le cultivateur à ne pas perdre les feuilles de betteraves, à les faire répartir uniformément sur le sol et à les enterrer avec soin par le labour.

XIV. — LA BETTERAVE DE DISTILLERIE.

Historique. — Alors qu'en Allemagne la distillerie agricole emploie principalement la pomme de terre comme matière première utilisée pour la production de l'alcool, en France la distillerie agricole emploie principalement la betterave.

La conversion en alcool d'une partie du sucre contenu dans la betterave remonte à l'origine même de l'industrie sucrière. La première indication se trouve dans un passage du célèbre mémoire publié par Margraff en 1747 (2).

Voici le texte original de Margraff (p. 87, xvii) :

« J'ai déjà dit qu'on exprime le suc de ces racines fraîches et pilées ; après quoi reste la partie la plus terrestre, qui conserve encore un mélange de doux. Au lieu de jeter ce reste, il faut y verser un peu d'eau chaude jusqu'à la consistance d'une bouillie, y joindre un peu de lie de bière blanche, et le disposer alors à une fermentation vineuse ; avec ces précautions on pourra en tirer, en distillant, un esprit ardent de la meilleure sorte (3). »

Dès la fin du xviii^e siècle, la distillation de la betterave

(1) *Journal d'agriculture pratique* du 21 juillet 1904.

(2) MARGRAFF, *Expériences chimiques dans le dessein de tirer un véritable sucre de diverses plantes qui croissent dans nos contrées.*

(3) Nous tirons ces détails historiques du rapport de M. D. Sidersky : *La genèse des distilleries agricoles en France.*

était connue en Allemagne et avait pénétré en Belgique. On la traitait soit isolément, soit associée à la pomme de terre, à la carotte, au panais.

Mais c'est en 1824 seulement que M. Dubrunfaut fit ses recherches de laboratoire qui lui révélèrent le rôle de l'acide sulfurique dans la distillation des betteraves.

« En mettant en fabrication, dit Dubrunfaut, à la température voulue, le jus de betteraves traité par l'acide sulfurique, il arrive ceci de remarquable, que la fermentation s'établit aussitôt avec une grande énergie ; tandis que le même jus, dans les mêmes conditions de température, mais non additionné d'acide sulfurique, devient trouble et visqueux. Le liquide en fermentation, acidifié, se couvre bientôt d'une couche de levure capable elle-même d'opérer ensuite la fermentation d'autres matières aussi bien que la levure de bière. »

Toutefois, cette belle découverte, restée inappliquée jusqu'en 1852, fut reprise alors par l'auteur lui-même, et, cette même année 1852, M. Champonnois prenait ses premiers brevets ; la macération à la vinasse, la continuité de la fermentation par le système de coupage des cuves furent des découvertes d'une grande portée économique, le point de départ de la création des *distilleries agricoles*.

Les conditions économiques du commerce de l'alcool sollicitaient à cette époque les recherches des inventeurs ; l'hectolitre d'alcool valait de 55 à 60 francs en 1852, il monte à 110 francs, à 128 francs en 1853 ; il dépassait 200 francs en 1854. C'est que la crise de l'oïdium venait de diminuer considérablement la production des vins ; la récolte de la vigne dut être réservée à l'approvisionnement de la consommation. Or, sur 900 000 hectolitres d'alcool pur que la France obtenait chaque année, plus de 800 000 provenaient du traitement du vin et de ses dérivés ou des cidres.

Après la crise de l'oïdium, la betterave, dit M. Convert,

auquel nous empruntons les chiffres précédents (1), est devenue tout d'abord la matière première essentielle de la fabrication de l'alcool. — De 500 hectolitres, la production de l'alcool de betteraves s'est élevée en quelques années à 300 000 hectolitres. La distillation de la betterave toutefois n'a pu, de 1857 à 1878, que maintenir difficilement sa situation, pendant que le traitement des mélasses prenait un développement considérable et que celui des substances farineuses s'exerçait sur des quantités de plus en plus fortes.

A partir de 1878, de 1880 surtout, la distillation de la betterave, « favorisée à la fois par les progrès de l'industrie et ceux de la culture », progresse.

En 1880 la production des alcools de betteraves s'élève à 429 878 hectolitres; elle dépassa un million d'hectolitres en 1899; mais, à la suite des prix désastreux de 28 francs l'hectolitre d'alcool en 1904, la distillation de la betterave fut abandonnée sur un grand nombre de fermes; la production d'alcool de betteraves tomba à 520 707 hectolitres. Des prix de vente plus élevés (42 francs l'hectolitre en 1903) favorisèrent à nouveau le développement de la culture de la betterave de distillerie, et cela pour le plus grand profit de l'agriculteur.

D'après M. Sidersky, en 1903 les distilleries de betteraves auraient produit 926 459 hectolitres d'alcool.

Ce que nous avons dit de l'importance agricole et économique de la culture de la betterave à sucre, nous pourrions le répéter ici à propos de la culture de la betterave de distillerie. Le rôle agricole et économique des distilleries agricoles créées par M. Champonnois en France, M. Heuzé le faisait ressortir dans un rapport à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale dès 1870.

« Pour apprécier, disait-il, l'importance de cette indus-

(1) CONVERT, *L'industrie agricole*.

trie annexe de la ferme, il suffit de prendre connaissance des résultats sommaires de l'enquête faite, en 1864, par la Chambre syndicale des agriculteurs distillateurs, sur 500 fermes pourvues de distilleries système Champonnois.

« Cette enquête a constaté que la betterave, avant la création des distilleries agricoles, y était cultivée sur 1947 hectares, et qu'elle y occupe aujourd'hui 21405 hectares; qu'on y employait autrefois à la culture du blé 21906 hectares, tandis que cette récolte y occupe de nos jours 27570 hectares; que dans ces 500 fermes le produit moyen du blé à l'hectare n'était que de 19 hectolitres 52 litres, tandis qu'il est aujourd'hui de 27 hectolitres 75 litres; que ces fermes, avant l'introduction de la distillerie, entretenaient annuellement, en moyenne, 25386 têtes de gros bétail et en engraisaient 6955 têtes, alors que maintenant elles peuvent en entretenir 51449 têtes et en engraisser 46656 têtes; enfin que les 500 exploitations, avant l'introduction du procédé Champonnois, occupaient en hiver 4767 ouvriers, en été 9851, soit au total 14618 personnes, tandis qu'aujourd'hui elles procurent du travail, pendant l'hiver, à 14718 ouvriers, et, durant l'été, à 25735, soit au total à 40453 travailleurs ».

Le grand intérêt qui s'attache à ces distilleries de betteraves, c'est qu'elles sont essentiellement des industries annexes de la ferme, des industries agricoles; si certaines distilleries agricoles modernes vont jusqu'au travail de 75000 kilogrammes par vingt-quatre heures pour une seule ferme, beaucoup continuent à travailler 25000 à 30000 kilos de betteraves seulement par vingt-quatre heures; 50 à 60 hectares de betteraves suffisent alors pour alimenter cette distillerie; et les distilleries agricoles de ce genre ne sont pas les moins prospères. C'est là un caractère qui différencie, on le voit, du tout au tout la distillerie de betteraves de la sucrerie qui, elle, au contraire, tend à se grouper en usines de plus en plus

importantes, n'ayant d'agricole que la matière première achetée à des agriculteurs souvent fort éloignés et n'ayant aucun intérêt direct dans l'entreprise industrielle.

Nous sommes bien loin cependant en France de la multiplication des distilleries agricoles que nous avons signalée en Allemagne, travaillant soit les céréales, soit les pommes de terre.

Variétés, assolements, cultures, etc. — Ce que nous avons dit pour la betterave à sucre nous permet d'être très bref au sujet de la betterave de distillerie : en réalité, en effet, c'est le même mode de culture, les mêmes engrais, le même assolement pour la betterave de distillerie et la betterave sucrière. Les variétés semées, toutefois, diffèrent généralement. L'agriculteur, en effet, lorsqu'il cultive la betterave de distillerie, cherche à faire produire à l'hectare, pour la moindre dépense, le maximum de matière sucrée et de matière sèche : le maximum de sucre parce que c'est la substance alcooligène et que c'est sa quantité qui règle le rendement en alcool ; le maximum de matière sèche parce que, l'agriculteur distillateur de betteraves ayant grand intérêt à la production de la pulpe, il faut que le rendement en résidu alimentaire soit aussi élevé que possible.

Dès lors la betterave dite *demi-sucrière*, de 6 à 6,5 de densité, susceptible de donner des poids de 50 tonnes et plus à l'hectare, de produire dans beaucoup de cas un maximum de sucre, était celle que l'agriculteur choisissait jusqu'à présent comme betterave de distillerie de préférence. Mais M. Saillard, qui a très nettement montré que les deux groupes de betteraves, sucrières et demi-sucrières, peuvent donner la même quantité de sucre par hectare, c'est-à-dire la même quantité d'alcool, prévoit un avenir prochain où, dans la grande majorité des cas, peut-être même dans tous, mais surtout pour

les distilleries industrielles, la betterave riche deviendra aussi la betterave la plus avantageuse.

« On se dira qu'une distillerie est avant tout une fabrique d'alcool et non une fabrique de pulpe ; et c'est ainsi que le cultivateur, le fabricant de sucre et le distillateur seront amenés à concentrer leurs efforts vers un but qui va leur devenir commun : rendre les conditions économiques telles qu'elles permettent de produire la betterave riche au prix de revient minimum. »

Toujours est-il qu'encore actuellement, dans la grande majorité des cultures de betteraves pour la distillerie, on cherche des betteraves de richesse moyenne accusant une densité de 6,5 à 7 tout au plus et donnant un poids maximum de racines ; ce sont alors des variétés telles que la *Blanche à collet rose*, la *Brabant*, la *Desprez*, la *Française riche de Vilmorin* qui sont surtout cultivées.

On en obtient des récoltes de 40 à 50 000 kilogrammes de betteraves d'une densité de 6 à 7 et des rendements en alcool, à l'hectare, de 25 à 30 hectolitres.

La distillerie de betteraves est une industrie très localisée, en France : c'est ainsi que, sur les 973 225 hectolitres d'alcool de betteraves produits en 1900, le Nord en a fourni à lui seul 428 990 hectolitres, le Pas-de-Calais 187 929 hectolitres, Seine-et-Oise 67 135 hectolitres, Seine-et-Marne 63 686 hectolitres et l'Oise 67 318 hectolitres. Les cinq départements ont donc produit à eux seuls 815 058 hectolitres, ne laissant que 168 167 hectolitres pour le reste du territoire.

La ferme de Champagne. — Nous ne saurions, croyons-nous, mieux faire, pour indiquer ce qu'est et ce que doit être la culture de la betterave de distillerie, que de résumer très brièvement les observations recueillies à ce sujet à la ferme de Champagne, près Juvisy (Seine-et-Oise). Depuis 1744 la ferme de Champagne fut toujours cultivée par la famille Petit ; M. Charles Petit y

installa pendant l'été de 1854 une des premières distilleries de betteraves en France.

L'exploitation de Champagne, sous l'habile direction de M. Henri Petit, le fermier actuel, a obtenu la prime d'honneur au dernier concours régional de Seine-et-Oise.

Champagne est, du reste, à notre avis, un des plus beaux exemples que l'on puisse citer de la ferme française, avec culture industrielle et usine essentiellement agricole annexée à la ferme même.

La ferme de Champagne s'étend sur 223 hectares d'un seul tenant; elle est située sur un plateau dominant d'environ 50 mètres à 60 mètres les vallées qui l'entourent : la Seine au nord-est, l'Orge au sud-est, l'Yvette au sud-ouest, et la Bièvre au nord-ouest.

Le sol y est constitué par le *limon des plateaux*, reposant à une assez grande profondeur sur les sables de Fontainebleau; la terre de Champagne est bien le type de la terre à betteraves; d'excellente composition au point de vue physique, sa composition chimique, primitivement pauvre en chaux et acide phosphorique, a été largement améliorée par l'apport des engrais appropriés et une culture rationnelle de très longue date.

Les deux récoltes principales à Champagne sont le blé et les betteraves; en seconde ligne viennent les avoines et les luzernes. Blés et betteraves occupent à peu près la même étendue : 80 hectares pour chacune de ces plantes; puis la luzerne 26 hectares, laissée seulement trois ans sur le même champ, de manière à pouvoir la faire revenir plus souvent sur les mêmes terres et à leur assurer ainsi le repos nécessaire pour supporter l'assolement intensif betteraves-blé qu'on leur demande. L'avoine occupe le reste des terres (1).

(1) M. Petit tend, ces dernières années, à réduire la sole de betteraves, à l'amener à ne plus occuper que le quart des terres; des cultures spéciales, telles que graines de radis, de pois, etc., la remplacent.

Betteraves. — La récolte des betteraves succède à une récolte de blé ou à une récolte d'avoine ; elle est toujours suivie d'une culture de blés. Aussitôt l'enlèvement des céréales après la moisson, qui ici est terminée, année ordinaire, vers le 15 août, il est procédé à un *déchaumage*, à l'aide de l'extirpateur.

Tous les fumiers disponibles sont alors conduits, aussitôt que possible, sur les terres déchaumées et destinées aux betteraves ; ils sont enfouis par un léger labour de 12 centimètres. Ce labour reçoit un coup de crosskill.

Ces diverses opérations occupent environ le mois qui suit la moisson ; quand elles sont terminées, on commence les labours de défoncement qui se font à une profondeur de 30 à 35 centimètres (depuis cinquante ans et plus, il faut se rappeler que dans cette ferme chaque année on approfondit de quelques millimètres le sol arable, qu'on l'enrichit, etc. ; c'est pourquoi, aujourd'hui, on peut en toute sécurité labourer à cette profondeur de 35 centimètres). Ces labours sont faits à l'aide de charrues Brabant attelées de huit bœufs conduits par deux hommes.

En septembre et octobre, un attelage peut faire 70 ares par jour. Ces labours sont poursuivis jusqu'à l'hiver autant que le permettent le transport des betteraves et l'ensemencement des blés. En général ils sont faits aux deux tiers lorsque arrivent les gelées et sont suspendus pendant la mauvaise saison pour éviter de travailler la terre lorsqu'elle est trop mouillée. Il n'est pas touché aux terres labourées jusqu'après les semences d'avoine, et ce n'est que lorsque les hâles de mars viennent sécher le sol qu'on y met les extirpateurs. A partir de ce moment, et autant que le temps le permet, les façons de herses, de rouleaux et d'extirpateurs se succèdent jusqu'au moment de l'ensemencement qui se fait, année ordinaire, du 5 avril au 1^{er} mai.

En dehors du fumier très fait que met M. Petit

(40000 kilogrammes à l'hectare), les terres à betteraves reçoivent 300 à 400 kilogrammes de superphosphate riche et 300 kilogrammes de nitrate de soude.

Les betteraves, à Champagne, comme les blés et les avoines, sont semées à l'aide du semoir Smyth, qui fait à la fois sept rayons à l'espacement de 45 centimètres. Les socs sont suivis de disques de fonte de 35 centimètres de diamètre et 6 centimètres de largeur qui forment rouleaux et appuient fortement la graine dans la terre.

M. Petit produit lui-même ses graines de betteraves.

Quand les betteraves sont levées, elles reçoivent un coup de rouleau lourd ou léger, suivant qu'il fait plus ou moins sec et que les terres sont plus ou moins soulevées. Ce coup de rouleau précède une façon à la houe à cheval, qui est donnée avant le premier binage à la main. C'est lors de ce premier binage que se fait le démariage des betteraves : celles-ci sont laissées à 25 centimètres les unes des autres, afin qu'il reste neuf betteraves au mètre carré.

Quelques jours après le démariage, les betteraves reçoivent une seconde façon de houe à cheval. Ensuite vient le second binage à la main, qui est suivi à quelques jours d'intervalle d'une dernière façon de houe, donnée aussi profondément que possible et de manière à butter légèrement les betteraves. Ce travail s'exécute vers le 1^{er} juillet et est le dernier que demande la plante jusqu'à l'arrachage.

Celui-ci se fait avec l'arrache-betteraves Bajac. Un tiers des betteraves est transporté à l'aide de tombeaux, les deux autres tiers à l'aide du porteur Decauville composé de 1400 mètres de voie de 50 centimètres et de vingt-quatre wagonnets de 400 litres; ce matériel Decauville, du 15 septembre au 1^{er} novembre, permet de transporter avec deux ou trois chevaux 1800000 kilogrammes de betteraves. Le rendement moyen de la récolte de betteraves est de 42000 kilogrammes de racines à l'hectare de 7^o de densité.

M. Petit conserve ces betteraves sous des hangars installés d'une façon très économique : le silo est en effet recouvert par un toit très léger en chaume; les côtés extérieurs de ce silo sont protégés par une épaisse muraille en terre, mais les deux extrémités restent ouvertes, et il s'établit alors un courant d'air actif au-dessus du tas de betteraves. Si le froid survient assez vif, on bouche au contraire les deux extrémités du silo avec de la paille, on augmente la couverture de chaume et la gelée n'atteint pas les betteraves à l'intérieur.

La distillerie, installée à l'intérieur de la ferme elle-même, travaille chaque année les betteraves cultivées sur l'exploitation, soit 3 500 000 à 4 500 000 kilos.

Cette usine est montée le plus économiquement possible; on y a conservé presque complètement l'installation et les procédés de travail recommandés par M. Champonnois. Huit ouvriers, y compris les distillateurs, font le service de l'usine jour et nuit; on y traite 21 000 kilos de betteraves par vingt-quatre heures.

Un homme, à l'aide d'un petit chemin de fer, fait l'approche du tas à la distillerie; une chaîne monte les betteraves dans le laveur, qui les dépose sur un plancher à proximité du coupe-racines. Au sortir de cet outil, un jet d'eau acidulée mouille immédiatement les cossettes qui sont jetées dans des cuvées où elles macèrent à l'aide de vinasses bouillantes pendant dix heures. Les jus vont fermenter dans des cuves qui sont au nombre de 7; ils sont ensuite distillés dans un appareil en fonte système Champonnois.

Le travail est très simple; il demande surtout une grande régularité et une grande propreté; ce sont deux conditions que M. Petit s'efforce de réunir.

Au sortir des macérateurs, les pulpes sont mélangées avec $\frac{1}{15}$ de leur poids de balles de blé, et portées soit au silo pour celles qui doivent être conservées, soit dans

des cases spéciales pour celles qui servent à la consommation courante.

Ces dernières, avant d'être données aux bestiaux, séjournent dans ces cases au moins vingt-quatre heures pour qu'elles s'égouttent et qu'elles commencent à fermenter, de façon à prendre un goût de marc qui les rende beaucoup plus appétissantes pour les animaux.

Le silo où l'on conserve les autres pulpes est un bâtiment en appentis de 5 mètres de largeur sur 40 mètres de long ; les murs sont cimentés et le sol est pavé avec un ruisseau dans le milieu qui emmène les égouts dans une citerne placée à l'extrémité. On emplît travée à travée sur une hauteur d'environ 2 mètres et, aussitôt qu'une travée est terminée, on la couvre d'une couche de menue paille de 10 centimètres d'épaisseur.

A Champagne, les pulpes servent à l'entretien des bœufs de trait toute l'année (il y a de 28 à 44 bœufs de trait suivant la saison), et à l'engraissement des bœufs, vaches et moutons pendant l'hiver (toujours au moins 16 bœufs provenant de la réforme des bœufs de trait, et 500 à 600 moutons).

Au début de la campagne, les résidus qui ne sont pas consommés par les bœufs de trait sont emmagasinés pour la nourriture de ces bœufs pendant l'époque du chômage de l'usine.

Cette provision se trouve à peu près faite vers le 15 novembre, époque à laquelle le troupeau rentre à la bergerie et où l'on commence à garnir les étables d'engraissement.

Dès lors, toute la pulpe fournie par l'usine est consommée couramment jusqu'à la fin de la fabrication, époque avec laquelle on fait coïncider la fin de l'engraissement.

La distillerie rend en pulpes environ 60 p. 100 des betteraves employées. M. Petit a donc chaque année à sa disposition de 2 100 000 à 2 700 000 kilos, soit de 30 à

35 000 kilos de pulpes par hectare cultivé en betteraves, ce qui lui donne, à raison de 75 kilos par ration, de 400 à 460 rations ou 1,20 tête de gros bétail par hectare.

Un bœuf, soumis à l'engraissement à la pulpe, peut acquérir en moyenne 750 grammes de viande par jour; la pulpe entrant pour les deux tiers dans sa nourriture, on peut donc estimer à 500 grammes l'accroissement dû à la pulpe. D'où la pulpe provenant d'un hectare cultivé en betteraves permet d'obtenir de 200 à 230 kilos de viande.

Dans sa comptabilité, M. Petit ne sépare pas sa distillerie de la ferme; il considère la distillerie comme l'annexe de la ferme et il reporte les résultats obtenus à la récolte de betteraves en disant : « J'ai vendu tant d'hectolitres d'alcool à tant; produit, tant; et j'ai ainsi le total de ma vente de betteraves, les résidus payant approximativement les frais de fabrication. »

La distillerie est considérée comme ne gagnant ni ne perdant jamais. Les vinasses, qui souvent ont été un embarras dans beaucoup de distilleries, sont utilisées à Champagne; toutes les vinasses et les eaux sales du laveur se rendent dans une fosse de 150 mètres cubes, où les boues se déposent. Une pompe les refoule alors sur un point culminant à 200 mètres en plaine d'où elles peuvent être réparties à volonté sur 45 hectares de terre.

A l'aide de ces eaux on peut irriguer de 6 à 8 hectares par an.

Quant aux boues, une fois déposées dans la fosse, mélangées avec tous les détritux végétaux de la ferme, elles forment un compost qu'on retourne avant la moisson, et qui bientôt devient assez pulvérulent pour être facilement épandu; il sert à fumer 5 hectares.

M. Petit a bien voulu communiquer à M. Sidersky, auquel nous les empruntons, les résultats obtenus à la distillerie de Champagne de 1854 à 1903. Le prix de vente des flegmes durant cette période de cinquante ans a varié de 128 francs en 1854 à 28 fr. 10 en 1900.

Aussi, cette année 1900, malgré un rendement de 26 hectolitres d'alcool à l'hectare, le produit argent à l'hectare ne s'éleva-t-il qu'à 734 francs. Mais plusieurs années nous le voyons dépasser 1000 francs : 18 fois, somme toute, de 1871 à 1900, ayant atteint jusqu'à 1418 francs en 1877. (Voy. les tableaux pages 180 et 181.)

XV. — FRAIS DE CULTURE DE LA BETTERAVE INDUSTRIELLE.

M. A. Brandin, dont nous avons déjà eu l'occasion à plusieurs reprises de citer le nom à propos des expériences si intéressantes qu'il ne cesse de poursuivre depuis de longues années dans sa ferme de Galande (Seine-et-Marne), a publié en 1890 le prix de revient de la betterave et de l'alcool à Galande. La culture de la betterave de distillerie est une culture intensive absolument comparable à celle de la betterave à sucre ; les chiffres que donne M. Brandin sont tirés d'une comptabilité remarquablement tenue et claire, et se rapportent à des cultures annuelles de betteraves de 28 hectares en 1885, 51 hectares en 1886, 56 hectares en 1887, 54 hectares en 1888. Nous avons donc cru devoir les reproduire ici plutôt que ceux tirés de moyennes de diverses cultures et toujours un peu vagues. Quelques explications sont nécessaires toutefois pour faire connaître plusieurs des bases de la comptabilité de M. Brandin.

Le prix de revient des journées de travail est compté 4 francs pour les chevaux, 2 francs pour les bœufs, 3 fr. 50 pour les charretiers et bouviers.

On suppose que tous les engrais chimiques donnés à la betterave sont entièrement absorbés par elle.

La valeur des fumiers est établie sur le prix de vente de cet engrais à Paris, augmenté du transport par chemin de fer jusqu'à la gare de Lieusaint (11 à 12 francs la tonne épandue sur le terrain).

Résultats obtenus à la distillerie de Champagne.

| ANNÉES. | SURFACE CULTIVÉE en betteraves. | BETTERAVES récoltées en kilogrammes. | RENDEMENT à l'hectare. moyen | BETTERAVES achetées. | RENDEMENT des betteraves en alcool. | RENDEMENT TOTAL en alcool. | RENDEMENT moyen d'alcool à l'hectare. | PAIX MOYEN des legmes. | PRODUIT TOTAL en argent. | ARGENT à l'hectare. |
|---------|---------------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------|---|-------------------------------|---|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1854 | 41,84 | 537.000 | 44.750 | 530.000 | " | " | " | 428 | " | " |
| 1855 | 25,08 | 849.600 | 33.860 | 784.000 | " | " | " | 78 | " | " |
| 1856 | 28,54 | 1.073.000 | 37.596 | 316.440 | " | " | " | 400 | " | " |
| 1857 | 39,44 | 1.831.040 | 46.420 | 499.350 | " | " | " | 45 | " | " |
| 1858 | 31,08 | 1.244.000 | 39.356 | 48.723 | " | " | " | 48 | " | " |
| 1859 | 34,67 | 1.585.000 | 45.850 | 124.498 | " | " | " | 75 | " | " |
| 1860 | 62,79 | 2.444.730 | 38.435 | 651.547 | " | " | " | 83 | " | " |
| 1861 | 57,48 | 2.312.370 | 40.316 | 505.844 | " | " | " | 62 | " | " |
| 1862 | 72,90 | 3.853.000 | 51.594 | 256.588 | " | " | " | 54 | " | " |
| 1863 | 61,60 | 3.264.300 | 24.228 | 15.448 | " | " | " | 62 | " | " |
| 1864 | 73,97 | 3.264.600 | 44.100 | 4.268 | " | " | " | 52 | " | " |
| 1865 | 73,32 | 3.398.600 | 46.300 | " | " | " | " | 36 | " | " |
| 1866 | 71,50 | 3.694.960 | 51.700 | " | " | " | " | " | " | " |
| 1867 | 74,60 | 3.586.000 | 48.000 | " | " | " | " | " | " | " |
| 1868 | 74,61 | 4.546.200 | 60.930 | " | " | " | " | " | " | " |
| 1869 | 77,68 | 4.012.000 | 51.600 | " | " | " | " | " | " | " |
| 1870 | 81,35 | 1.035.000 | 42.930 | " | 3,63 | (1) 376,55 | 4,63 | 61 | 23.346 | 292 |
| 1871 | 73,88 | 3.734.100 | 51.560 | " | 4,38 | 4.635,55 | 22,58 | 46 50 | 76.063 | 4.050 |
| 1872 | 75,51 | 3.657.000 | 48.528 | " | 4,32 | 4.581,16 | 20,98 | 46 25 | 73.443 | 970 |
| 1873 | 76,00 | 4.042.350 | 52.270 | " | 4,53 | 4.833,60 | 24,12 | 59 59 | 409.028 | 4.434 |
| 1874 | 75,81 | " | " | " | " | 4.637,67 | 21,55 | 48 26 | 79.050 | 4.040 |

| | | | | | | | | | |
|------|-------|---|---|---|----------|-------|-------|---------|-------|
| 1875 | 74,24 | " | " | " | 1.805,41 | 24,31 | 35 53 | 64.140 | 863 |
| 1876 | 68,56 | " | " | " | 4.447,86 | 46,74 | 47 » | 53.949 | 786 |
| 1877 | 71,73 | " | " | " | 1.952,17 | 27,21 | 52 10 | 101.753 | 1.448 |
| 1878 | 75,54 | " | " | " | 4.739,02 | 23,02 | 51 25 | 89.411 | 1.479 |
| 1879 | 77,86 | " | " | " | 1.587,32 | 20,38 | 64 65 | 102.629 | 1.318 |
| 1880 | 81,43 | " | " | " | 4.885,80 | 23,24 | 53 94 | 101.739 | 1.253 |
| 1881 | 76,07 | " | " | " | 2.084,78 | 27,40 | 56 61 | 118.035 | 1.551 |
| 1882 | 80,21 | " | " | " | 4.680,79 | 20,95 | 46 57 | 78.293 | 976 |
| 1883 | 76,42 | " | " | " | 1.759,18 | 23,02 | 45 68 | 80.366 | 1.051 |
| 1884 | 76,86 | " | " | " | 4.636,72 | 21,30 | 43 35 | 70.968 | 923 |
| 1885 | 78,02 | " | " | " | 2.154,58 | 27,40 | 48 26 | 103.958 | 1.322 |
| 1886 | 77,69 | " | " | " | 2.007,36 | 25,83 | 37 49 | 74.657 | 961 |
| 1887 | 83,40 | " | " | " | 2.343,93 | 28,10 | 42 20 | 98.915 | 1.186 |
| 1888 | 82,63 | " | " | " | 2.098,42 | 25,40 | 37 75 | 79.214 | 958 |
| 1889 | 77,94 | " | " | " | 2.510,66 | 32,18 | 32 75 | 82.224 | 1.054 |
| 1890 | 69,28 | " | " | " | 2.069 | 29,60 | 35 60 | 73.709 | 1.060 |
| 1891 | 78,00 | " | " | " | 2.387 | 30,60 | 45 08 | 107.635 | 1.380 |
| 1892 | 78,71 | " | " | " | 2.034 | 25,85 | 44 83 | 91.228 | 1.459 |
| 1893 | 70,00 | " | " | " | 4.922 | 27,30 | 34 70 | 66.751 | 933 |
| 1894 | 76,70 | " | " | " | 2.666 | 34,75 | 28 50 | 81.529 | 1.070 |
| 1895 | (2) | " | " | " | 446 | (2) | 29 50 | 13.123 | (2) |
| 1896 | 68,00 | " | " | " | 1.513 | 22,25 | 34 » | 51.927 | 763 |
| 1897 | 73,50 | " | " | " | 4.868 | 25,40 | 42 » | 77.793 | 1.058 |
| 1898 | 73,50 | " | " | " | 2.302 | 31,30 | 43 50 | 99.125 | 1.080 |
| 1899 | 74,00 | " | " | " | 4.819 | 24,60 | 35 20 | 64.024 | 865 |
| 1900 | 63,80 | " | " | " | 1.670 | 26,20 | 28 10 | 46.952 | 734 |
| 1901 | (3) | " | " | " | (3) | (4) | (3) | (3) | (3) |
| 1902 | (3) | " | " | " | (3) | (3) | (3) | (3) | (3) |
| 1903 | 56,00 | " | " | " | 1.612 | 28,75 | » | » | » |

(1) Les 4/5 de la récolte ont été perdus par le fait de la guerre. — (2) La plus grande partie vendue à la sucrerie. —
 (3) Récolte livrée à la sucrerie.

On admet que la récolte de betterave, qui reçoit directement la fumure, n'en utilise que les deux cinquièmes. Le blé qui lui succède est débité de deux autres cinquièmes et la troisième récolte du dernier cinquième.

Chaque année, on sème une certaine quantité de betteraves sur des terres qui viennent de porter de la luzerne et qui n'ont donné qu'une récolte depuis le défrichement. Ces terres, chargées d'azote assimilable et de matières organiques, ne reçoivent pas de fumier, mais seulement des engrais chimiques minéraux. C'est ce qui explique, en partie, la faiblesse relative de la dépense en fumier attribuée à chaque hectare sur l'ensemble de la récolte betterave.

M. Brandin estime à 700 francs le capital d'exploitation engagé par hectare. Il en porte les intérêts à 5 p. 100, soit 35 francs par hectare. Ce chiffre, disait M. Lecouteux, suppose des amortissements qui ont déjà frappé ce capital; mais, tel qu'il est, il suffit à démontrer que les gros capitaux sont une nécessité absolue de la culture intensive à base de fumier complété par les engrais chimiques. (Voy. le tableau p. 183.)

Les frais de culture oscillent dans ces conditions autour de 800 francs par hectare. C'est là, on le voit, un chiffre élevé, souvent dépassé encore dans d'autres exploitations, et qui montre combien la culture industrielle de la betterave doit viser aux rendements maxima en sucre pour pouvoir être faite avec profit.

Rendements de la betterave. — La statistique officielle indique pour la France un rendement moyen de la betterave sucrière voisin de 26 à 27 tonnes à l'hectare, de 35 à 40 pour la betterave de distillerie avec des écarts assez sensibles d'une année à l'autre suivant les conditions météorologiques plus ou moins favorables. Mais, dans des terres véritablement terres à betteraves, les bonnes cultures donnent des moyennes de 30 à 35 000 ki-

Frais de culture par hectare de betteraves.

| | 1885 (43.300 kil.) | 1886 (62.220 kil.) | 1887 (44.720 kil.) | 1888 (51.913 kil.) |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Travail des attelages et des journaliers pour labours, hersages, roulages, ensemencement, binages à la houe. | 125,00 | 125,72 | 120,51 | 120,00 |
| Travail des attelages et des journaliers pour transport aux silos et livraison à l'usine. | 86,55 | 83,40 | 53,70 | 73,50 |
| Semage des engrais | 2,17 | 4,33 | 1,93 | 3,40 |
| Binages | 47,26 | 49,93 | 47,24 | 51,81 |
| Arrachage, chargement, mise en silos | 60,65 | 63,49 | 58,55 | 69,88 |
| Couverture et détachage des silos | 6,34 | 11,48 | 6,80 | 8,21 |
| Chargement des silos | 14,82 | 12,47 | 8,42 | 10,47 |
| Graines | 29,64 | 27,74 | 33,92 | 26,99 |
| Engrais chimiques | 95,44 | 145,05 | 101,00 | 112,54 |
| Fumier (2/5 de la valeur) | 130,00 | 119,50 | 122,00 | 95,50 |
| Frais généraux (conmis de culture, entretien des chemins et fossés, réparations, rabais de l'outillage, assurances, etc.) | 49,38 | 47,68 | 46,45 | 62,59 |
| Fermage et impôts | 123,35 | 113,40 | 113,10 | 114,74 |
| Intérêt à 5 p. 100 sur un capital d'exploitation de 700 fr. | 35,00 | 35,00 | 35,00 | 35,00 |
| | 805,60 | 839,19 | 748,62 | 784,63 |

logrammes de betteraves de 7,5 à 8 de densité pour la betterave à sucre, de 40 à 50 000 kilogrammes de 6 à 7 de densité pour la betterave de distillerie.

Mode de vente de la betterave industrielle. —

L'industriel, fabricant de sucre ou distillateur, qui achète la betterave, l'achète pour le sucre qu'elle contient ; c'est donc la quantité de sucre que renferme cette betterave qui tout naturellement doit servir de base aux contrats entre agriculteurs, producteurs de betteraves, et fabricants de sucre ou d'alcool.

En France, toutefois, pendant longtemps on acheta les racines au poids ; les cultivateurs étaient liés avec les fabricants par un compromis aux termes duquel les premiers s'engageaient à fournir des betteraves loyales et marchandes, c'est-à-dire propres à la fabrication du sucre, provenant de la totalité de leur récolte, et les seconds devaient prendre livraison.

Depuis la loi de 1884, qui obligea les industriels à ne travailler que la betterave riche, la richesse fut prise comme base des contrats de vente, et on adopta généralement, on peut même dire presque unanimement, comme la plus pratique, bien qu'elle ne soit pas rigoureusement exacte, la méthode de la densité, pour apprécier la richesse saccharine de la betterave.

Mais, avant de procéder à l'analyse, l'industriel, tout d'abord, doit se rendre compte du déchet, de la tare que comportent les racines apportées à son usine, c'est-à-dire apprécier la quantité de terre et de collets qu'il y a lieu de déduire du poids brut des betteraves que le cultivateur lui livre.

Dans une grande corbeille, l'homme chargé de la tare prélève 20 à 25 kilogrammes de racines, représentant aussi exactement que possible la moyenne du chargement d'un tombereau par exemple. Cette corbeille pleine est placée sur une bascule ; le poids exact en est noté.

Deux aides prennent alors une à une les betteraves; ils les brossent vigoureusement, les grattent à l'aide d'un couteau, les débarrassent des radicelles dont le diamètre est inférieur à 1 centimètre environ. Ils enlèvent soigneusement les collets qui auraient été coupés trop haut, c'est-à-dire au-dessus de la naissance des premières feuilles les plus basses. Puis on remet les betteraves ainsi nettoyées sur la bascule. La perte de poids constatée entre les deux pesées constitue le déchet ou la tare.

Parmi les racines ayant ainsi servi à calculer le poids de la terre, le chimiste prélève à son tour l'échantillon destiné à l'analyse.

Plusieurs méthodes peuvent être suivies pour se rendre compte du sucre que contient la betterave; l'une, la plus précise, la seule véritablement exacte, est l'analyse directe effectuée sur la pulpe même, analyse aujourd'hui rapide et facile avec les méthodes si ingénieuses de M. Pellet; nous les avons indiquées à propos de la sélection chimique des betteraves porte-graines à la sucrerie de Noyelles-sur-Escaut.

En Belgique, cette méthode a pris une grande extension; on lui reproche en France de ne pas permettre le contrôle par le cultivateur, de nécessiter un laboratoire, etc., et l'on s'en tient encore, dans la plupart des marchés, à l'achat à la densité. La méthode de la densité, *a priori*, est certainement très simple; elle repose en effet sur la lecture de la graduation d'un instrument; elle offre ou, pour mieux dire, semble offrir l'avantage de permettre le contrôle par les parties intéressées.

Toutefois la prise de la densité, si on veut qu'elle donne des résultats comparables, demande à être faite avec précaution; elle est même beaucoup plus délicate qu'on ne serait tenté souvent de le croire.

Il faut, bien entendu, que les racines, choisies pour la prise de la densité, aient été nettoyées, décollées avec le plus grand soin, débarrassées de toute trace de terre.

Alors, suivant le nombre des betteraves destinées à l'analyse, on râpe entièrement ou on râpe seulement la moitié, le quart de chacune d'elles qu'on réduit ainsi en une pulpe fine. Cette pulpe, placée dans un linge, formant sac, qui doit être propre et sec, est soumise à une pression énergique.

Il faut avoir soin de presser lentement et à fond, d'attendre enfin que tout le jus se soit bien écoulé du linge.

Ce jus est versé dans une éprouvette qui doit être assez haute et assez large pour que le densimètre, dont on se servira, puisse y flotter aisément.

On remplit complètement l'éprouvette, de façon même que le liquide déborde ; on chasse, en soufflant, la mousse qui se trouve à la surface ; puis on attend quinze minutes, au moins, avant de plonger le densimètre. Des bulles d'air, en effet, sont en suspension dans le liquide et peuvent affaiblir la densité de plusieurs dixièmes de degré ; il faut donc attendre que ces bulles d'air soient montées à la surface et disparues du liquide ; pratiquement on le reconnaît quand il ne se forme plus de mousse.

On plonge alors doucement le densimètre dans l'éprouvette et, quand il est bien en équilibre, le chimiste en fait la lecture, comme le recommande M. Pagnoul, sur le prolongement de la surface horizontale du liquide qu'il est toujours facile d'évaluer avec une approximation suffisante sur les densimètres à divisions espacées.

Il ne faut pas oublier que les densimètres sont gradués pour la température de 15° ; c'est donc à cette température qu'il convient d'opérer. Si l'observation n'est pas faite à 15°, une correction est nécessaire ; on a construit à cet effet des tables de correction qui, malheureusement, ne peuvent être rigoureusement exactes.

De la densité du jus on veut déduire parfois la richesse en sucre pour 100 des betteraves en multipliant le chiffre obtenu par le facteur 2.

Sans doute, il existe une relation, même assez étroite,

entre la densité du jus et sa richesse ; mais cette relation n'est pas aussi constante qu'on le suppose.

Dans une série d'analyses et de recherches de M. Pellet, le coefficient multiplicateur de la densité du jus a varié de 1,71 dans le cas de basses densités (1035) à 2,36 dans le cas de hautes densités (1090-1091).

Fabricants de sucre et agriculteurs auraient le plus grand intérêt à adopter, comme base de transactions, l'analyse directe, c'est-à-dire la méthode la plus rationnelle et la plus exacte.

En attendant que cette dernière devienne la règle générale, constatons toujours que l'adoption de l'achat à la densité a été déjà un grand progrès.

Dans quelques régions en France, les contrats d'achat à la densité sont combinés avec le mode d'achat suivant les cours du sucre. C'est là, au fond, la convention tout à fait rationnelle et équitable, celle qui solidarise, comme cela devrait toujours être, la culture et l'industrie.

XVI. — ACCIDENTS. — ENNEMIS. — MALADIES DE LA BETTERAVE.

Accidents. — Montée en graines. — Les betteraves montées en graines au cours de la première année, quoique riches en sucre, sont rejetées par les fabricants parce qu'elles sont dures, ligneuses, se conservent mal et surtout présentent de grandes difficultés au travail de la fabrique, notamment pour les couper.

Tous les agriculteurs ne savent que trop combien nombreuses, certaines campagnes, sont les betteraves montées en graines la première année.

Quelle en est la cause, ou plutôt quelles en sont les causes ?

Toutes les causes qui retardent le développement de la betterave, que ce soit pendant la germination ou après la levée, ou dans les périodes qui suivent immédiatement, favorisent la

montée de la graine pendant sa première année de végétation.

Dès lors on comprend que la plupart des savants et des expérimentateurs qui se sont occupés de la question, notamment Fl. Desprez, aient constaté l'influence prédominante des conditions météorologiques; si une période de froid, de pluie survient au moment des semailles, qui entrave, retarde la germination, la levée, un grand nombre de betteraves montent en graines; et, comme ces périodes de froid sont plus à craindre en mars qu'en mai, on a constaté que les semis hâtifs sont beaucoup plus sujets à l'accident de la montée en graines que les semis tardifs; mais, comme les conditions météorologiques peuvent varier d'une année à l'autre dans une certaine mesure, il n'en est pas forcément toujours ainsi.

Du reste, le semis tardif ne peut être recommandé, car il produit dans la grande majorité des cas un rendement inférieur à celui des semis hâtifs.

A côté, toutefois, de ces causes extérieures, il en est certainement d'autres, mais moins importantes, provenant des caractères héréditaires de la race, de la variété.

Toutes les betteraves ont en elles, en effet, une tendance à donner des graines en première année, tendance atavique; mais certaines variétés ont cette tendance exaltée plus que d'autres, et il est incontestable qu'on doit rejeter dans la sélection les betteraves qui la présentent.

Gelée. — *Betteraves gelées.* — Il suffit, d'après les observations de M. Gaillot, d'un froid de -2° à -3° pour que les betteraves soient fortement altérées. Au dégel on les voit noircir rapidement. C'est en effet l'action du dégel qui est surtout à redouter: la betterave présente alors un ramollissement caractéristique, un aspect noirâtre, et devient le siège très rapidement des fermentations les plus variées qui décomposent le sucre et les non-sucre et rendent la betterave dégelée absolument inutilisable.

Si on travaille au contraire les betteraves gelées avant le dégel, on évite généralement ces accidents.

Ennemis de la betterave. — C'est une loi générale que, lorsqu'une culture prend dans un pays, une région déterminée, une grande extension, revient souvent sur les mêmes terrains, la plante objet de cette culture se trouve menacée, dans des conditions de gravité jusque-là inconnues, par multitude d'ennemis, animaux et végétaux, qui trouvent précisément dans le développement exceptionnel de cette plante des conditions exceptionnellement favorables pour vivre et se multiplier.

Or la betterave est bien dans un tel cas; là où sa culture a été entreprise avec succès, aussitôt elle s'est développée, à l'excès trop souvent, avons-nous même eu l'occasion de montrer; et un des inconvénients, non des moindres, de cet excès de la betterave dans une même région a été l'envahissement des cultures par des maladies nouvelles, ou anciennes, mais alors singulièrement aggravées, provenant du fait d'insectes, de vers, de champignons, de bactéries, etc.

Sans entrer dans le détail des ravages causés par les uns et les autres, tout au moins voudrions-nous rappeler les principaux ennemis de la betterave et indiquer quels sont les remèdes que l'on a proposés et essayés avec succès pour arriver à les combattre (1).

Parmi les insectes qui s'attaquent à la betterave, un des plus redoutables est le *silphe opaque* (*Silpha opaca*); c'est un coléoptère de 1 centimètre de long sur 6 millimètres de large; il est entièrement d'un brun noirâtre. Le corselet est très développé et de forme demi-circulaire; il a l'aspect d'un bouclier. Les élytres sont relevés sur les bords et arrondis en arrière. Les antennes sont terminées par un petit renflement en forme de massue. La larve est beaucoup plus dangereuse que l'insecte parfait; elle a 1 centimètre et demi de longueur et est de couleur noire; son

(1) Nous empruntons la description de ces insectes à l'ouvrage de G. GUÉNAUX, *Entomologie et parasitologie agricoles* (ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE de Wery, libr. J.-B. Baillièrre et fils).

corps, formé de douze segments, s'élargit de la tête au milieu, puis se rétrécit, ce qui la fait ressembler à un gros cloporte.

Les larves éclosent au printemps; leur voracité est extrême et leur agilité très grande; elles s'attaquent aux jeunes betteraves en train de lever, dont elles rongent les feuilles. Au mois de juin elles s'enfoncent profondément dans le sol et s'y transforment; une dizaine de jours après, apparaissent les insectes parfaits, peu nuisibles d'ailleurs; ils hivernent dans le sol.

Les larves sont parfois si nombreuses qu'elles épuisent rapidement la nourriture que leur offre une pièce de betteraves.

On a préconisé de faire des semis précoces, les plantes suffisamment développées ayant acquis assez de vigueur pour offrir une grande résistance à l'attaque des larves, lors de l'apparition de celles-ci.

On a recommandé le ramassage des insectes parfaits, en se servant d'appâts-pièges, par exemple de pots vernissés enfoncés dans le sol et contenant de la viande pourrie; le roulage énergique du champ, l'emploi d'obstacles mécaniques, tels que bandes de zinc, de fossés, etc.; on a conseillé les cultures intercalaires de plantes-pièges, les débris animaux, etc., mais tous ces moyens sont au fond inefficaces.

Il faut recourir aux insecticides, comme moyens défensifs, quand l'invasion est nombreuse.

M. Gaillot a particulièrement étudié la question.

« Après nous être bien pénétré, dit-il, par des essais réitérés dans des cases vitrées d'observation, que le silphe néglige toute autre nourriture, végétale ou animale, quand il a de la betterave à sa disposition, nous nous sommes limité à un seul ordre de recherches dont le principe était :

« Déposer sur la feuille de la jeune betterave, servant de support et d'appât, un poison énergétique, adhérent, inof-

fensif pour la plante, peu coûteux, et qui tuera l'insecte venant s'attaquer à ces feuilles. »

Après de nombreux essais, M. Gaillot s'est arrêté à la formule suivante :

1. Faire dissoudre dans 1 litre d'eau, à l'ébullition :
Acide arsénieux (arsenic blanc en poudre), 100 grammes ;
Carbonate de soude sec (sel de soude), 100 grammes ;
2. Faire dissoudre dans quelques litres d'eau bouillante :
Sulfate de cuivre du commerce, 1 kilogramme ;
3. Mettre en lait 1 kilogramme de chaux vive de bonne
qualité et passer à travers un tamis fin ;
4. Peser 2 kilos de mélasse.

Dans un vase en bois, un vieux tonneau par exemple, ou un récipient en tôle goudronné à l'intérieur, verser 90 litres d'eau environ, et y ajouter le premier liquide ; puis, en agitant constamment, verser la solution de sulfate de cuivre ; il se produit un précipité vert, extrêmement ténu, d'arsénite de cuivre.

Toujours en agitant, verser alors le lait de chaux, puis la mélasse.

On obtient ainsi un hectolitre d'une bouillie bleu verdâtre, qui ne laisse déposer que fort lentement un précipité dans lequel l'arsenic est uniformément réparti et que surnage un liquide verdâtre. Cet hectolitre revient à environ 80 centimes.

La quantité à employer à l'hectare dépend de la force des betteraves à traiter, mais on peut se baser sur une quantité moyenne de 3 à 5 hectolitres, soit une dépense de 2 fr. 50 à 4 francs par hectare.

L'emploi de cette bouillie doit se faire avec un pulvérisateur.

Le maniement des composés arsenicaux exige évidemment quelque prudence.

Fouquier d'Hérouel dit avoir obtenu de très bons résultats de la préparation suivante, moins dangereuse à manipuler :

| | |
|---------------------|------------|
| Huile de colza..... | 15 kilogr. |
| Savon vert..... | 1 — |
| Eau..... | 84 — |

La dépense dans ce cas est beaucoup plus élevée.

La *noctuelle des moissons* (*Agrostis segetum*) (fig. 17) est

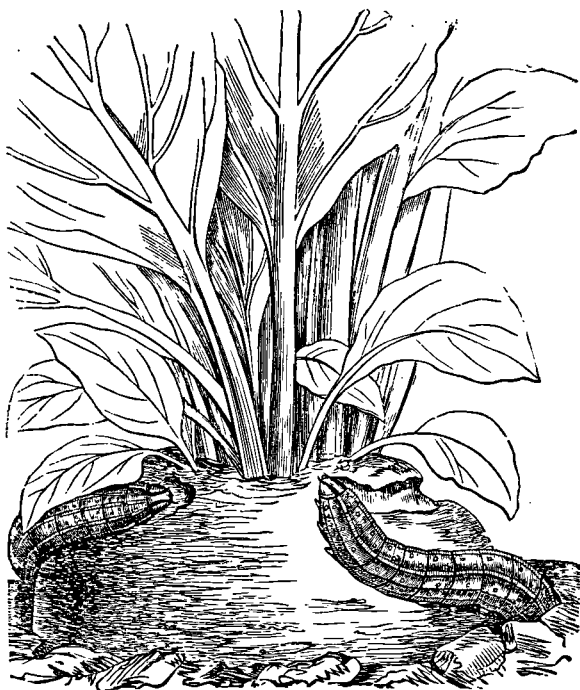


Fig. 17. — Chenilles d'*Agrostis*.

un lépidoptère qui cause certaines années de grands ravages dans les champs de betteraves.

Les papillons apparaissent au milieu de mai et volent jusqu'à la fin de l'été, toujours après la chute du jour. Ils

pendent en juin, juillet et août sur toutes les plantes basses et principalement sur les betteraves au niveau de leur collet. Deux semaines après la ponte, l'éclosion a lieu ; les jeunes chenilles ou *vers gris* sont typiques ; elles sont d'un vert sombre, terreux, portent latéralement deux lignes longitudinales jaunâtres et sur chaque anneau quatre petits points noirs ; elles atteignent 5 centimètres de longueur et 6 millimètres d'épaisseur. Elles exercent leurs dégâts pendant la nuit, et restent blotties dans le sol pendant le jour, enroulées sur elles-mêmes. Les jeunes chenilles passent l'hiver cachées dans le sol ; elles repaissent au printemps et alors elles dévorent d'abord les jeunes feuilles tendres du collet de la betterave ainsi que les racines, puis rongent à la base les feuilles plus développées, de sorte que celles-ci se détachent et qu'au bout de quelques jours la récolte est anéantie ; ces chenilles, du reste, arrivent à couper parfois complètement la plante au collet (fig. 17).

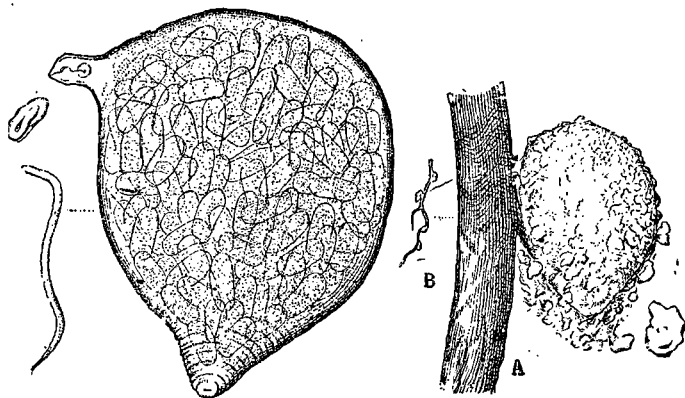
E. Blanchard, appelé en 1865 dans la région du Nord où la récolte de la betterave fut tout à fait compromise par les ravages du *vers gris*, étudia les mœurs de cet insecte avec le plus grand soin, ainsi que les moyens d'arrêter les dégâts qu'il causait.

Il conseilla aux agriculteurs de planter, de semer les betteraves aussitôt que possible. En effet, quand on agit de cette façon, les jeunes plantes ont acquis assez de force au moment de l'éclosion des chenilles pour pouvoir plus facilement supporter leurs attaques. Notre savant maître avait également remarqué que dans tous les champs de betteraves la terre était ameublie avec grand soin. Il conseilla de tasser au contraire la terre, de manière que les chenilles puissent y circuler moins facilement.

La destruction du papillon est beaucoup plus facile que celle de la chenille, et *tous les cultivateurs* devraient pratiquer avec soin l'*agrostisage*.

Mais les ennemis de la betterave les plus dangereux sont les nématodes.

Nématodes de la betterave (fig. 18). — L'existence souterraine des nématodes, leur petitesse, leur grand nombre,



F.g. 18. — *Heterodera Schachtii*.

A, femelle pleine fixée à une radicelle de betterave; B, radicelle de grandeur naturelle portant quatre *Heterodera*. — Larve, œufs et femelle pleine d'œufs débarrassée de la croûte qui la recouvrait et très grossie.

la rapidité de leur multiplication rendent la lutte contre eux très difficile; le mieux connu de ces nématodes est l'*Heterodera Schachtii*, découvert en 1859 par le botaniste Hermann Schacht, aux environs de Halle et de Magdebourg, sur les radiceilles de la betterave. Le mâle a au plus 1 millimètre de long et est vermiforme; la femelle fécondée a environ 1 millimètre de long sur 0^{mm},08 de large; elle est globuleuse, a la forme d'un citron; la femelle produit environ 300 œufs et il peut se produire dans le cours de l'été cinq à sept générations.

Symptômes de la présence des nématodes dans un champ de betteraves. — Peu de temps après la levée des plantes, dès le mois de juillet ou dans le courant d'août, on remarque

que, par places, les feuilles jaunissent et se flétrissent progressivement; celles qui sont à l'extérieur meurent les premières et tombent sur le sol; lorsque l'attaque est forte, la plante entière noircit et meurt; parfois elle résiste, la végétation reprend et l'on voit apparaître de nouvelles feuilles, d'un vert sombre, mais qui restent plus petites que dans les conditions normales. Les racines de betteraves attaquées ont un pivot très peu volumineux et beaucoup moins riche en sucre qu'à l'ordinaire; au contraire, le chevelu est extrêmement développé et couvert de petits points blancs qui sont des femelles fécondées. Ces betteraves présentent en outre l'inconvénient de se conserver difficilement dans les silos.

La betterave, la ravenelle, les sanves constituent des aliments de choix pour ces nématodes; d'après M. Gaillot, la luzerne, le trèfle, la minette, les pois, les haricots, la vesce, les pommes de terre, la chicorée, les carottes sont réfractaires à leurs attaques.

Moyens de combattre les nématodes. — L'une des causes de l'extension des ravages des nématodes est l'emploi, par la culture, des terres de silos de sucrerie et des boues de lavage des betteraves, et, d'après Vivien, en France, les nématodes sont en voie de décroissance partout où l'on a cessé l'emploi de ces résidus.

On peut cependant les utiliser sans danger en les alcalinisant avec de la chaux.

En réalité, sur les terres nématodées, il faut y faire revenir le moins souvent possible les betteraves, et y cultiver des végétaux absolument réfractaires aux nématodes, tels que la chicorée à café, la luzerne, les pois, etc.

La méthode dite *des plantes-pièges*, préconisée par Kühn, reste encore une des meilleures, sinon la meilleure pour réussir à se débarrasser des nématodes. On utilise comme plantes-pièges divers végétaux, mais plus spécialement la navette d'été; pour réussir il faut que toutes les prescriptions données par Kühn soient minutieusement

observées; sinon, au lieu d'amener la destruction des nématodes, on peut, au contraire, en provoquer la multiplication.

Dès le printemps, du 10 au 15 avril, on doit effectuer l'ensemencement de cette navette sur les champs infestés. Le sol doit être bien préparé et suffisamment réchauffé pour que la graine lève rapidement et régulièrement. Il faut semer très dru, mettre environ 38 kilos de graines à l'hectare et se servir de semoirs en lignes. Ce dont on doit se préoccuper avant tout, c'est de bien saisir le moment pour la destruction des plantes-pièges, et, par là, des nématodes qu'elles supportent.

Ce moment précis est celui où les larves fixées sur les radicelles sont arrivées au stade de l'immobilité, ce qui se reconnaît au gonflement caractéristique des radicelles; il faut, du reste, l'aide du microscope pour le reconnaître.

Dès la levée du colza on doit commencer les recherches.

Le moment d'agir étant arrivé (souvent quand le colza prend sa cinquième feuille), il faut procéder sans retard, abandonnant tout autre travail, à la destruction des navettes. Pour cela on travaille la terre à l'extirpateur dans les deux sens, de façon à déraciner toutes les plantes, puis on donne deux ou trois tours de herse. Dès lors on ne touche plus au champ, et on laisse le fourrage se faner; au bout de deux jours la dessiccation des racines est généralement suffisamment avancée et les nématodes sont morts; on enterre alors la récolte à la charrue, sans tarder on prépare le champ pour un nouvel ensemencement et l'on recommence les opérations précédentes.

Une parcelle fortement infestée demande, pour être nettoyée à fond, quatre et même cinq semis successifs de navette.

Le travail est considérable, difficile, coûteux, mais nécessaire si on veut obtenir à nouveau une culture de betteraves rémunératrice.

Aimé Girard a conseillé des injections de sulfure de

carbone, mais il en faut des doses énormes ; son emploi ne peut être pratique que sur les points où il n'y a encore que des taches ; dans ce cas on l'applique, sur le sol nu, à raison de 200 à 300 grammes par mètre carré.

La betterave a bien d'autres ennemis, parmi les insectes : le ver blanc, ou larve du hanneton, l'altise, la pego-mye de la betterave, la casside nébuleuse, l'antomaire linéaire, etc., mais leurs dégâts, sauf dans des cas exceptionnels, sont moins importants que ceux des silphes, des vers gris et des nématodes.

Maladies de la betterave. — La jaunisse de la betterave, maladie bactérienne, a fait l'objet d'études et d'observations très précises de la part de MM. Prillieux et du Dr Delacroix, à la suite d'importants dégâts causés par cette maladie dans le Nord, le Pas-de-Calais, la Brie en 1896.

C'est en général, d'après le Dr Delacroix, dans la première quinzaine de juillet que la maladie fait son apparition.

Il semble qu'au début, au moins pour les extérieures, les feuilles aient un peu perdu de leur turgescence normale ; les pétioles sont moins rigides et la pointe du limbe s'abaisse vers le sol. En même temps, dans toutes ces feuilles, les extérieures d'abord, puis très rapidement celles du cœur, le limbe se montre finement marqueté de vert foncé et pâle, comme dans la « mosaïque » des feuilles de tabac à son début. Cette apparence des feuilles est encore plus nette quand on les observe par transparence : les parties décolorées, surtout sur les feuilles très jeunes, sont presque translucides. Progressivement, la différence de couleur devient moins nette entre ces petites taches blanches et vertes du limbe. Elles virent peu à peu les unes et les autres vers un ton jaunâtre beaucoup plus uniforme. La feuille finit par se dessécher en prenant une teinte assez difficile à définir et qui varie du jaune au grisâtre.

M. le D^r Delacroix a nettement établi le caractère bactérien de la maladie, qui serait due au *Bacillus tabificans* G. Del.

Comme *traitement*, M. le D^r Delacroix conseille :

Si on a lieu de craindre l'invasion de la jaunisse :

Adopter un assolement au moins triennal ;

Éviter le transport au fumier des feuilles de betteraves des champs malades ; elles seront enfouies profondément par des labours ;

Éviter, dans les régions où la betterave est cultivée aussi bien pour l'extraction du sucre ou la fabrication de l'alcool que comme racine fourragère, de cultiver les porte-graines. Les feuilles de ces derniers, quand ils sont infectés, présentent la maladie et la transmettent aux pieds la première année.

Les graines issues de porte-graines infectés ne produisent généralement plus de plantes malades à partir de la troisième année après leur récolte. On pourra donc, si, malgré l'absence de betteraves porte-graines, on voyait le mal réapparaître, ne semer que des graines âgées d'au moins trois ans (1).

Le *mildiou de la betterave* est due à une péronosporée (*Peronospora Schachtii*) qui déforme et couvre d'une efflorescence blanche les feuilles du cœur de la betterave.

Comme *traitement*, il faut éviter de porter les feuilles au fumier qui, ramené dans une culture de betteraves, y reproduirait la maladie, à cause de la présence des œufs d'hiver ; éviter aussi de donner les feuilles au bétail, car les œufs se retrouvent vivants dans les excréments. Dans le cas d'invasions très fortes, du reste exceptionnelles, on emploiera les bouillies cupriques comme dans la « maladie de la pomme de terre ».

La *rouille de la betterave* (*Uromyces betæ*) est caractérisée par l'apparition sur les feuilles de petits amas ronds,

(1) Consulter *La jaunisse de la betterave*, par le D^r G. DELACROIX (*Sucrierie indigène et coloniale*, 1^{er} décembre 1903).

punctiformes, et de taches jaunes. Ici encore, il faut éviter de porter les feuilles au fumier, à cause de la présence des téléospores qui reproduiraient la maladie dans les champs de betteraves. Les bouillies cupriques, quoique utiles, sont d'un emploi trop coûteux.

La maladie du cœur de la betterave est due à un ascomycète (*Sphærella tabifica* Prillieux et Delacroix, *Phyllosticta tabifica* Prillieux et Delacroix, *Phoma betæ* Franck).

Cette maladie s'observe le plus souvent sur les pétioles des feuilles, lesquels prennent une teinte blanche caractéristique et montrent des points noirs, parfois sur les feuilles, où se forment des macules jaunes. Il est très rare d'en observer sur les racines, mais les semis sont souvent atteints sur l'axe hypocotylé, qui noircit ; il faut enlever et détruire par le feu les feuilles envahies.

Bien d'autres maladies peuvent attaquer et attaquent la betterave ; dans quelques cas elles peuvent prendre un caractère exceptionnel de gravité ; l'agriculteur a le plus grand intérêt, dès qu'il constate l'une quelconque de ces maladies, à envoyer des échantillons des plantes malades au professeur départemental d'agriculture de son département ou directement à Paris, au directeur de la station de pathologie végétale (ministère de l'Agriculture). Des indications précises lui seront aussitôt communiquées sur la nature exacte de la maladie, les traitements à employer (1).

Il est malheureusement trop évident que les moyens proposés pour combattre directement les maladies et ennemis de la betterave sont, le plus souvent, d'une application très difficile, d'une efficacité douteuse, et il faut toujours se rappeler ce que dit à ce sujet, avec tant de justesse, Briem : « Aucun cultivateur ne doit espérer en tirer les avantages qu'ils peuvent valoir, s'il se fie exclu-

(1) Consulter sur ce sujet : PRILLIEUX, *Les maladies des plantes*. Didot, Paris ; STIFF, *Les ennemis de la betterave*, traduction de Deutsch. Vienne, 1899.

sivement sur leur efficacité et s'il néglige de respecter les principes de la culture rationnelle de la betterave. C'est précisément à l'inobservation de ces lois fondamentales que, trop souvent, on doit l'apparition et le développement des maladies. Pour ces cas-là, il est vraiment difficile de fournir des secours contre des ennemis qui se développent spontanément; il faut avant tout que les assolements et les soins culturaux soient rationnels; ce n'est que dans ces conditions que le secours est possible.

« Comment combattre les nématodes si l'on fait revenir la betterave à de trop courts intervalles sur le même champ? Comment combattre les vers blancs si l'on néglige la destruction des hannetons? Comment espérer une grande force de résistance à l'envahissement des maladies cryptogamiques si la betterave végète misérablement faute d'engrais? Il n'y a donc que le cultivateur soigneux qui puisse tirer un parti avantageux de l'emploi des procédés indiqués pour lutter contre les nombreux ennemis de la betterave. Une plante saine et vigoureuse peut supporter bien des attaques d'insectes parasites ou de champignons nuisibles, tandis qu'une plante affaiblie succombe au premier assaut. »

II

LA POMME DE TERRE

I. — HISTORIQUE. — BUT DE LA CULTURE.

« Le nombre des espèces végétales qui se prêtent à la grande culture est restreint; presque toutes celles qui couvrent nos champs sont utilisées depuis des époques tellement reculées qu'on n'en retrouve plus les formes primitives; il est très rare qu'une plante nouvelle s'introduise dans les cultures, et on peut répéter, avec A. de Humboldt, que depuis les temps historiques aucune acquisition n'est comparable à celle de la pomme de terre, de cette plante rustique cultivée aujourd'hui dans le monde entier et qui, sur une surface donnée, fournit plus de matière nutritive qu'aucune des autres plantes agricoles. » (Dehérain, *Les plantes de grande culture.*)

Son extension est, en effet, récente, et tout le monde connaît la phrase d'A. Young exprimant bien l'opinion générale à la fin du XVIII^e siècle à propos de la pomme de terre : « Les 99 centièmes de l'humanité n'y voudraient pas toucher. »

Suivant M. de Candolle, le *Solanum tuberosum* est spontané dans les Andes du Chili. C'est de là qu'il est venu en Espagne au commencement du XVI^e siècle.

Ce n'est pas sans doute ici le lieu de faire l'histoire de

la pomme de terre (1), mais rappelons seulement que, dès le xvi^e siècle, Charles de l'Escluse (d'Arras) propagea la pomme de terre sur le continent européen ; que de fait, en France, au xviii^e siècle, le Velay produisait une quantité prodigieuse de pommes de terre « qui sauvaient la vie aux habitants quand il y avait disette des blés ». A cette même époque on cultivait la pomme de terre dans d'autres régions, dans l'Est, le Vivarais, le Lyonnais notamment.

Toutefois l'honneur d'avoir véritablement fait connaître les qualités de la pomme de terre, d'avoir propagé cette plante si utile en France revient tout entier à Parmentier. C'est en 1772 qu'il remit à l'Académie de Besançon le célèbre mémoire dans lequel il préconisait la culture de la pomme de terre (2).

Depuis le commencement du xix^e siècle, la culture de la pomme de terre n'a cessé de s'étendre. Il devait en être ainsi, fait remarquer justement Dehérain ; la plante est robuste, s'accommode des climats les plus différents et se prête à des emplois variés. Moins chargés de matières azotées, d'albuminoïdes que les grains des céréales, les tubercules de pommes de terre sont très riches en fécule, identique, sauf la grosseur des grains, à l'amidon du blé. Agréable au goût, la pomme de terre entre avec grand avantage dans l'alimentation de l'homme et des animaux ; elle constitue en outre la matière première de deux industries importantes : la *féculerie* (3) et la *fabrication de l'alcool*.

But de la culture de la pomme de terre. — C'est précisément à ce titre comme plante industrielle que nous avons à nous occuper de la pomme de terre dans cet ouvrage ; mais remarquons de suite que les variétés

(1) ROZE, *Histoire de la pomme de terre*.

(2) *Recherches sur les végétaux qui, dans les temps de disette, peuvent remplacer les aliments ordinaires*.

(3) VOY. SAILLARD, *Technologie agricole* (ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE).

de pommes de terre recherchées par l'industrie à cause de leur richesse en fécule sont celles qui présentent également les plus grands avantages pour l'alimentation du bétail, l'engraissement des bovidés et des porcs ; par conséquent, une année où des prix trop bas ne permettraient pas une vente rémunératrice des tubercules aux usines, le cultivateur peut trouver un écoulement de sa pomme de terre soit dans sa ferme même, soit dans les étables d'engraissement du voisinage. Ajoutons encore que nombre de variétés de pommes de terre, riches en fécule, utilisées en féculerie ou en distillerie, ou pour l'alimentation du bétail, trouvent sur certains marchés des débouchés parfois très avantageux comme pommes de terre de grosse consommation.

On comprend ce que cette multiplicité de débouchés de la pomme de terre présente d'avantages pour l'agriculteur qui en entreprend la culture ; il ne risque pas, comme parfois c'est le cas pour d'autres plantes industrielles, de ne trouver aucun écoulement de ses produits ou de ne le trouver qu'à des prix absolument dérisoires.

Enfin, comme nous l'avons vu pour la distillerie de betteraves, la féculerie et la distillerie de pommes de terre sont restées dans bien des cas des industries annexes de la ferme, ne travaillant que les pommes de terre récoltées sur les terres du domaine.

La pomme de terre industrielle en France et à l'étranger. — En France, la culture de la pomme de terre, d'après les statistiques du ministère de l'Agriculture, s'étendrait sur environ 1 540 000 hectares.

Dans ce nombre, combien d'hectares sont réservés à la production de la pomme de terre industrielle proprement dite ? il est difficile de le préciser. L'enquête décennale de 1892, déjà ancienne par conséquent, avait cherché à établir des renseignements sur ce sujet ; et voici les résultats auxquels elle aboutit :

« Les pommes de terre spécialement cultivées pour la féculerie en 1892 l'ont été sur 46 659 hectares. Le rendement moyen par hectare a été de 167 quintaux, soit au total une production de 7 829 198 quintaux, d'une valeur moyenne de 3 fr. 21, ce qui représente une somme de 25 216 058 francs.

« Les départements où cette culture est le plus répandue sont les Vosges, avec 8 231 hectares ; Seine-et-Oise, avec 6 234 hectares ; l'Oise, avec 4 959 hectares ; Saône-et-Loire, avec 4 248 hectares, et la Loire, avec 4 139 hectares. »

Dans les Vosges, les féculeries sont nombreuses, petites usines annexes de la ferme. « La culture de la pomme de terre, dit Amédée Boitel, y est parfaitement organisée au double point de vue de la répartition du travail et de l'équilibre de la fertilité du sol. Il est bien rare de rencontrer une petite culture si bien équilibrée et se suffisant à elle-même sans le secours d'aucun engrais extérieur. C'est l'eau de la Moselle appliquée à l'arrosage des prairies qui résout ici d'une manière si heureuse le problème de la restitution au sol des éléments dont il est dépouillé par les récoltes de seigle et de pomme de terre.

« Nulle part la féculerie ne s'harmonise mieux avec les conditions naturelles du pays. On trouve partout les chutes d'eau propres à mettre l'usine en mouvement, partout des eaux limpides pour le lavage des tubercules et pour la décantation de la fécule, partout des prairies bien disposées pour profiter par la voie des irrigations de toutes les eaux fertilisantes qui sortent des féculeries. »

C'est en France presque uniquement pour la féculerie que la pomme de terre industrielle est cultivée. La distillerie de pommes de terre en France, on ne saurait trop le regretter, n'existe pour ainsi dire pas aujourd'hui, bien que des tentatives fort intéressantes aient été faites depuis longtemps pour la fabrication de l'alcool de pommes de terre. Il en est tout autrement en Allemagne.

L'Allemagne est peut-être le pays du monde où la culture de la pomme de terre a le plus d'importance. Sur la surface de 4 238 000 hectares qui est consacrée aux plantes sarclées, la culture de la pomme de terre occupe la plus grande partie avec 3 037 366 hectares. C'est entre le seigle, l'avoine et la pomme de terre que se partagent les plus vastes surfaces des terres labourables en Allemagne. Ce fait correspond au rôle important joué par la pomme de terre dans l'alimentation du peuple allemand, et aussi comme matière première de la principale industrie agricole dans ce pays, la distillerie d'alcool.

L'extraction de l'alcool de pommes de terre date des cinquante dernières années ; elle a déterminé pour une bonne part le mode d'exploitation du sol en Allemagne. « L'est de l'Allemagne a pu, par l'extension des distilleries de pommes de terre, appliquer les perfectionnements dans la culture du sol et l'entretien du bétail, qui sont les résultats du XIX^e siècle. On peut même dire que la grande extension de la fabrication de l'alcool a moins pour cause l'obtention du produit que les avantages indirects amenés par la culture de la pomme de terre : introduction d'une plante sarclée dans l'assolement, production d'un fourrage d'une grande valeur, amélioration de l'entretien du bétail et augmentation du fumier produit. » (Dr Traugott-Müller.)

A l'Exposition universelle de 1900 à Paris, la section allemande exposait des cartes et graphiques destinés à indiquer l'importance de la pomme de terre industrielle en Allemagne, principalement son emploi dans les distilleries agricoles : c'est ainsi qu'en 1897-1898, sur 3 300 000 hectolitres d'alcool produits en Allemagne, 2 500 000 hectolitres provenaient de la distillation de la pomme de terre, et sur ce nombre près de 900 000 hectolitres étaient employés comme alcool industriel.

En 1899-1900, 6 334 distilleries de pommes de terre produisaient 2 947 591 hectolitres d'alcool.

Il est vrai que la législation allemande sur les distilleries d'alcool favorise singulièrement les distilleries agricoles de pommes de terre. Les petites exploitations sont favorisées par rapport aux grandes par suite d'un impôt progressif basé sur la quantité d'alcool que l'usine peut produire ; en outre, l'impôt est moins élevé pour les distilleries de pommes de terre ou de grains que pour les distilleries de fruits, de mélasse ou de betteraves.

A l'Exposition internationale de Vienne en 1904 (applications industrielles de l'alcool), à l'exposition de la Centrale allemande figurait, au milieu de très intéressants graphiques, un portrait de l'empereur d'Allemagne, avec une inscription de sa main en très grands caractères : « Les sources qui nous donnent les substances minérales pour la production de la chaleur et du mouvement peuvent se tarir ; mais le soleil concentre dans la pomme de terre une réserve inépuisable de lumière et d'énergie. »

Si nous rappelons ici cette anecdote, c'est qu'elle indique bien l'importance qu'avec raison on attache en Allemagne, agriculteurs et gouvernement, à la pomme de terre comme plante industrielle.

Les fabriques de fécule, de glucose et de dextrine consomment à peu près, en Allemagne, les mêmes quantités de tubercules que la distillerie. Comme cette dernière, ces industries sont concentrées dans l'est de l'Allemagne et sont devenues, avec le temps, des industries puissantes d'exportation.

En Russie, la pomme de terre comme plante industrielle a, comme en Allemagne, une grande importance dans l'ensemble de l'agriculture du pays.

La pomme de terre y occupe le premier rang parmi les matières servant à produire des alcools et, à cet égard, son importance va en augmentant : De 1886 à 1896 la pomme de terre constitue les 66,8 p. 100 des matières

ayant servi à produire de l'alcool, en 1896-1897 les 70,4 p. 100, et en 1897-1898 les 71,5 p. 100.

En 1897, 197 000 hectares auraient été spécialement cultivés en Russie pour produire des pommes de terre destinées aux distilleries et l'on en aurait récolté 1 683 millions de kilogrammes.

D'autre part, sur les 53 700 000 kilogrammes d'amidon fabriqués en Russie en 1897, 51 680 000 kilogrammes provenaient de la pomme de terre.

La production du glucose, dont la consommation ne cesse de croître en Russie, provient aussi de la pomme de terre.

II. — CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA POMME DE TERRE.

Botanique. — La pomme de terre appartient à la famille des solanées ; son nom botanique est *Solanum tuberosum* (1).

Le tubercule, pour lequel nous cultivons la pomme de terre, n'est pas une racine, mais l'extrémité renflée d'un rameau souterrain dans lequel la fécule s'est emmagasinée en plus grande quantité. Cette tige renflée porte des bourgeons à l'aisselle de feuilles avortées, et ce sont ces bourgeons que l'on utilise pour la reproduction de la pomme de terre, se servant ainsi en réalité du procédé du bouturage dans la multiplication de cette plante pour conserver les qualités du pied mère à sa descendance.

Le tubercule de la pomme de terre est le magasin où les bourgeons puisent tous les aliments nécessaires à la formation des organes nouveaux, et le nom de *nourrice* qui lui a été donné représente bien sa fonction. Que le tubercule en effet, comme le dit Dehérain, donne des

(1) A propos de l'origine même de la pomme de terre, se reporter au paragraphe de la page 322, *Origine de la pomme de terre.*

pousses blanches et grêles à l'obscurité, ou vertes et courtes à la lumière, il n'accomplit ce travail qu'à ses

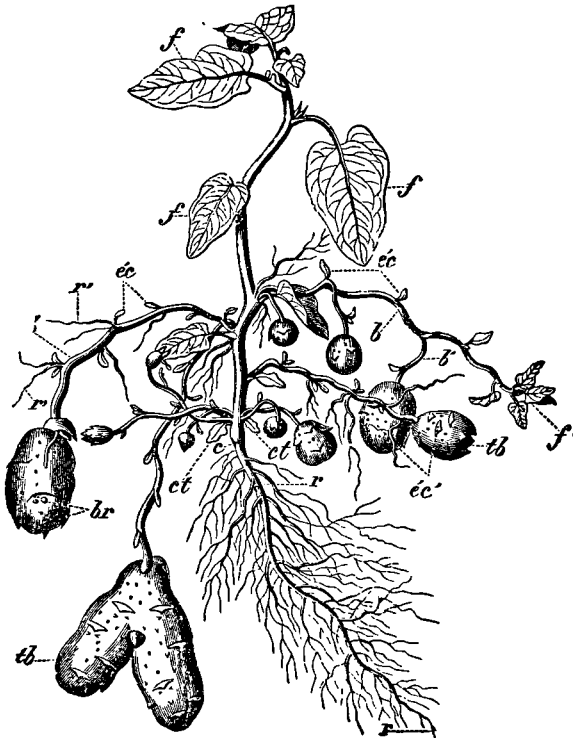


Fig. 19. — Pomme de terre. Pied venu de graine.

r, racine; *c*, collet; *ct*, cotylédons; *tb*, tubercules avec leurs écailles *éc*' et les bourgeons axillaires *br*; *b*, rameaux tubérifères; *f*, feuilles.

dépens : il se ride, se vide, diminue de poids. Sa fécule se dissout, devient glucose, puis cellulose, pour former les parois des cellules des organes nouveaux; les matières azotées, les albuminoïdes du tubercule se dissolvent

également, et, pour pénétrer dans les jeunes pousses où on les retrouve bientôt à leur état primitif, elles prennent la forme transitoire de substances solubles, dialysables, cristallines. Parmi ces dérivés des albuminoïdes se trouve la solanine, matière vénéneuse, dont les propriétés toxiques sont bien connues des praticiens qui ne manquent pas de priver de leurs pousses, où se localise cette solanine, les tubercules germés avant de les distribuer aux animaux.

En définitive, quoique les tubercules soient des tiges modifiées et présentent par suite une structure tout à fait différente des graines, la série des transformations qui déterminent l'épanouissement des bourgeons de la pomme de terre est tout à fait du même ordre que celle qui provoque la germination des graines; leur évolution est même bien plus facile que celle des graines: au lieu de 10 centièmes d'humidité que celles-ci renferment habituellement et qui sont insuffisantes pour que la germination commence, on en trouve dans les tubercules 70 centièmes; de là, d'autre part, la difficulté de conserver les tubercules, comme nous le verrons plus loin.

C'est à notre regretté maître Aimé Girard que nous devons les études les plus complètes sur la culture de la pomme de terre industrielle et fourragère. Attaché à la recherche d'une pratique agricole qui permit la régénération en France de la culture si arriérée de la pomme de terre, il poursuivit à la ferme de l'Institut national agronomique, à Joinville-le-Pont, pendant plusieurs années l'étude du développement progressif de la pomme de terre. Ces recherches, d'un caractère essentiellement scientifique, lui permirent bientôt toutefois de préciser les causes qui influent sur l'abondance des récoltes de pommes de terre et sur leur richesse en fécule, et d'indiquer aux agriculteurs les moyens d'assurer cette abondance et cette richesse.

Développement de la pomme de terre. — Dans le dévelop-

pement progressif de la pomme de terre considérée dans son ensemble (tubercules, tiges, feuilles, radicelles) on observe, suivant Aimé Girard, quatre phases principales, bien distinctes, phases qui, suivant les conditions mé-

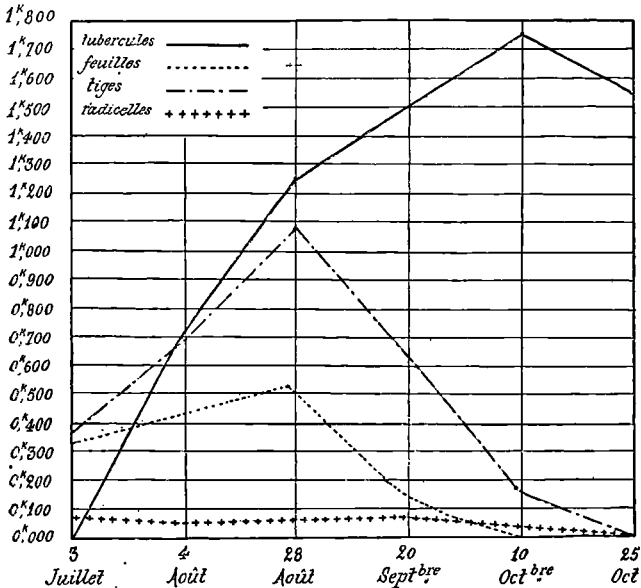


Fig. 20. — Accroissement en poids des diverses parties de la pomme de terre à six époques successives de sa végétation (d'après Aimé Girard).

téorologiques de la campagne, suivant que la variété cultivée est hâtive ou tardive, viennent se placer à des dates un peu différentes (fig. 20).

Par exemple, pour la variété *Jeuxey* qu'avait cultivée en 1888, sur le terre-plein de Joinville-le-Pont, Aimé Girard, c'est d'abord une période préliminaire consacrée exclusivement à l'organisation de la partie aérienne de la plante; les tiges grandissent rapidement, les

radicelles piquent à travers le sol et rapidement s'étendent à de grandes distances ; à ce moment les tubercules n'existent pas encore.

A cette première période succède bientôt, et dès les premiers jours de juillet, une seconde période, au cours de laquelle on voit l'activité végétale augmenter encore. Au pied des tiges les tubercules apparaissent et s'en vont grossissant de jour en jour, les tiges s'allongent encore et se couvrent de feuilles, les radicelles étendent de tous côtés leur inextricable chevelu. C'est vers la seconde moitié de juillet que cette seconde période entre dans son plein, et jusqu'au 28 août ce sont les mêmes phénomènes qui se poursuivent sans interruption.

C'est à l'accroissement des tubercules surtout que cette activité s'applique, mais les tiges et les feuilles y participent également ; bientôt cependant l'accroissement de celles-ci s'arrête, et leur état devient stationnaire, tandis que, parmi les radicelles, les unes périssent, les autres, au contraire, s'accroissent en longueur et en diamètre.

Mais, à partir du 20 septembre, deux mois et demi après le commencement de la deuxième période, tout change : les tiges se dessèchent, les feuilles commencent à faner et à tomber sur le sol ; c'est la troisième période. Les tubercules continuent à croître cependant, mais plus faiblement, et leur accroissement devient proportionnel à la quantité de feuilles vertes que les tiges portent encore ; la vie des radicelles reste la même que précédemment, mais déjà leur altération commence.

Vient enfin la quatrième période. C'est au 10 octobre qu'elle s'est produite pour la *Jouxey* en 1888. Les feuilles sont mortes à ce moment et tombées en partie, les tiges se sont desséchées sur pied, les radicelles n'existent plus ; les tubercules sont isolés dans le sol ; ils n'empruntent plus rien ni à l'atmosphère, ni à la terre ; aucune transformation sérieuse de la matière ne s'effectue plus dans

leurs tissus ; le but de la culture est rempli : la fécule a atteint son maximum de production.

Composition des tubercules. — L'étude de la composition des tubercules de la pomme de terre a amené Aimé Girard à des conclusions fort intéressantes au point de vue théorique et pratique. Nous reproduisons ici les analyses des récoltes de *Jeuxey* faites sur le terre-plein de Joinville en 1888. Les faits qui en ressortent ont été pleinement confirmés par les recherches sur d'autres variétés pendant plusieurs campagnes.

| Composition. | 3 juillet. | 4 août. | 28 août. | 20 sept. | 10 oct. | 25 oct. |
|-----------------------------------|------------|---------|----------|----------|---------|---------|
| Eau | 85,22 | 80,79 | 78,16 | 75,94 | 80,22 | 77,05 |
| Saccharose | 1,48 | 1,12 | 0,64 | 0,27 | 0,10 | 0,02 |
| Sucre réducteur. | 0,67 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| Matières azotées | 1,36 | 0,91 | 1,19 | 2,06 | 1,99 | 1,98 |
| Matières organ. autres..... | 0,35 | 0,72 | 0,13 | 0,96 | 1,29 | 1,24 |
| Matières minér. solubles..... | 0,86 | 1,14 | 1,38 | 1,31 | 1,39 | 1,46 |
| Fécule..... | 8,40 | 13,92 | 15,67 | 17,44 | 13,70 | 16,38 |
| Cellulose..... | 1,66 | 1,23 | 1,60 | 1,60 | 1,31 | 1,66 |
| Ligneux azoté. | | 0,08 | 0,19 | 0,32 | 0,19 | 0,19 |
| Matières minér. insolubles ... | | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,13 | 0,06 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

La richesse des tubercules en fécule augmente rapidement au fur et à mesure que croît le tubercule, et à l'état sec la fécule en représente les trois quarts. En certaines circonstances cependant, la régularité de cet accroissement semble cesser et les tubercules semblent s'appauvrir en matière féculente ; ce n'est là qu'une apparence, comme l'a montré Aimé Girard : c'est aux époques de pluie que le phénomène correspond, et c'est à une imbibition passagère des tubercules qu'il est dû ; l'eau et la fécule représentent, en effet, dans la composition de ceux-ci, une somme constante (93,5 p. 100 dans la variété *Jeuxey*).

Cette observation est particulièrement importante ; elle montre que, contrairement à une idée assez répandue, l'activité de la végétation aérienne, à la suite d'une période de pluies, n'est due en aucune façon à la consommation des réserves accumulées au pied de la plante ; ces réserves subsistent intégralement ; si le tissu dans lequel elles sont logées paraît proportionnellement plus pauvre, c'est qu'il s'est hydraté, et c'est à l'aide de matériaux nouveaux empruntés à l'atmosphère que la végétation s'accroît.

En dehors des variations de l'eau et de la fécule, celles des sucres et des matières azotées solubles sont particulièrement dignes d'attention à cause du rôle important que ces matières semblent jouer au point de vue physiologique.

D'après les mêmes recherches et analyses d'Aimé Girard, lorsque le tubercule est jeune on y constate la présence d'un sucre réducteur, le glucose, et celle du saccharose ; mais de bonne heure, dès le 4 août, le glucose a disparu, et jusqu'à la fin de la campagne on ne le voit pas réapparaître, tandis que du premier au dernier jour de cette campagne le saccharose subsiste, allant en diminuant d'une récolte à l'autre, pour enfin disparaître lors de la dernière.

C'est dans un sens contraire qu'ont lieu les variations de la matière azotée soluble, à partir du 4 août et jusqu'au 20 septembre ; on la voit augmenter pour, à partir de cette date et jusqu'à la fin de la campagne, rester stationnaire.

Quant aux autres matières, ligneux, matières azotées insolubles, matières minérales solubles ou insolubles, leur proportion centésimale ne varie, au cours de la campagne, que dans des limites assez faibles pour qu'on puisse attribuer à des défauts d'échantillonnage ou à des erreurs d'analyse les différences constatées.

En résumé, à partir du moment où la plante est constituée dans son entier, les diverses matières contenues dans

les tubercules obéissent toutes à la même loi d'accroissement, à l'exception du saccharose et des matières azotées ; la fécule, le ligneux, les matières minérales augmentent parallèlement et dans les mêmes proportions relatives : ce sont donc de simples produits de la végétation.

Le saccharose et la matière azotée seuls se comportent différemment : le saccharose décroît et la matière azotée croît, et dès lors il semble naturel de voir en eux non seulement des produits, mais aussi des agents de la végétation. Cette hypothèse, Aimé Girard l'a vérifiée, et des faits précédents il a très habilement tiré l'explication de la formation de la fécule et de son accumulation dans les tubercules.

Au fur et à mesure que la végétation s'avance, la matière azotée soluble croît, ce qui n'est pas étonnant puisqu'elle est dans tous les tissus végétaux l'intermédiaire principal de l'élaboration organique. Mais, en même temps, on voit le saccharose, abondant au début, aller en décroissant au fur et à mesure que le tubercule s'enrichit en fécule, pour enfin disparaître lorsque le tubercule est arrivé à maturité.

- Dans cette concomitance de la diminution du saccharose et de l'augmentation de la fécule, Aimé Girard voit, d'un côté, la cause, d'un autre, l'effet : le saccharose, agent principal de la formation de la fécule.

Quant aux apports incessants de saccharose dans le tubercule, ce sont les parties aériennes, ce sont les feuilles qui les fournissent.

Tant que les feuilles, abondantes et fraîches, vivent étagées sur la tige, les tubercules s'accroissent avec rapidité ; dès qu'une partie de ces feuilles commence à se dessécher, les tubercules s'accroissent lentement ; lorsque la fanaison des feuilles est complète, l'accroissement des tubercules s'arrête, quelque temps qu'on les abandonne dans le sol.

- De fait, les feuilles travaillent dans la pomme de terre

comme dans les autres espèces cultivées ; mais tandis que dans le blé, l'avoine, les pois, les haricots, etc., tous les principes élaborés par l'activité chlorophyllienne sont utilisés à la formation des réserves de la graine, dans la pomme de terre ces principes émigrent vers les tiges renflées, vers les tubercules, et Dehérain explique ainsi la migration des principes immédiats de la feuille aux tubercules : « Les hydrates de carbone dissous dans l'eau de la cellule tendent à se répandre uniformément dans les liquides qui gorgent les vaisseaux ; ils y cheminent par diffusion, et arrivent jusqu'au stolon ; là, par un mécanisme dont nous ignorons encore le détail, sans doute sous l'influence d'un ferment, ces hydrates de carbone se transforment en fécule insoluble, et dès lors le liquide, qui a perdu par précipitation les hydrates de carbone solubles qu'il renfermait, est apte à en recevoir un nouvel afflux ; la dissolution s'appauvrit de proche en proche, et cet appauvrissement détermine un mouvement de diffusion de la feuille où s'élaborent les hydrates de carbone jusqu'au tubercule, où ils se concrètent sous forme de fécule (1). »

III. — VARIÉTÉS.

Le nombre des variétés de pommes de terre est considérable et, chaque année, d'Allemagne, d'Angleterre, d'Amérique, pour ne citer que les pays étrangers, des nouveautés sont offertes par les spécialistes qui se livrent aux semis de pommes de terre. Ainsi apparaissent dans le commerce des variétés nouvelles dont quelques-unes sont douées, au début surtout, d'une grande fertilité qui tend à leur faire supplanter, dans la culture, les anciennes variétés.

Heine, en Allemagne, dans un rapport datant de 1900, déclarait que depuis vingt-cinq ans il avait suivi 3 311 va-

(1) DEHÉRAIN, *Les plantes de grande culture*, p. 77.

riétés de pommes de terre, sur lesquelles 1 044 de création récente.

La célèbre collection de Vilmorin à Verrières-le-Buisson en 1872 ne comptait plus que 210 variétés (reste de la collection qui avait été remise à M. de Vilmorin en 1814 par la Société centrale d'agriculture de France, accrue des additions faites depuis); c'est que les ravages de la maladie avaient fait disparaître de 1845 à 1872 les deux tiers des variétés de cette collection.

Mais, de 1872 à 1904, 1 280 autres variétés y ont été introduites comme particulièrement intéressantes dans les nouveautés offertes à la culture.

Dès lors une première question se pose : Comment peut-on classer ces infinies variétés de pommes de terre? H. de Vilmorin entreprit ce travail.

Pour arriver à classer les nombreuses variétés de sa collection de Verrières, à les comparer entre elles, à rapprocher sans trop de peine les variétés nouvelles de celles déjà connues, à s'assurer que telle variété présentée comme nouvelle est bien réellement une nouveauté, H. de Vilmorin se basa sur les caractères suivants :

Comme point de départ, il prit la couleur et la forme des tubercules, et, avec juste raison, il fait remarquer que, dans une plante dont la partie utile est le tubercule, il n'en pouvait désirer de meilleur. Il partagea ensuite ces grandes divisions fondées sur la couleur et la forme des tubercules en sous-divisions ou sections d'après les caractères fournis par les germes, ensuite par les fleurs. « Voulant alors former dans le sein des anciennes divisions des groupes secondaires renfermant seulement un petit nombre de variétés bien voisines les unes des autres, j'ai dû chercher des caractères autres que ceux des tubercules, qui fussent communs à un certain nombre de variétés tout en n'appartenant pas aux autres variétés de la même division. Ces caractères devaient en même temps être constants et ne pas dépendre des saisons plus ou

moins favorables ou des conditions variables de la culture. Je n'en ai pas trouvé qui m'aient paru présenter autant de fixité que ceux qui se tirent des germes développés dans l'obscurité. Que les tubercules aient pris tout leur accroissement, ou, au contraire, qu'ils soient restés petits et chétifs à l'excès, qu'ils aient ou non atteint leur complète maturité, qu'ils soient même sains ou malades, pourvu qu'il leur reste assez de vie pour commencer à végéter, les germes se développent toujours semblables à eux-mêmes, avec la même apparence et la même couleur dans une même variété, et cette apparence est souvent assez caractéristique pour permettre de déterminer sûrement une pomme de terre par la simple inspection du tubercule pourvu de son germe.

« Après la couleur des germes, celle des fleurs m'a fourni un bon caractère secondaire de classement; je dis *secondaire* parce que la floraison ne peut pas toujours être observée.... »

Dans la nouvelle édition, la troisième, du *Catalogue méthodique et synonymique des principales variétés de pommes de terre* que vient de publier Philippe de Vilmorin, les caractères tirés de la fleur n'ont plus été pris en considération que pour subdiviser des sections trop nombreuses, ou bien en présence de groupes bien distincts par leurs caractères de végétation et leurs fleurs; au contraire, M. Philippe de Vilmorin a été amené à donner une importance prépondérante aux caractères tirés de la couleur de la chair du tubercule; « c'est que, dit-il, le caractère fourni par la couleur blanche ou jaune de la chair, outre qu'il est facilement observable, est assez constant et à coup sûr plus que celui donné par les fleurs ».

Le tableau synoptique des sections du *Catalogue* que nous reproduisons donne ainsi le meilleur et certainement le plus pratique essai de classification des variétés de pommes de terre qui ait été dressé jusqu'ici.

Tableau synoptique de variétés de pomme de terre (d'après de Vilmorin).

| COULEUR. | FORME. | GERMES. | CHAIR. | FLEURS. | SECTIONS. | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------------|-------------------------|---------|-------------------------------|---|-------------------------------|
| Tubercules jaunes... | Tubercules ronds..... | { | { | { | Fleurs blancs..... 1 | | |
| | | | | | Fleurs colorés..... 2 | | |
| | | | | | Fleurs blanches..... 3 | | |
| | | | | | Fleurs colorés..... 4 | | |
| | | { | { | { | { | { | Fleurs blancs..... 5 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 6 |
| | | | | | | | Fleurs blanches..... 7 |
| | | { | { | { | { | { | Fleurs colorés..... 8 |
| | | | | | | | Fleurs blancs..... 9 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 10 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 11 |
| Tubercules oblongs... | Tubercules oblongs..... | { | { | { | Fleurs colorés..... 12 | | |
| | | | | | Fleurs blanches..... 13 | | |
| | | | | | Fleurs colorés..... 14 | | |
| | | | | | Fleurs blanches..... 15 | | |
| | | { | { | { | { | { | Fleurs colorés..... 16 |
| | | | | | | | Fleurs blanches..... 17 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 18 |
| | | { | { | { | { | { | Fleurs blanches..... 19 |
| | | | | | | | Fleurs blancs..... 20 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 21 |
| | | | | | | | Fleurs blancs..... 22 |
| Tubercules longs, entaillés. | Tubercules longs..... | { | { | { | Fleurs colorés..... 23 | | |
| | | | | | Fleurs blancs..... 24 | | |
| | | | | | Fleurs blanches..... 25 | | |
| | | | | | Fleurs colorés..... 26 | | |
| | | { | { | { | { | { | Fleurs blancs..... 27 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 28 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 29 |
| | | Tubercules ronds, entaillés. | Tubercules oblongs..... | { | { | { | Fleurs blancs..... 30 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 31 |
| | | | | | | | Fleurs blanches..... 32 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 33 |
| { | { | | | { | { | { | Fleurs blancs..... 34 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 35 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 36 |
| { | { | | | { | { | { | Fleurs blancs..... 37 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 38 |
| | | | | | | | Fleurs blancs..... 39 |
| | | | | | | | Fleurs colorés..... 40 |
| Tubercules roses ou rouges..... | Tubercules oblongs..... | { | { | { | Tubercules roses, lisses..... | | |
| | | | | | Tubercules roses, lisses..... | | |
| | | | | | Tubercules entaillés..... 31 | | |
| | | | | | Tubercules entaillés..... 31 | | |
| | | { | { | { | { | { | Tubercules roses, lisses..... |
| | | | | | | | Tubercules roses, lisses..... |
| | | | | | | | Tubercules entaillés..... 31 |
| | | { | { | { | { | { | Tubercules roses, lisses..... |
| | | | | | | | Tubercules roses, lisses..... |
| | | | | | | | Tubercules entaillés..... 31 |
| | | | | | | | Tubercules entaillés..... 31 |
| Tubercules violets..... | Tubercules ronds..... | { | { | { | Panachure rouge..... | | |
| | | | | | Panachure rouge..... | | |
| | | | | | Panachure violette..... | | |
| | | | | | Panachure violette..... | | |
| | | { | { | { | { | { | Panachure rouge..... |
| | | | | | | | Panachure rouge..... |
| | | | | | | | Panachure violette..... |
| | | { | { | { | { | { | Panachure rouge..... |
| | | | | | | | Panachure rouge..... |
| | | | | | | | Panachure violette..... |
| | | | | | | | Panachure violette..... |

Prenons quelques exemples :

La section 2 : « Tubercules jaunes ou blancs, ronds. Germes violets plus ou moins colorés. Chair blanche. Fleurs colorées souvent abondantes » est particulièrement intéressante pour le sujet qui nous occupe dans ce livre parce qu'elle comprend surtout des pommes de terre à grand rendement employées dans l'industrie plutôt que dans l'alimentation. Elles sont dues pour la plupart, ajoute M. de Vilmorin, à des semeurs allemands.

Dans cette section en effet nous trouvons : *Simon*, *Geheimrath Thiel*, *Richter's Emperor*, *Docteur Lucius*, *Professor Docteur Maerker*, *Agnelli*, etc.

Dans la section 8 : « Tubercules jaunes, ronds. Germes roses. Chair blanche. Fleurs colorées », nous trouvons *Canada*, *Aurora*, *Gelbe Rose*, *Professeur Delbrück*, *Uptodate*, *Fin de siècle*.

Il nous est impossible, bien entendu, d'indiquer même sommairement les noms des pommes de terre qu'on peut cultiver ou qu'on a cultivées comme variétés industrielles.

Les pommes de terre, chacun le sait, varient non seulement comme forme, couleur, goût de la chair, etc., mais présentent entre elles de très grandes différences quant au rendement des tubercules à l'hectare et quant à la teneur de ces tubercules en fécule.

L'industrie soit de l'alcool, soit de la fécule, demande avant tout la pomme de terre susceptible de livrer le maximum de fécule à l'hectare. C'est donc à obtenir le rendement le plus élevé possible de fécule à l'hectare que les sélectionneurs de pommes industrielles, les semeurs allemands notamment, se sont attachés ; il n'est que juste de reconnaître combien, sous ce rapport, depuis vingt ans leurs efforts ont été couronnés de succès ; grâce à eux l'amélioration de la pomme de terre industrielle a fait de très grands progrès ; ils ont doté en effet la culture de races de plus en plus parfaites,

de plus en plus nombreuses, parmi lesquelles le cultivateur peut faire le choix de telle ou telle variété mieux adaptée aux conditions naturelles, sol et climat, de son exploitation.

Mais l'examen de ces variétés nouvelles, à grand rendement, appelle une observation d'ordre général que M. Schribaux a, il y a déjà plusieurs années, dégagée très nettement : elles sont presque toutes des variétés tardives, très tardives même ; « c'est qu'en effet, dit le savant professeur d'agriculture de l'Institut agronomique, les pommes de terre sont d'autant plus productives, d'autant plus riches en fécule, et, ajoute-t-il, d'autant plus réfractaires à la maladie que leur période végétative est plus longue : les variétés tardives l'emportent sur les variétés demi-tardives et celles-ci sur les variétés précoces.

« Cette proposition s'applique à toutes nos variétés cultivées. Les plantes sont de véritables machines ; comme celles de nos manufactures, elles produisent en raison de la durée de leur travail. Il n'est pas une espèce qui ne nous en fournisse la preuve.

« De même, entre la durée de la végétation d'une variété et sa composition chimique il existe une relation étroite. On peut dire qu'à parité des circonstances les variétés riches sont d'autant plus pauvres en matières azotées et d'autant plus riches en hydrates de carbone (amidon, fécule, sucre, huile, etc.) qu'elles sont plus tardives. »

Être aussi tardives est un grave défaut, pour les pommes de terre à grand rendement, aux yeux de nombre d'agriculteurs. Dans certaines circonstances, en effet, ces pommes de terre à grand rendement n'arrivent pas à maturité ; dans tous les cas, les semis de blé après leur récolte ne pourraient dans bien des régions se faire convenablement. De là l'intérêt particulier que présentent les variétés productives et riches plus précoces, comme il en existe quelques-unes, trop peu nombreuses malheureuse-

ment ; de là l'intérêt de hâter par les procédés culturaux, par les engrais appropriés (mise en germination des tubercules de semences, emploi des engrais phosphatés) la maturité des variétés tardives.

De la dégénérescence de la pomme de terre. — Beaucoup d'agriculteurs estiment que les variétés de pommes de terre dégénèrent rapidement et qu'il est indispensable de s'adresser aux variétés nouvelles. Nous estimons cette opinion beaucoup trop exagérée. On serait tenté de l'adopter toutefois, à lire et à comparer entre eux les résultats donnés, d'année en année, par certains expérimentateurs.

Qu'on relise en effet, en Allemagne, les résultats publiés par la station de culture de la pomme de terre, en France les résultats donnés chaque année à la Société nationale d'agriculture par M. de Vilmorin sur les rendements des pommes de terre à Verrières : ce sont presque toujours des variétés nouvelles qui tiennent les premiers rangs.

Bien rares sont les variétés qui plusieurs années de suite viennent en tête du classement, et, par contre, combien de variétés, en très bon rang il y a quinze ans, dont on ne parle plus aujourd'hui !

Cependant, si on suit les résultats qu'obtiennent les agriculteurs en grande culture, on constate que chez ceux qui suivent rigoureusement les procédés de sélection de semences qu'a indiqués Aimé Girard, par exemple, des variétés se maintiennent très productives, de grande richesse, depuis quinze ans et plus.

Un fait certain, tout d'abord, que les agriculteurs ne doivent jamais oublier, c'est qu'il est une cause de variations dans les rendements observés, d'importance capitale : la convenance réciproque du terrain et de la variété qu'il reçoit. Telle pomme de terre donnera de très hauts rendements dans un sol graveleux, siliceux, et, au con-

traire, ne donnera que des rendements moyens dans un sol argileux, compact; et, pour telle autre, ce sera l'inverse.

Dès lors, pour un terrain donné, l'agriculteur a le plus grand intérêt à essayer plusieurs variétés pour ne garder que celles bien adaptées à son exploitation.

Aimé Girard, à Joinville, fut amené à suivre le développement de quarante-deux variétés de pommes de terre, parmi les plus vantées comme pommes de terre à grand rendement; il nota entre elles des différences considérables sous le rapport du rendement en poids, comme aussi sous le rapport de la richesse en fécule; ces différences ont été, en certains cas, du simple au double.

Nous donnons ci-dessous un tableau dressé par Aimé Girard; il est particulièrement instructif parce que, pendant dix ans consécutifs, de 1885 à 1895, les pommes de terre, dont les rendements y sont indiqués, ont été cultivées à Joinville de la même façon, sous tous les rapports, dans un terrain bien uniforme (sable grossier pauvre). Les rendements et les richesses ont donc pendant ces dix années varié uniquement sous l'influence des conditions météorologiques des campagnes successives.

RENDEMENT MOYEN ET RICHESSE MOYENNE, DE 1885 A. 1895,
DES VARIÉTÉS COMPRISES DANS LA 1^{re} CLASSE.

Grands rendements au-dessus de 25 000 kilogr. à l'hectare.

| | Kilogr. | Féc. 0/0. |
|--------------------------|---------|-----------|
| Richter's Imperator..... | 33 642 | à 18,68 |
| Triomphe de Belfort..... | 31 320 | à 18,90 |
| Géante bleue..... | 29 500 | à 15,70 |
| Professeur Maerker..... | 27 700 | à 20,90 |
| Géante de Reading..... | 27 400 | à 14,50 |
| Peach blow..... | 26 800 | à 17,90 |
| Red skinned..... | 26 200 | à 16,90 |
| Aurora..... | 26 100 | à 14,60 |
| Athènes..... | 25 820 | à 17,50 |
| Idaho..... | 25 760 | à 16,10 |
| Charolaise..... | 25 660 | à 13,80 |

VARIÉTÉS.

21

RENDEMENT MOYEN ET RICHESSE MOYENNE, DE 1885 A 1895,
DES VARIÉTÉS COMPRIS DANS LA 2^e CLASSE.

Rendements moyens entre 20 000 et 25 000 kilogr.

| | Kilogr. | Féc. 0/0. |
|---------------------------|---------|-----------|
| Magnum bonum..... | 24 460 | à 15,10 |
| Chardonne rouge..... | 23 200 | à 16,70 |
| Canada..... | 21 750 | à 15,10 |
| Simson..... | 21 700 | à 18,30 |
| Aspasia..... | 21 580 | à 15,20 |
| Institut de Beauvais..... | 21 480 | à 14,48 |
| Van der Weer..... | 21 150 | à 14,70 |
| Boursier..... | 21 050 | à 15,50 |
| Infailible..... | 20 000 | à 15,70 |
| Adirondack..... | 20 000 | à 16,70 |
| Gelbe rose..... | 20 083 | à 17,25 |
| Rose de Lippe..... | 20 430 | à 15,80 |

RENDEMENT MOYEN ET RICHESSE MOYENNE, DE 1835 A 1895,
DES VARIÉTÉS COMPRIS DANS LA 3^e CLASSE.

Rendements faibles au-dessous de 20 000 kilogr.

| | Kilogr. | Féc. 0/0. |
|----------------------------|---------|-----------|
| Alcool..... | 19 950 | à 17,10 |
| Rosalie..... | 19 170 | à 15,82 |
| Fleur de pécher..... | 19 140 | à 17,30 |
| Sutton's abundance..... | 19 112 | à 15,70 |
| Juno..... | 19 034 | à 19,30 |
| Éléphant blanc..... | 18 930 | à 14,10 |
| Bismarck..... | 17 890 | à 20,90 |
| Chardon..... | 17 860 | à 15,50 |
| Chancelier impérial..... | 17 470 | à 21,70 |
| Jeuxcy ou Vosgienne..... | 17 440 | à 14,60 |
| Jean Rivat..... | 16 900 | à 17,00 |
| Brownwell..... | 16 830 | à 14,80 |
| Eos..... | 15 940 | à 16,30 |
| Kornblum..... | 15 060 | à 16,90 |
| Négresse..... | 15 000 | à 17,00 |
| Daberche..... | 14 530 | à 17,20 |
| Meilleure de Bellevue..... | 14 370 | à 17,20 |
| Kernours..... | 14 200 | à 14,20 |
| Aurélie..... | 13 600 | à 18,90 |

Fl. Desprez, dans le Nord, avait poursuivi des recherches comparatives analogues jusqu'à un certain point. Il serait trop long de reproduire les tableaux donnant les rendements qu'il a obtenus. Certaines variétés se trouvent classées à peu près de même. Telles *l'Imperator*, par exemple, *Redskinned*, *Géante bleue*; d'autres, au contraire, ont un classement différent; c'est que le terrain est tout différent à Cappelle de celui de Joinville.

Toujours est-il que certaines pommes de terre ont fait leurs preuves comme pommes de terre industrielles, et, sélectionnées chaque année par les agriculteurs qui les emploient, donnent de très hauts rendements. Nous indiquerons ainsi :

La *Richter's Imperator* (fig. 21) dont Aimé Girard a tant contribué à propager la culture en France; elle a donné

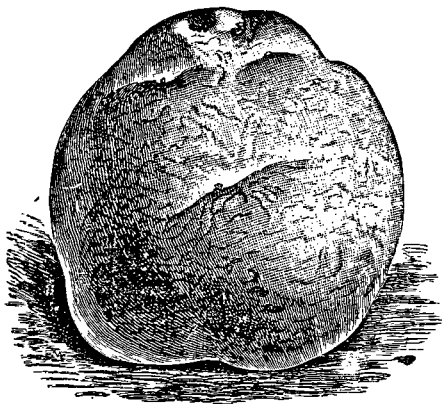


Fig. 21. — Pomme de terre *Imperator*.

de 1885 à 1895 à Aimé Girard, à Joinville, un rendement moyen de 33642 kilogrammes à 18,68 p. 100 de fécule. La caractéristique de cette variété est de s'accommoder de presque tous les terrains et de n'être pas affectée, en

général, profondément par les accidents météorologiques.

Geheimrath Thiel. — Serait, d'après de Vilmorin, une *Imperator* perfectionnée aussi riche en fécule et plus productive.

Professeur Muerker est très cultivée en Allemagne, comme pomme de terre industrielle; elle est riche en fécule, d'un rendement constant, et pourrait être rangée parmi les variétés mi-tardives.

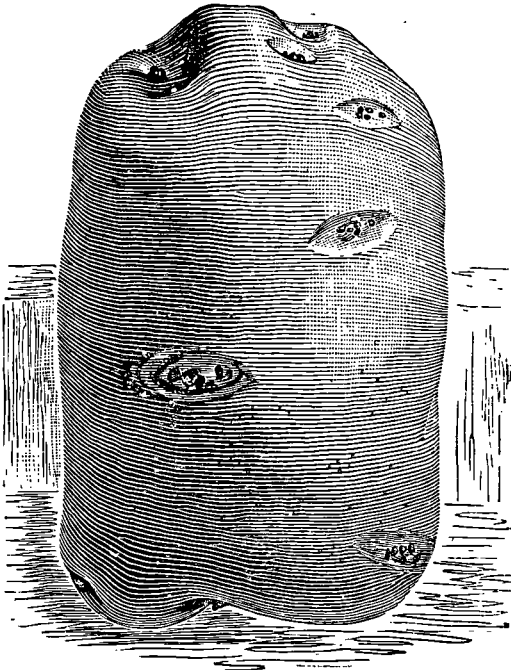


Fig. 22. — Pomme de terre *Géante bleue*.

Géante bleue (fig. 22) a contre elle d'être très tardive; au contraire, elle donne parfois de très grands rendements,

mais beaucoup lui reprochent son irrégularité dans ses rendements et sa richesse en fécule.

Red skinne-l, excellente variété, depuis longtemps connue en France, est aussi très impressionnée par les conditions météorologiques, et donne des rendements très différents suivant les terrains.

Géante sans pareille (fig. 23), *Hero*, *Silesia*, *Saxonia*,

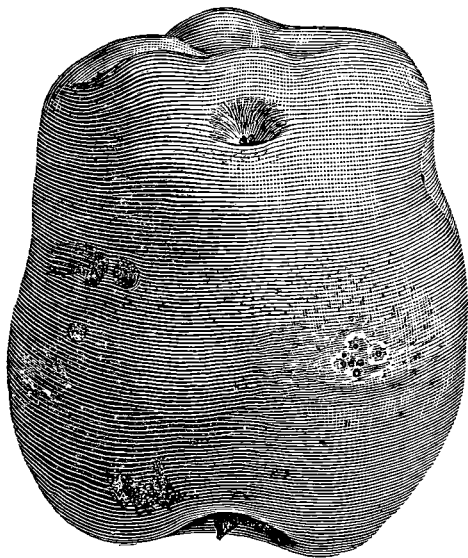


Fig. 23. — Pomme de terre *Géante sans pareille*.

Simson, *Professeur Delbrück*, *Docteur Wohltmann*, *Géante blanche*, *Fin de siècle*, *Joyau d'Agnelli*, sont aussi des pommes de terre industrielles à grand rendement ayant fait leurs preuves.

Enfin, parmi les variétés les plus anciennement appréciées en France et jadis très cultivées pour la féculerie, il y a lieu de signaler : l'*Institut de Beauvais* (fig. 24),

somme toute une bonne pomme de terre, en tout cas la meilleure de celles d'origine française, dit Vilmorin.

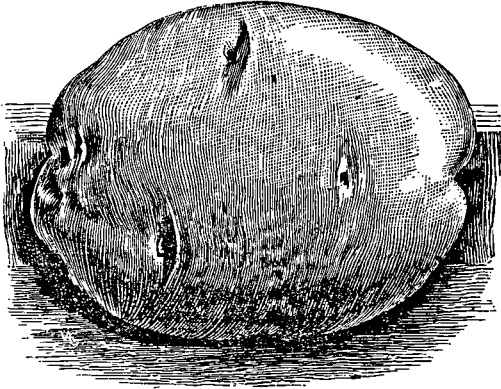


Fig. 24. — Pomme de terre *Institut de Beauvais*.

Magnum bonum (fig. 25) continue à être cultivée en France; elle est très répandue aussi en Allemagne; c'est

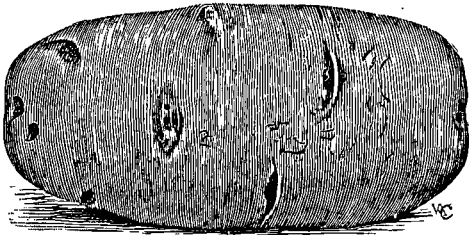


Fig. 25. — Pomme de terre *Magnum bonum*.

que c'est à la fois une pomme de terre pouvant servir à l'industrie et à la grosse consommation dans les villes; on peut à cet égard l'exporter fort bien en Angleterre, comme le font les Allemands. D'après de Vilmorin *Fin*

de siècle est une pomme de terre du même type, et en dérivant probablement, qui la remplace avantageusement.

Répétons, car on ne saurait trop le faire, que l'expérimentation directe, seule, peut permettre de reconnaître les aptitudes personnelles d'une variété déterminée pour un terrain déterminé, et Aimé Girard conseillait de faire ainsi l'expérimentation :

« C'est toujours, à mon avis, par une culture restreinte que doit débiter l'introduction, sur un terrain déterminé, d'une variété nouvelle, et c'est seulement après deux ou trois années d'observation que la nouvelle venue doit être admise à la grande culture.

« C'est non seulement aux variétés qui, dans d'autres terrains, ont déjà fait leurs preuves que cette remarque s'applique; c'est également et c'est surtout aux variétés nouvelles qui, chaque année, sont présentées aux cultivateurs.

« Jamais ceux-ci ne doivent s'arrêter, dans la recherche de variétés supérieures, à celles qu'ils ont l'habitude de cultiver. Et lorsque des variétés nouvelles leur sont présentées par des maisons honorables, ces cultivateurs agiront avec sagesse en acquérant aussitôt une quantité de plant suffisante pour en expérimenter la culture sur une surface modeste, un are ou deux ares, par exemple. Cette expérimentation, bien entendu, devra être faite non pas dans le sol du jardin, mais en grande culture, au milieu des pièces mêmes où sont cultivées les variétés habituelles du domaine. Planter, dès le jour de l'apparition de ces variétés nouvelles, des quantités considérables de tubercules achetés à grands frais, serait une imprudence; les négliger, au contraire, serait une imprudence encore. »

Le Syndicat des fabricants d'alcool en Allemagne a fondé à ses frais en 1898 une station (*Kartoffel-Kultur-Station*) ayant pour mission d'étudier la culture de la

pomme de terre, et plus spécialement la question du choix des variétés industrielles.

Depuis 1888, les essais de la station se poursuivent dans une trentaine d'exploitations réparties sur différents points du territoire, essais établis sur un plan bien défini et contrôlés avec soin par le directeur de la station. Ils portent chaque année sur quinze à vingt variétés industrielles. Quand, après trois à quatre campagnes, elles ont donné la mesure de leur valeur, on les abandonne pour en expérimenter d'autres, de création plus récente, que des essais en petit, effectués par le directeur, ont désignées à l'attention de celui-ci.

On ne peut que souhaiter voir semblable station s'établir en France, sur l'initiative des agriculteurs et industriels utilisant la pomme de terre, comme on ne peut que souhaiter voir se multiplier en France les semis pouvant nous donner de nouvelles pommes de terre toujours plus parfaites.

Création de nouvelles variétés. — Le mode habituel de multiplication de la pomme de terre, l'emploi du tubercule, n'est, en réalité, que le bouturage, qui perpétue la plante mère, identique à elle-même, avec ses caractères même accidentels. Pour obtenir des variétés nouvelles, il faut recourir au semis des graines de la pomme de terre. « Les plantes qui lèvent de semis ne présentent plus les qualités spéciales, les particularités secondaires, mais avantageuses, qui avaient apparu dans la plante mère. La graine mise en terre ne reproduit pas servilement l'individu végétal d'où elle sort avec les singularités qu'il a acquises et que l'on voudrait perpétuer. Elle ne résume pas l'être actuel avec toute sa complexité acquise, mais un type ancestral, plus fruste, irrégulier, inégal, où ne persistent que les caractères spécifiques, c'est-à-dire les traits généraux de l'espèce. L'arbre, venu de semence, a dit Virgile, pousse lentement, ses fruits

dégénèrent et perdent leur saveur primitive : *pomaque degenerant, succos oblitu priores* (1). »

Par le semis, en effet, on obtient facilement de nouvelles variétés de pommes de terre, mais il faut suivre des centaines, des milliers de ces nouveautés pour en trouver quelques-unes qui méritent vraiment d'être cultivées, de préférence aux anciennes variétés, et il faut surtout prendre les plus grandes précautions pour leur maintenir les qualités qu'elles peuvent avoir montrées au début.

Aussi, comme pour la création de nouvelles variétés de betteraves, plus encore même, la création de nouvelles variétés de pommes de terre doit être laissée à des spécialistes : en Allemagne, MM. Paulsen à Nassengrund, Richter à Zwickau se sont adonnés depuis longtemps à cette tâche difficile et quelques-unes des variétés qu'ils ont obtenues sont maintenant cultivées partout.

Le semis de pommes de terre pour la création de variétés nouvelles deviendrait, du reste, une nécessité, à en croire certains savants.

Devant les invasions de plus en plus fréquentes de nouvelles maladies sur la pomme de terre, M. Delacroix, directeur de la Station de pathologie végétale en France, s'est demandé si la cause de certaines de ces maladies (la filiosité, entre autres) ne serait pas due à l'affaiblissement progressif de la pomme de terre.

« L'origine de cet affaiblissement, dit M. Delacroix, peut être la façon anormale dont on reproduit les pommes de terre. Là, comme ailleurs, la reproduction normale est la production sexuée, et si la production asexuée, qui est employée, se prolonge trop longtemps, elle peut amener des modifications héréditaires qui affaiblissent la plante (M. de Vilmorin a combattu, il est vrai, cette manière de voir).

« Il faudrait donc s'attacher à obtenir de nouvelles varié-

(1) A. DASTRE, *Revue des Deux Mondes*, août 1904.

tés par le semis, en ayant soin de choisir pour ces semis les sols les plus mauvais afin d'éliminer les variétés moins rustiques. »

Pratiquement, pour effectuer ces semis, d'ordinaire on recueille à l'automne les baies bien mûres, on délaie leur pulpe dans l'eau, et on lave les petites graines qui s'isolent et qu'on fait ensuite sécher. Au printemps, on les sème sur couche ou dans une terre de jardin, on les repique lorsqu'elles ont atteint 0^m,08 à 0^m,10 de haut. On ne récolte la première année que de très petits tubercules qu'on replante au printemps suivant.

IV. — CLIMAT. — SOL.

La pomme de terre est certainement une des plantes dont l'aire géographique est le plus étendue; sous les latitudes les plus éloignées, à des altitudes les plus différentes, on rencontre la pomme de terre.

Mais la pomme de terre, toutefois, ne donne des produits abondants, sa culture comme plante industrielle n'est possible que dans la zone tempérée, là où la plante n'a à craindre ni les trop grandes chaleurs, ni les trop grandes sécheresses, et trouve dans le sol et le sous-sol des réserves d'humidité suffisantes pour poursuivre normalement sa végétation. En France, partout le climat permet la culture de la pomme de terre qui, du reste, y est cultivée dans tous les villages.

Influence des conditions météorologiques. — L'influence qu'exercent les conditions météorologiques sur le développement de la pomme de terre et sur l'abondance et la qualité des récoltes qu'elle fournit est considérable. Les agriculteurs ne le savent que trop, par expérience. C'est ainsi, par exemple, que la campagne 1893 en France a été, par suite de la sécheresse intense de

l'été, très mauvaise pour la pomme de terre ; le rendement moyen de l'année 1893 a accusé, dans les cultures de pommes de terre d'Aimé Girard et de ses nombreux collaborateurs, une diminution de 38 p. 100, de 14000 kilogrammes de tubercules par hectare sur le rendement de 1892 ; dans des terrains de sable naturellement perméable et sec, la récolte a pu s'abaisser, cette campagne 1893, jusqu'à 3000 kilogrammes à l'hectare.

Une autre année, ce sont, au contraire, des pluies d'orage survenues en août ou commencement de septembre qui amènent un développement rapide et particulièrement grave de la maladie de la pomme de terre, et la récolte peut alors se trouver réduite presque à zéro ; tel a été le cas de trop nombreuses cultures des environs de Paris en 1903.

Une autre campagne, les conditions météorologiques, défavorables au début même de la végétation de la pomme de terre, en compromettent la récolte future. C'est ainsi qu'en 1887 un mois de mai pluvieux et froid avait retardé la levée et ralenti les débuts de la végétation, si bien que, malgré les conditions très satisfaisantes du mois de juin, l'une des variétés cultivées par A. Girard, à Joinville, le 20 juillet, ne portait pas encore un seul tubercule et que, pour trois autres variétés, le poids de ces tubercules atteignait 40 à 80 grammes, alors qu'il eût dû être de 500 à 600 grammes.

Il est à remarquer toutefois que les variétés se montrent influencées d'une façon différente par les conditions météorologiques de l'année.

Certaines subissent cette influence d'une façon beaucoup plus grande que d'autres.

Alors, par exemple, que la pomme de terre *Imperator* se signale par sa constance au point de vue du rendement cultural et de la richesse en fécule, quelles que soient les conditions météorologiques de l'année, la *Géante bleue*, au contraire, se montre inconstante et variant

beaucoup dans ses résultats suivant ces mêmes causes météorologiques.

Il faut, par contre, noter que, d'une façon générale, aux périodes de sécheresse amenant la diminution du poids de la récolte des tubercules à l'hectare correspond une augmentation remarquable et générale de la richesse des tubercules en fécule.

Nous avons dit plus haut qu'en 1893 le rendement moyen avait diminué de 38 p. 100 environ sur celui obtenu en 1892, dans les cultures d'Aimé Girard; mais alors qu'en 1892 la richesse moyenne de l'*Imperator* s'était abaissée à 17 p. 100 environ, en 1893 elle atteignit 19 p. 100; celle de la *Géante bleue* remonta de 11,8 p. 100 à 16,2 p. 100, celle de la *Red skinned* passa de 13,50 à 18,20, etc.

C'est que, les années de sécheresse comme 1893, le ciel est presque constamment dégagé, clair, et la lumière a une influence capitale sur la qualité de la pomme de terre.

Influence des conditions météorologiques. — *Action de la lumière.* — La lumière a une action directe sur la qualité de la récolte. Aimé Girard a constaté pour la pomme de terre comme pour la betterave une formation de saccharose dans les feuilles beaucoup plus forte après une journée lumineuse qu'après une journée sombre.

Dans le tableau suivant, les chiffres indiquent d'un côté l'état météorologique aux jours de récolte, d'un autre la proportion de saccharose constatée aux mêmes jours; on voit que les faibles quantités de saccharose relevées correspondent à des journées sombres, celles qui sont fortes à des journées lumineuses ou au moins convenablement éclairées.

| | Pluie mm. | Température. | Nébulosité. | Saccharose p. 100. |
|-------------------|--------------|--------------|-------------|-----------------------|
| 3 juillet..... | 9,1 | 16 | 96 | 0,06 |
| 4 août..... | 0,0 | 16,2 | 35 | 0,36 |
| 28 août..... | 1,1 | 16,6 | 74 | 0,09 |
| 20 septembre..... | 0,0 | 13,0 | 0 | 0,29 |

(Le nombre 100 pour la nébulosité correspond à un ciel absolument couvert, le nombre 0 à un ciel absolument lumineux.)

M. Pagnoul, en faisant croître des tubercules de pommes de terre sous des cloches en verre incolore, en verre violet, en verre noir, mit en évidence d'une façon frappante l'action de la radiation solaire. M. Garola a fait ressortir également cette influence en donnant le rendement de pommes de terre poussées à l'ombre d'un blé élevé et de pommes de terre venues en plein soleil. Les premières n'ont rendu que 34 000 kilogrammes à l'hectare, tandis que les dernières en donnaient 41 100 kilogrammes. Cette différence de 7 000 kilogrammes ne laisse, ajoute M. Garola, aucun doute sur l'importance de l'action des radiations solaires sur le rendement de la pomme de terre.

Besoins en eau de la pomme de terre. — Le développement qu'atteint l'appareil foliacé dans la pomme de terre est énorme. Aimé Girard a calculé que pour la variété *Jeuxey* (avec une culture de 33 000 pieds à l'hectare), si l'on se place au moment du développement maximum de l'appareil aérien, les feuilles de chacun de ces sujets occupent dans l'espace une surface de 1^m^q,84, soit pour les 33 000 pieds une surface de 6 hectares.

Si ces chiffres expliquent l'activité productive de la pomme de terre, qui, indépendamment des matériaux nécessaires à son propre développement, peut élaborer et emmagasiner, sous forme de tubercules, une quantité de matière sèche qui, à certains moments, s'élève au delà de 6 grammes par jour, ces mêmes chiffres nous indiquent quel puissant appareil d'évaporation se trouvent être les feuilles de la pomme de terre. •

Dans les expériences qu'il a faites de 1867 à 1876 sur sa ferme de Calèves, près du lac de Genève, M. Risler a trouvé, pour la transpiration moyenne par heure et par décimètre carré de surface foliacée pour la pomme de

terre, 0^{es},09 d'eau. Pour subvenir à un tel besoin d'eau, les quantités de pluie tombées pendant la durée de la végétation de la pomme de terre sont presque dans tous les cas tout à fait insuffisantes.

Il faut donc que cette plante trouve emmagasinée dans le sol et la partie du sous-sol que pénètrent ses racines une ample provision d'humidité ; de là l'utilité de toutes les façons aratoires et préparations du sol destinées à assurer l'emmagasinement de réserves d'humidité dans les terres destinées à la pomme de terre.

Influence des pluies d'arrière-saison sur la teneur en fécule des tubercules. — Par contre, un excès d'humidité, indépendamment de ce fait bien connu qu'il favorise le développement des maladies cryptogamiques, est nuisible à la qualité de la pomme de terre et fait baisser sensiblement la teneur en fécule des tubercules, qui augmentent de poids en s'hydratant. Voici à cet égard quelques chiffres donnés par M. Aimé Girard et qui sont bien significatifs.

Campagne 1888 (terre-plein), variété Jouxey.

| | Poids des tubercules. Kilogr. | Fécule p. 100. | Eau p. 100. |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------|----------------|
| 3 juillet..... | 0,031 | 8,40 | 85,22 |
| 4 août..... | 0,719 | 13,92 | 80,79 |
| 28 août..... | 1,270 | 15,67 | 78,16 |
| 20 septembre..... | 1,530 | 17,44 | 75,94 |
| 10 octobre..... | 1,770 | 13,70 | 80,22 |
| 25 octobre..... | 1,553 | 16,38 | 77,05 |

Du 28 août au 20 septembre, le temps a été remarquablement beau et sec ; en vingt-quatre jours il n'est tombé que 5^{mm},6 d'eau, et, dans ces conditions, les tubercules ont continué leur accroissement normal ; mais du 20 septembre au 10 octobre le temps a été tout autre : sur une période de vingt jours on a compté dix

jours de pluie, et celle-ci, en certains cas, a été assez abondante pour qu'au total elle se soit élevée à 53^{mm},2 ; dans ces conditions, les tubercules à peine enterrés, à fleur de sol par suite de l'abaissement des buttes, indépendants des tiges et des radicelles mortes à ce moment, se sont, dans une large mesure, imprégnés de l'eau que la terre avait reçue ; puis, du 10 au 25 octobre, le temps chaud et sec a reparu ; dans la quinzaine, on n'a compté qu'un seul jour de pluie, et celui-ci n'a fourni que 3^{mm},2 d'eau ; aussi, dans ces conditions, les tubercules se sont-ils rapidement séchés et débarrassés de l'eau en excès dont ils s'étaient imprégnés, pour redescendre au poids constaté un mois auparavant.

On conçoit dès lors, dit Aimé Girard, quelles différences doit présenter dans ses résultats le rendement d'une culture, suivant que la récolte en a lieu à la suite d'une période de pluie ou d'une période de sécheresse.

Nous ajouterons que ces variations de poids et de richesse que peut, suivant les conditions météorologiques, présenter une récolte de pommes de terre, montrent la nécessité qu'il y aurait de vendre les pommes de terre aux féculeries et distilleries, non pas seulement au poids, mais en tenant compte de la teneur en fécule.

Il est enfin un point, à propos du climat, à peine étudié jusqu'ici, mais qui mériterait de l'être : c'est l'influence du climat sur le développement de certaines maladies de la pomme de terre.

Sans doute on sait qu'une période chaude et humide favorise ces maladies, l'invasion des champignons, mais il semble bien qu'il y ait une période de la vie de la plante où celle-ci soit particulièrement sensible à l'attaque de ces maladies, et suivant les régions où on les cultive, par suite d'un climat différent, certaines variétés se montrent ici réfractaires, là au contraire particulièrement sujettes à la maladie.

Sol. — Dans les sols également riches en principes alimentaires, le succès de la culture de la pomme de terre, selon M. Garola, est en raison directe de la fraîcheur du sol et en raison inverse de la ténacité. La pomme de terre donne surtout des résultats satisfaisants dans les sols légers et frais, c'est-à-dire qui contiennent à 0^m,30 de profondeur de 15 à 18 p. 100 d'eau. Cette proportion peut diminuer un peu dans les climats humides et augmenter dans les climats chauds.

S'agit-il de la pomme de terre de table, des variétés cultivées pour les halles, les marchés, il est bien certain que la nature du sol où on les produit influe sur les qualités de goût, de finesse des tubercules. S'agit-il, au contraire, de la pomme de terre fourragère ou industrielle, l'influence absolue que la nature du terrain exerce sur le rendement cultural de la pomme de terre, dans ce cas, a certainement été très exagérée.

« Les terres à pomme de terre, dit Aimé Girard, sont beaucoup plus nombreuses qu'on ne le croit.

« Depuis quatre années je vois, chez mes collaborateurs, les rendements atteindre des chiffres élevés dans les terrains les plus différents, et, pour fixer les idées à ce sujet, j'indiquerai la nomenclature, en centièmes et par nature de terrain, des cultures qui, en 1892, ont rapporté plus de 30 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare.

« Sur 100 cultures, on en compte :

| | |
|---------------------------------|-----|
| En terrain argilo-siliceux..... | 40 |
| — argilo-calcaire..... | 15 |
| — siliceux..... | 25 |
| — argileux..... | 11 |
| — calcaire..... | 6 |
| — silico-calcaire..... | 3 |
| | 100 |

« Ce sont, on le voit, les terrains argilo-siliceux qui dominent, mais on ne peut s'empêcher d'être frappé de

ce fait que, même en terrain argileux, on obtient, en suivant les procédés rationnels de la culture intensive, de grands rendements.

« Quelle que soit, d'ailleurs, la nature du terrain auquel on destine la pomme de terre, c'est une condition essentielle, si l'on vise les hauts rendements, que ce terrain possède ou soit susceptible d'acquérir, à une grande profondeur, un ameublissement aussi complet que possible ; plus le sol est compact, moins il convient à la pomme de terre.

« La fertilité naturelle du terrain exerce, bien entendu, une influence considérable sur les récoltes, mais il ne faudrait pas croire que sa pauvreté soit une cause d'exclusion ; sur des terrains pauvres, on peut, en les travaillant bien, obtenir des récoltes abondantes, et je ne puis mieux faire à ce propos que de citer les résultats obtenus depuis trois ans dans les terres crayeuses de la Champagne pouilleuse, terres qui, d'une valeur locative de 13 francs l'hectare quelquefois, produisent actuellement jusqu'à 21 et 25 000 kilogrammes de pommes de terre sur cette surface.

« Un point essentiel à considérer dans le choix du terrain, c'est la nature du sous-sol ; si l'année est sèche et si le sous-sol est peu perméable, les résultats seront excellents ; si l'année est humide, au contraire, et si le sous-sol est perméable, la récolte sera également belle. En situation inverse, c'est l'inverse qui se produira. »

Les terres spécialement aptes à la production de la pomme de terre industrielle. — Toutefois, si les terres à pommes de terre sont nombreuses, si dans des terres d'origine géologique et de constitution physique très différentes la pomme de terre réussit, néanmoins il nous semble qu'au point de vue général de l'agriculture d'un pays, ainsi qu'au point de vue de l'intérêt particulier des agriculteurs, la culture de la pomme de terre indus-

truelle ne doit pas être, dans toutes les régions, indifféremment conseillée et développée.

Dans les terrains d'origine granitique et gneissique, comme dans les terrains du trias, du grès des Vosges et du grès bigarré, la pomme de terre vient à merveille ; elle y trouve un sol léger et frais, qui, évidemment, lui convient très bien. Dans les Vosges, le Morvan, le Limousin, la montagne Noire, on est d'autant plus frappé de la superbe végétation que présente la pomme de terre, que cette végétation contraste davantage avec l'aspect souvent malingre des autres cultures dans ces régions. Dans ces terrains d'arène granitique, l'arrachage de la pomme de terre est toujours facile, les tubercules que l'on y récolte, en outre, sont propres, la terre n'y adhère pas, comme malheureusement trop souvent c'est le cas dans les terres argileuses ou limoneuses. Il est dès lors facile de les conserver, de les travailler.

Dans ces régions granitiques, l'eau abonde, très pure, suinte en sources de tous côtés. Aussi la féculerie y trouve-t-elle les meilleures conditions pour s'établir ; les petites usines annexes de la ferme se sont multipliées dans les Vosges grâce à ces conditions naturelles des plus favorables.

Enfin il faut remarquer que, dans ces mêmes régions, d'autres cultures industrielles ne sont guère possibles ; la pomme de terre est plus que toute autre capable d'y apporter les avantages de toute nature, au point de vue agricole, économique et social, qu'entraîne toujours une culture industrielle.

Ces mêmes considérations s'appliquent encore à la culture de la pomme de terre dans les terrains de sable tertiaire et quaternaire pauvres, comme ceux que l'on rencontre en Sologne, en Brenne, etc.

C'est dans des terrains analogues, il ne faut pas l'oublier, que la culture de la pomme de terre à pris, dans la plaine de l'Allemagne du Nord, l'extension que

l'on connaît. C'est là que sont établies comme annexes directes de la ferme ces nombreuses petites distilleries de pommes de terre où l'on peut produire (grâce à la faible valeur vénale et locative du sol et à la facilité de sa culture) l'alcool à un prix de revient relativement très bas.

Adaptation des variétés aux différents sols. — A propos de la nature du sol convenant à la pomme de terre, il faut du reste tenir grand compte de l'adaptation des variétés aux différents sols.

Déjà Aimé Girard avait remarqué que, cultivées simultanément dans le terrain graveleux de Joinville-le-Pont et dans le terrain argileux de Clichy-sous-Bois, les quatre variétés *Richter's Emperor*, *Gelbe Rose*, *Red skinned* et *Jeuxey* s'étaient comportées différemment.

De l'examen, en effet, des chiffres exprimant les récoltes des années 1885, 1887, 1888, 1889, il résulte que dans les terrains graveleux de Joinville la *Richter's Emperor* a toujours donné des résultats supérieurs à ceux de Clichy-sous-Bois, tandis que, si l'on en excepte deux ou trois récoltes, la *Gelbe rose*, la *Red skinned*, la *Jeuxey* ont donné à Clichy-sous-Bois des résultats supérieurs à ceux de Joinville.

M. Paul Genay a, de son côté, montré que la nature du sol exerce une grande influence non seulement sur la qualité des pommes de terre, mais encore sur leur résistance à la maladie, qualité et résistance différentes avec les diverses variétés de pommes de terre.

« C'est un fait, écrit M. Genay, sur lequel j'ai déjà souvent appelé l'attention, que telle variété, la *Magnum bonum*, par exemple, donnait beaucoup de bons produits, et très sains, dans les sols siliceux frais assez compacts, provenant de la décomposition des grès bigarrés, tandis que, dans ces mêmes sols, une autre variété très productive également, la *Red skinned*, se laissait facilement

entamer par la maladie ; qu'on ne pouvait pas y planter des tubercules coupés, parce qu'un grand nombre de ceux-ci pourrissaient en terre sans lever, et que de plus la conservation hivernale se faisait mal, les tubercules étant sujets à s'échauffer et à perdre leurs yeux. Tout au contraire, dans des sables siliceux grossiers et secs la même *Red skinned* se montrait indemne de tous ces reproches.

« Depuis trois années, dans mes grès argileux *Richter's Emperor* se comporte exactement comme *Red skinned* et je lui adresse les mêmes reproches, tandis que dans les terrains siliceux, inconsistants et secs, elle a donné d'excellents résultats et résisté à la pourriture. Il faut donc tenir compte de ces remarques, et même la prudence engage le cultivateur à ne multiplier une variété qu'après s'être assuré expérimentalement que ses propriétés conviennent au sol qu'il exploite (1). »

V. — FUMURE ET ENGRAIS.

Aimé Girard rappelait que, lorsqu'il eut publié les résultats de ses premières recherches sur la pomme de terre et qu'il annonça des rendements de 30 à 40 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare, il reçut quantité de lettres d'agriculteurs venant lui demander le secret de pareilles récoltes. « Quels engrais avez-vous donc employés ? » lui écrivaient-ils. Il semblait à ces correspondants que la question des engrais primait ainsi toutes les autres dans la culture de cette plante, et Aimé Girard était obligé de leur expliquer qu'il n'avait pas une formule magique d'engrais convenant à tous les sols, qu'il fallait, pour obtenir de grosses récoltes de la pomme de terre, sans doute, donner une abondante fumure au fumier de ferme et des engrais chi-

(1) *Journal d'agriculture pratique*, 10 avril 1890.

miques, variant la quantité et la composition de ces derniers suivant la nature physique et chimique de chaque genre de terrain, mais que les labours profonds, la régularité de la plantation, la sélection surtout du plant étaient choses aussi importantes que la question des engrais.

Celle-ci, du reste, pour la pomme de terre, est particulièrement délicate. La lecture des très nombreux mémoires publiés sur le sujet ne laisse pas que de vous laisser assez perplexe, tant les conclusions auxquelles aboutissent les recherches et expériences qui y sont relatées sont souvent contradictoires. C'est que, ici plus encore que pour la betterave, les sols où l'on cultive la pomme de terre étant de compositions physiques et chimiques différentes, tel résultat vrai pour un terrain ne l'est plus pour un autre; et si, d'un côté, on n'a pas tenu généralement assez compte de la nature géologique du sol où étaient faites les expériences d'engrais sur la pomme de terre, d'autre part, lorsqu'on a voulu étudier l'action des divers éléments fertilisants sur la pomme de terre, en la cultivant dans des sables stériles, on s'est mis en réalité en dehors des conditions ordinaires de la pratique agricole.

Après avoir rappelé ici les principales règles dans l'application des engrais à la pomme de terre, nous indiquerons comment, en pratique, les meilleurs agriculteurs fument cette plante suivant les situations particulières de leurs exploitations.

Des récoltes de 30 à 40 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare prélèvent dans le sol une quantité relativement considérable de matières fertilisantes. M. Garola a trouvé qu'une récolte de 39 000 kilogrammes de tubercules *Magnum bonum* avait absorbé :

| | |
|-------------------------|-------------|
| Azote..... | 497 kilogr. |
| Acide phosphorique..... | 73 — |
| Potasse..... | 356 — |
| Chaux..... | 477 — |

c'est-à-dire qu'une belle récolte de pommes de terre puise dans le sol beaucoup plus d'azote qu'un excellent blé, presque autant d'acide phosphorique et trois fois plus de potasse et de chaux. Une bonne culture de cette plante exige donc un sol largement fumé.

Aimé Girard a poursuivi, pendant plusieurs années, des recherches sur ce même sujet, sur *les quantités de matières fertilisantes nécessaires à la culture intensive de la pomme de terre.*

Après une longue série de minutieuses recherches, il a pu établir le compte exact des quantités de matières fertilisantes qui, pour les huit variétés soumises à son étude, correspondaient aux récoltes maxima ; ce compte est fourni par la somme des quantités d'azote, d'acide phosphorique et de potasse constatées à l'analyse dans les poids maxima, également de tubercules, de feuilles et de tiges produits sur un hectare ; on trouve ainsi :

Poids d'azote, d'acide phosphorique et de potasse enlevés à l'hectare par les récoltes maxima des tubercules, des feuilles et des tiges.

| | | Tubercules. | Feuilles. | Tiges. | Tot. l. |
|-------------------------|-------------------------------------|-------------|-----------|--------|---------|
| | | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. |
| Richter's Imperator. | { Azote | 112,30 | 70,00 | 30,26 | 212 |
| | { Acide phospho- rique | 27,87 | 11,06 | 3,55 | 42 |
| | { Potasse | 183,80 | 78,50 | 99,19 | 361 |
| Géante bleue. | { Azote | 106,90 | 67,05 | 33,66 | 208 |
| | { Acide phospho- rique | 26,59 | 12,40 | 5,33 | 44 |
| | { Potasse | 204,00 | 85,09 | 103,72 | 393 |
| Red skinned. | { Azote | 114,00 | 39,08 | 30,28 | 183 |
| | { Acide phospho- rique | 21,72 | 7,61 | 3,49 | 33 |
| | { Potasse | 195,50 | 60,95 | 82,79 | 339 |
| Idaho. | { Azote | 118,50 | 56,97 | 24,32 | 200 |
| | { Acide phospho- rique | 27,72 | 8,10 | 3,42 | 39 |
| | { Potasse | 194,90 | 72,83 | 69,29 | 337 |

| | | | | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|--------|-------|-------|-----|
| Institut de Beauvais. | { | Azote..... | 95,80 | 65,19 | 24,74 | 186 |
| | | Acide phospho- rique..... | 19,57 | 9,82 | 2,91 | 32 |
| | | Potasse..... | 147,50 | 64,90 | 89,71 | 302 |
| Charolaise. | { | Azote..... | 109,80 | 45,32 | 21,02 | 176 |
| | | Acide phospho- rique..... | 21,26 | 6,90 | 2,54 | 31 |
| | | Potasse..... | 165,30 | 45,61 | 69,32 | 280 |
| Chardon. | { | Azote..... | 107,10 | 56,45 | 20,72 | 184 |
| | | Acide phospho- rique..... | 34,19 | 7,97 | 2,21 | 44 |
| | | Potasse..... | 202,60 | 78,86 | 58,74 | 340 |
| Gelbe rose. | { | Azote..... | 122,00 | 47,32 | 26,68 | 196 |
| | | Acide phospho- rique..... | 23,63 | 9,39 | 3,57 | 37 |
| | | Potasse..... | 173,20 | 62,94 | 66,11 | 302 |

De l'examen des chiffres du tableau qui précède résulte donc cette conséquence que la présence dans le sol d'une quantité considérable de matières fertilisantes est indispensable au succès de la culture intensive de la pomme de terre.

Examinons successivement les principaux éléments : azote, acide phosphorique, potasse, chaux.

Azote. — L'azote est l'un des éléments essentiels de la fumure de la pomme de terre.

M. Garola, dans ses champs d'expériences d'Eure-et-Loir, a constaté qu'en général l'azote s'est montré l'agent le plus efficace de la production ; sa suppression dans la fumure a fait en effet baisser l'excédent de récolte de plus de moitié.

La station allemande pour la culture de la pomme de terre avait établi, il y a quelques années, sur dix-sept points du territoire de l'empire, des champs d'expériences avec la fumure suivante : à l'hectare 40 000 kilogrammes de fumier de ferme, et 40 kilogrammes d'acide phosphorique soluble. Or, l'addition de 200 kilogrammes de nitrate de soude à cette fumure déjà forte augmenta la production de tubercules en moyenne de 2 866 kilo-

grammes à l'hectare, et celle de la fécule de 470 kilogrammes.

Pour la *Richter's Imperator* même, l'augmentation des tubercules s'éleva à 3 920 kilogrammes à l'hectare et celle de la fécule à 670 kilogrammes.

Cette augmentation de la fécule produite sur un hectare provient de l'augmentation du poids total des tubercules, car, sous l'influence de l'engrais azoté supplémentaire, des 200 kilogrammes de nitrate de soude ajoutés à la fumure, la teneur pour 100 en fécule des tubercules avait légèrement diminué de 0,43 p. 100 dans l'ensemble.

Du reste, tous ceux qui ont fait des recherches sur les engrais à appliquer à la pomme de terre ont reconnu que l'emploi exclusif des fumures azotées ou encore l'abus des engrais azotés étaient chose nettement nuisible à l'élaboration de la fécule. La maturité de la pomme de terre est retardée, très souvent les effets de la maladie sont alors rendus particulièrement désastreux.

Pour donner à la pomme de terre l'azote qui lui est nécessaire, dans bien des cas on peut avoir recours, pour une partie de cet azote tout au moins, aux engrais verts; la pomme de terre est, avec raison, très cultivée dans les terrains siliceux, sableux; dans ces terrains elle est la véritable plante industrielle, souvent la seule possible; or, dans ce genre de terres, les engrais verts viennent à merveille, les lupins entre autres.

Un des plus beaux champs de pommes de terre que nous ayons vus chez M. Courtin, en Sologne, lors d'une de nos excursions dans sa belle exploitation, avait été obtenu sur enfouissement de lupin blanc.

Le lupin avait été semé en août après un seigle à la dose de 120 kilogrammes de semence à l'hectare avec 500 kilogrammes de scories, 150 kilogrammes de sulfate de potasse et 25 kilogrammes de nitrate de soude. Au mois d'octobre le lupin atteignait 80 centimètres de haut; on l'avait roulé puis enfoui par un labour de 15 centi-

mètres ; au printemps, avant la plantation, on avait donné un second labour perpendiculaire au premier.

Acide phosphorique. — Dans une terre pauvre en acide phosphorique (0^kg,032 par kilogramme de soluble dans l'acide citrique), M. Garola a constaté que la suppression de l'acide phosphorique dans la fumure avait abaissé le rendement de 62 quintaux. Au parc des Princes, dans le champ d'expériences de M. Grandeau, dont le sol est beaucoup plus pauvre que la terre de Cloches où avait opéré M. Garola, la suppression de l'engrais phosphaté dans la fumure a été encore beaucoup plus sensible.

Mais, dans les terres de richesse moyenne en acide phosphorique, il pourrait par contre sembler *a priori* que l'emploi des engrais phosphatés n'est pas à conseiller, les exigences de la pomme de terre, en ne tenant compte que des quantités renfermées dans la récolte, étant relativement faibles sous le rapport de l'acide phosphorique. Cependant l'action des engrais phosphatés est toujours marquée, surtout lorsqu'il s'agit de la culture des pommes de terre industrielles ; c'est que l'acide phosphorique augmente la richesse en fécule et hâte la maturité. Or, on recherche pour la féculerie et la distillerie la plus haute teneur possible en fécule, et on ne cultive que les variétés à grands rendements qui, toutes, sont des variétés tardives. D'après les belles recherches de M. Laurent, les engrais phosphatés accroissent aussi la résistance des pommes de terre à la maladie dite *pourriture des pommes de terre* (1).

Parlant des sols, en France, où la culture de la pomme de terre semblait devoir être propagée comme culture industrielle, nous signalions en particulier les terrains d'origine granitique et nous montrions les avantages qui résulteraient de l'extension de cette culture dans les régions telles que les Vosges, où du reste elle existe déjà

(1) LAURENT, *Recherches expérimentales sur les maladies des plantes.*

depuis longtemps, telles que le Morvan, le Massif central, etc.

Or, ces pays sont des pays de montagne, tout au moins des régions d'altitude élevée, à climat rigoureux où la végétation part tard au printemps, mais où les gelées se font sentir de bonne heure à l'automne. Dans beaucoup de cas, des cultivateurs de ces régions ont dû renoncer à l'emploi des variétés de pommes de terre à grands rendements parce qu'elles se montraient trop tardives, elles n'arrivaient pas à la parfaite maturité, condition indispensable d'une bonne récolte.

Les engrais phosphatés à haute dose, 1 000 kilogrammes de scories à l'hectare, par exemple, favorisent précisément cette maturité ; ajoutons, en outre, que dans ces mêmes pays les fumures phosphatées sont d'autant plus nécessaires, en dehors de l'action phosphorique sur la maturité, que les terres d'origine granitique y dominent ; or, les terres granitiques sont très pauvres en acide phosphorique, n'en contiennent que des quantités très insuffisantes pour obtenir de belles récoltes.

Du reste, en Belgique, dans les Ardennes, ce n'est que depuis l'emploi des engrais phosphatés que la culture de la pomme de terre a donné de bons résultats et a pu prendre une certaine extension.

Potasse. — La pomme de terre est une des plantes agricoles absorbant le plus de potasse : d'après M. Aimé Girard 332 kilogrammes, d'après M. Garola 356 kilogrammes pour des récoltes de 35 000 à 40 000 kilogrammes de tubercules. C'est qu'en effet, comme toutes les plantes riches en fécule ou en sucre, la pomme de terre exige pour se constituer une assimilation considérable de potasse. Cette exigence s'explique par le rôle que les expériences physiologiques assignent à la potasse chez les plantes dont la végétation foliacée est très développée. Il existe, en effet, un lien étroit entre la production des hydrocarbonates, sucre et fécule, et l'activité des feuilles,

siège de la formation du sucre et de la fécule par l'intermédiaire de la chlorophylle aux dépens des éléments de l'eau et de l'acide carbonique atmosphérique. La fonction chlorophyllienne exige la présence dans le sol d'une quantité notable de potasse assimilable. Cette base vient-elle à disparaître du milieu où plongent les racines du végétal, la fonction chlorophyllienne cesse complètement.

Il est donc naturel de penser que l'emploi des engrais potassiques est toujours avantageux dans la culture de la pomme de terre; cependant la pomme de terre, si elle est exigeante en potasse, sait merveilleusement s'emparer de la potasse du sol, la retirer des combinaisons insolubles, et, dans les sols limoneux contenant 2 à 3 p. 1000 de potasse (soluble dans l'acide nitrique bouillant pendant cinq heures), l'effet des engrais potassiques, ajoutés au fumier de ferme, s'est montré rarement avantageux.

M. Dehérain rappelle même un certain nombre d'essais où, en pareil terrain, l'effet a été tout à fait nul.

C'est à la richesse naturelle en potasse des terrains de la Saxe dans lesquels Maerker avait poursuivi ses expériences qu'il faut également attribuer les résultats nuls des engrais potassiques sur la culture de la pomme de terre qu'il avait constatés.

C'est au contraire avec plein succès que les engrais potassiques sont utilisés pour la culture de la pomme de terre dans toutes les terres sableuses de la plaine de l'Allemagne du Nord, en Belgique dans les terres pauvres de la Campine; les récoltes y ont été parfois augmentées de 30 p. 100 et plus avec l'apport de potasse dans la fumure.

En France, nombreux également sont les faits bien étudiés, les expériences bien conduites, prouvant l'heureux effet des engrais potassiques sur la culture de la pomme de terre en terrain pauvre en potasse. M. Aimé Girard a fait sur la propriété de M. Paul Genay, à Bellevue, près Lunéville, en collaboration avec ce

savant et habile agriculteur, des expériences très complètes qui ne laissent aucun doute sur l'influence de l'engrais potassique : rendement plus grand des tubercules qui se sont montrés, en outre, plus riches en fécule, proportion de potasse plus grande dans les tubercules et surtout dans les tiges de la pomme de terre.

Dans les expériences de M. Garola, on voit très nettement l'effet des engrais potassiques croître avec la pauvreté du sol en potasse. La suppression de la potasse dans l'engrais diminue, dans un cas, l'excédent obtenu sur la parcelle témoin de 50 quintaux ; dans un sol très pauvre (seulement 0,13 par kilogramme de potasse assimilable), sa suppression dans les formules d'engrais fait disparaître presque complètement tout excédent.

Les praticiens ont tous remarqué que certaines plantes sont plus sensibles que d'autres (toutes autres conditions égales d'ailleurs) à l'action de tel ou tel engrais ; de là la théorie des *dominantes* que George Ville a développée avec son grand talent de vulgarisateur ; pour la pomme de terre, la potasse est bien cette dominante. Alors, en effet, que les engrais potassiques produisent un effet nul, ou trop faible, pour que la dépense en engrais paie le supplément de récolte, dans des cultures de blé, d'orge, d'avoine, ils produiront, au contraire, un bénéfice sérieux dans la culture de la pomme de terre.

Il faut se rappeler enfin que les variétés à grande richesse en fécule sont particulièrement exigeantes en potasse. Qu'on se reporte, à cet égard, au tableau et aux chiffres donnés par Aimé Girard pour établir les poids de potasse enlevés, à l'hectare, par diverses variétés de pommes de terre ; ainsi que le remarque Aimé Girard, on peut considérer les quatre premières variétés : *Richter's Imperator*, *Géante bleue*, *Red skinned* et *Idaho*, comme des variétés à grande richesse ; les quatre autres, *Institut de Beauvais*, *Charolaïse*, *Chardon* et même *Gelbe rose*, comme des variétés à richesse moyenne.

« Or, dit Aimé Girard, on voit, d'après les résultats fournis par l'analyse, les premières consommer, par hectare et pour les tubercules seuls, 195 kilogrammes de potasse en moyenne, tandis que pour les secondes cette consommation ne dépasse pas 172 kilogrammes. La différence est de 23 kilogrammes par hectare. Et si, aux quantités exportées par les tubercules, on joint celles que l'analyse fait reconnaître dans les feuilles et dans les tiges, la différence devient plus marquée encore. C'est au chiffre moyen de 357 kilogrammes par hectare que s'élève, pour les variétés à grande richesse, le poids de potasse nécessaire à la plante entière, alors que pour les variétés à richesse moyenne ce poids se limite à 306 kilogrammes; la différence est de 51 kilogrammes par hectare. »

Est-il préférable de recourir au chlorure plutôt qu'au sulfate de potasse pour fournir à la pomme de terre le complément de potasse indispensable dans nombre de sols pour l'obtention de hauts rendements? La question est encore controversée; certains praticiens donnent la préférence au chlorure sur le sulfate, tandis qu'inversement d'autres attribuent au sulfate une valeur fertilisante supérieure à celle du chlorure.

Mais ce qui paraît, par contre, résulter nettement des expériences et observations faites avec soin, c'est qu'il ne faut pas appliquer ces engrais potassiques tardivement, surtout le chlorure; quelques agronomes ont même conseillé de donner la potasse à la récolte précédente.

Pratique de la fumure des pommes de terre. — Comment, pratiquement, convient-il de fumer la pomme de terre?

M. Garola, dans ses recherches sur le travail radiculaire de la pomme de terre et sur la marche d'absorption des éléments nutritifs chez cette plante, a reconnu le grand besoin d'éléments nutritifs très facilement assimilables durant le premier mois de la végétation de la pomme de

terre, la nécessité d'une bonne provision d'acide phosphorique assimilable jusque vers la fin de sa végétation, et du reste, pour que celle-ci s'achève normalement, une réserve suffisante de tous les éléments dans le sol (1).

Aussi, selon M. Garola, l'emploi du fumier de ferme ne saurait être qu'avantageux dans la culture de la pomme de terre en assurant, sur la fin de la végétation, l'alimentation de la plante suivant la lenteur de ses besoins. Les engrais chimiques complémentaires donnent, par contre, satisfaction aux exigences de la première partie de la végétation.

M. Garola conseille, dans une terre de fertilité moyenne, 20 tonnes de fumier de ferme bien décomposé par hectare, et, comme engrais chimique supplémentaire, 250 kilogrammes de nitrate de soude, 500 kilogrammes de superphosphate ou de scories riches et 150 kilogrammes de chlorure ou de sulfate de potasse.

Dans ses cultures, à Joinville-le-Pont, sur le terrain graveleux et pauvre de la ferme de la Faisanderie, M. Aimé Girard employait généralement comme fumure :

| | |
|---------------------------|----------------|
| Fumier de mouton..... | 25 000 kilogr. |
| Nitrate de soude..... | 250 — |
| Superphosphate riche..... | 400 — |
| Sulfate de potasse..... | 200 — |

M Cormouls Houlès, dans les terres pauvres d'origine schisteuse et granitique de la montagne Noire, emploie 50 000 kilogrammes de fumier de ferme, 400 kilogrammes de sulfate de chaux, 400 kilogrammes de superphosphate, 200 kilogrammes de chlorure de potassium, 100 kilogrammes de nitrate de soude, le champ ayant reçu au préalable 400 kilogrammes de chaux moulue.

Chez M. Desprez, dans ses terres riches du Nord, admirablement cultivées et engraisées de longue date, les ré-

(1) Pour plus de détails, voy. GAROLA, *Engrais*.

coltes moyennes de 30 à 40 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare sont obtenues en grande culture avec une fumure de 45 000 kilogrammes de fumier de ferme bien préparé, incorporé au sol par un labour d'hiver, et 250 à 300 kilogrammes de nitrate de soude ajoutés au printemps. Dans le champ d'expériences de Cappelle la pomme de terre, succédant à une betterave porte-graines fortement fumée, suivie directement d'un blé sans apport d'engrais, recevait 1 500 kilogrammes de tourteaux titrant 5,55 p. 100 d'azote, enterrés par les premières façons données au printemps, et, au moment de la plantation, 300 kilogrammes de nitrate de soude dosant 15,64 p. 100 d'azote. (Dans des essais répétés d'engrais, l'apport d'engrais minéraux phosphatés et potassiques n'a pas été reconnu avantageux dans ce sol.)

L'apport de pareilles quantités d'engrais n'est pas, bien entendu, utile à la culture de la pomme de terre seulement. Les récoltes qui lui succèdent en profitent dans une large mesure; il ne faut pas non plus oublier que si on prend soin de laisser les fanes sur le champ, de les enterrer par le labour, ou si on les rapporte sur le fumier de la ferme, la culture de la pomme de terre devient moins épuisante pour le domaine que ne paraissait l'indiquer l'analyse des éléments fertilisants contenus dans une abondante récolte de cette plante. En effet, les fanes (tiges et feuilles) contiennent une notable proportion des quantités d'azote, acide phosphorique et potasse, prélevées par la culture de la pomme de terre, ainsi que l'indiquent les chiffres du tableau des pages 243-244.

On voit par ces chiffres l'intérêt qu'il y a pour le cultivateur à ne pas négliger les fanes de pommes de terre en tant qu'engrais pour son sol; il faudra donc soit les porter sur le tas de fumier ou de compost, soit les enfouir dans le champ même, lors du premier labour. Souvent, pour faciliter le passage de la herse destinée à compléter l'arrachage et à niveler la surface du sol, on brûle ces fanes,

au moment de la récolte; dans ce cas l'azote est perdu.

M. Lavallée, à Cappelle, dit avoir bien souvent constaté, sur des surfaces ensemencées avec des variétés de pommes de terre de maturation inégale, que, pour un même produit en poids, le blé venant sur les parties où on avait été obligé de détruire les fanes demandait beaucoup plus d'engrais azotés au printemps pour donner un rendement équivalent à celui semé sur les parcelles où elles avaient pu être enterrées.

Époque des fumures. — Mode d'emploi. — Le fumier de ferme sera appliqué, autant que possible, avant l'hiver; les engrais phosphatés pourront aussi être enfouis l'hiver; il n'y a que des avantages à les enterrer assez profondément par un labour, mais ce sont surtout les engrais potassiques dont il y a lieu d'éviter un épandage tardif au moment de la plantation, notamment le chlorure de potassium, qu'il faut appliquer avant l'hiver.

Quant au nitrate de soude, on peut le donner en une fois avant la plantation, ou en réserver une certaine partie, le tiers par exemple, pour semer à la volée lors des binages.

C'est toujours à plat et sur la culture entière que l'on conseillait de répandre les engrais; toutefois, depuis les expériences de M. Schloësing sur la localisation des engrais, cette question serrée de plus près ne peut plus être résolue aussi catégoriquement, et la vieille pratique, fort répandue dans les campagnes, de placer l'engrais au fond de la raie, ou dans chaque poquet, s'est trouvée justifiée dans maintes circonstances.

MM. F. Berthault et Brétignière, dont nous avons relaté, à ce sujet, les expériences sur la betterave, sont arrivés à des conclusions non moins importantes pour la culture de la pomme de terre.

Ils ont reconnu, à la suite d'essais répétés avec plusieurs variétés de pommes de terre, que: le fumier de

ferme seul, le fumier avec association de sulfate de potasse, superphosphate et nitrate de soude appliqués aux pommes de terre, ont toujours donné des récoltes plus belles quand on a localisé ces engrais au lieu de les répartir en plein. Les excédents ont atteint 2 757 kilogrammes de tubercules avec le fumier, et 3 051 kilogrammes avec le mélange. Les excédents moyens pour cinq variétés : 944 et 1 885 kilogrammes, conduisent à des plus-values de récolte de 28 fr. 23 et de 56 fr. 55 par hectare.

L'agglomération des engrais ci-dessus accroit, en outre, la richesse en fécule des récoltes sans modifier sensiblement le poids moyen des tubercules récoltés.

VI. — ASSOLEMENT. — FAÇONS PRÉPARATOIRES.

Pourvu que la nature du sol soit convenable, la pomme de terre réussira après toute espèce de culture. Toutefois mieux vaut lui réserver le rôle de plante tête d'assolement ; la pomme de terre est destinée à jouer le même rôle que la betterave à cet égard dans la plupart des fermes. La pomme de terre industrielle, en effet, pour en obtenir des rendements élevés, exige une culture intensive, des façons aratoires multipliées pendant sa végétation, de fortes fumures ; c'est donc une excellente culture préparatoire pour les céréales, blés ou avoine, qui viennent ensuite.

Dans les pays où la betterave n'est pas cultivée, nous la voyons, en fait, occuper la place de tête d'assolement, chez les meilleurs agriculteurs.

M. Cormouls Houlès, dans la montagne Noire, en terrain granitique, suit l'assolement que voici :

1^{re} année : pommes de terre tardives, semées en février, mars ou avril, récoltées du 15 septembre au 1^{er} novembre.

2^e année : avoine de printemps.

3^e et 4^e années : trèfle violet et ray-grass.

5^e année : seigle.

Là où la betterave est cultivée comme plante industrielle, certains agriculteurs ont adopté un assolement qui comporte la succession immédiate de deux plantes sarclées : betteraves, pommes de terre, ou pommes de terre, betteraves : M. Lavallée dit même que le blé semé ensuite, après ces deux cultures sarclées, donne un produit en grains plus élevé souvent de 8 à 10 quintaux que lorsqu'il succède simplement à une plante sarclée ou à une céréale qui aurait été précédée d'une plante sarclée.

Façons préparatoires. — S'agit-il de la betterave à sucre ou du lin, l'agriculteur sait combien exigeantes sont ces plantes industrielles ; il leur réserve les meilleures de ses terres, laboure profondément, fume, etc. ; mais, s'agit-il de la pomme de terre, comme il a vu cette plante pousser dans n'importe quel terrain et donner toujours quelque récolte, si négligée que soit sa culture, il est tenté de croire que la pomme de terre est somme toute une plante peu exigeante. La vérité, cependant, est que, si l'on veut obtenir de la pomme de terre des rendements élevés, si l'on veut la cultiver comme plante industrielle, il est nécessaire d'apporter à la préparation du sol, aux fumures, etc., les mêmes soins que pour la betterave.

Ainsi, labourer superficiellement le champ qui doit porter la pomme de terre quelques jours avant la plantation seulement, ou au moment même de cette plantation, sans avoir pris la précaution de déchaumer à l'automne, de défoncer la terre par un labour profond avant l'hiver, est une mauvaise pratique. Le *déchaumage* du champ le plus tôt possible après la moisson, si celui-ci a porté une céréale, le *labour à l'automne* sont recommandables à divers points de vue.

Nous avons vu que la pomme de terre avait besoin, sous nos climats, pour poursuivre normalement sa végétation, de trouver dans le sol et le sous-sol d'énormes quantités

d'eau, d'humidité; or, comme nous le disions à propos de la betterave, ces façons aratoires, déchaumage, gros labours d'automne, sont les moyens les plus certains d'emmagasiner dans la terre cette réserve d'humidité.

Avantages des labours profonds. — Habitué à voir, au moment de l'arrachage, tiges et tubercules s'enlever avec facilité, sans qu'aucune attache solide les retienne au sol, les cultivateurs n'attribuent parfois à cette plante qu'un développement souterrain très limité, ce qui est une erreur complète.

Autour de la pomme de terre rayonnent de nombreuses radicelles qui, à de grandes distances quelquefois, vont chercher les produits minéraux et azotés nécessaires à la végétation.

C'est ce qu'indiquent nettement les chiffres relevés par Aimé Girard au cours de ses recherches; par exemple pour les radicelles de la variété *Jeuxey* sur le terre-plein de Joinville :

| | 3 juillet. | 4 août. | 28 août. | 20 sept. | 10 octobre. | |
|----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------|----------------------------|
| Longueur des radicelles... | 0 ^m ,93 | 1 ^m ,23 | 1 ^m ,53 | 1 ^m ,80 | | } partiellement détruites. |
| Poids | 78 gr. | 62 gr. | 62 gr. | 65 gr. | | |
| Surface..... | 0 ^m q,42 | 0 ^m q,41 | 0 ^m q,43 | 0 ^m q,37 | | |

Ces considérations expliquent les heureux résultats obtenus partout par les labours profonds.

Aimé Girard a insisté d'une façon particulière sur cette nécessité des labours profonds, et, par des expériences répétées sur nombre de variétés différentes, en a montré les avantages au point de vue du rendement total, de la récolte et de la teneur en fécule des tubercules, dans des terres de constitution physique très différente.

Joinville-le-Pont (terre graveleuse).

Récoltes sur 20 mètres carrés (60 poquets).

| Variétés. | Labours à 0 ^m ,15. | | 0 ^m ,40. | | 0 ^m ,75. | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | Poids. | Fécule p. 100. | Poids. | Fécule p. 100. | Poids. | Fécule p. 100. |
| | Kilos. | | Kilos. | | Kilos. | |
| Red skinned.... | 70,4 | 13,0 | 73,6 | 14,5 | 76,5 | 15,1 |
| Hermann..... | 57,5 | 15,5 | 60,8 | 16,3 | 66,3 | 18,8 |
| Chardon..... | 48,1 | 14,5 | 52,9 | 15,5 | 55,7 | 15,8 |
| Magnum bonum allemand..... | 66,4 | 15,3 | 70,8 | 15,4 | 75,2 | 15,5 |
| Magnum bonum français..... | 64,3 | 14,0 | 71,7 | 15,0 | 80,9 | 15,7 |
| Richter's Impe- rator..... | 97,8 | 14,5 | 100,0 | 15,6 | 104,0 | 16,7 |
| Jeuxey..... | 56,0 | 15,9 | 60,3 | 15,9 | 66,4 | 15,9 |
| Gelbe rose..... | 57,0 | 18,2 | 60,6 | 18,3 | 64,5 | 18,3 |

Clichy-sous-Bois (terre argileuse).

Récoltes sur 20 mètres carrés (60 poquets).

| Variétés. | Labours à 0 ^m ,15. | | 0 ^m ,40. | | 0 ^m ,75. | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------------|
| | Poids. | Fécule p. 100. | Poids. | Fécule p. 100. | Poids. | Fécule p. 100. |
| | Kilos. | | Kilos. | | Kilos. | |
| Red skinned.... | 57,3 | 14,4 | 68,0 | 15,3 | 87,3 | 15,7 |
| Hermann..... | 58,5 | 14,7 | 65,0 | 18,0 | 72,6 | 18,8 |
| Chardon..... | 52,7 | 14,0 | 53,8 | 14,7 | 61,3 | 15,3 |
| Magnum bonum allemand..... | 74,1 | 14,1 | 81,6 | 14,6 | 81,6 | 15,4 |
| Magnum bonum français..... | 69,7 | 12,3 | 72,7 | 13,5 | 75,9 | 14,0 |
| Richter's Impe- rator..... | 66,5 | 12,6 | 75,2 | 14,1 | 93,7 | 14,6 |
| Jeuxey..... | 47,8 | 14,6 | 51,6 | 16,2 | 66,5 | 16,6 |
| Gelbe rose..... | 62,0 | 14,6 | 64,4 | 15,3 | 70,7 | 16,6 |

Bien entendu, et étant donnée la nature des terres où l'on peut cultiver la pomme de terre, plus encore ici que pour la betterave, on ne saurait, dans la plupart des cas, défoncer un sol à la charrue à 0^m,40 en ramenant la couche inférieure à la surface; on se servira donc souvent

de la charrue ordinaire de la ferme, que l'on fera suivre d'une fouilleuse ameublissant la couche sous-jacente. Ce travail peut paraître bien long et coûteux, surtout dans des terres où on ne le pratique jamais, mais que le cultivateur songe que non seulement de cette façon il augmentera la quantité et la qualité de sa récolte, mais qu'il améliorera singulièrement sa terre, et préparera pour l'avenir de plus belles récoltes de céréales et autres plantes.

En résumé, chaque fois que le cultivateur le pourra, il effectuera le déchaumage des terres destinées à la pomme de terre aussitôt la moisson, il labourera aussi profond que possible ces mêmes terres avant l'hiver. La gelée, les gels et dégels ameubliront alors le sol que quelques façons aratoires au printemps achèveront d'amener en parfait état pour recevoir le plant de pommes de terre.

VII. — CHOIX DES TUBERCULES DE PLANT. — PLANTATION DE LA POMME DE TERRE.

Mode de multiplication. — Le moyen de multiplication le plus employé pour la pomme de terre est la plantation des tubercules ou *bouturage*. C'est, somme toute, le seul procédé en usage dans la grande culture, celui dont nous avons à nous occuper ici en traitant de la culture de la pomme de terre industrielle.

Rappelons seulement que le semis des graines permet l'obtention de variétés nouvelles, que, dans le cas d'espèces très rares à propager, à étudier, on peut ne planter que les *yeux*, après les avoir détachés des tubercules avec un peu de pulpe, en les plaçant dans de bonnes terres de jardin; mais c'est là, on le voit, un cas exceptionnel qui intéresse le sélectionneur, qui ne regarde pas la culture en plein champ.

Choix des tubercules. — C'est dans ce choix, en réalité, a dit Aimé Girard, que gît la condition principale du succès de la culture de la pomme de terre.

« La méthode de sélection qui, pour les blés, la betterave, a rendu de si grands services à l'agriculture, est à appliquer aux tubercules de la pomme de terre : choisir, au milieu d'une récolte, les pieds les plus remarquables pour faire de ceux-ci la souche d'une famille dans laquelle on s'efforce ensuite de conserver, par hérédité, les qualités qui ont fait distinguer ses ancêtres. »

Influence des qualités héréditaires de chaque tubercule de plant sur la récolte qu'il fournit. — Dans le choix des tubercules de plant en vue de l'amélioration de la culture de la pomme de terre, la plupart des expérimentateurs s'attachaient à la considération de la grosseur des tubercules à planter.

Aimé Girard, poursuivant des essais à ce sujet, fut frappé de l'inégalité des récoltes fournies par des tubercules de même poids.

Il planta 384 tubercules d'une même variété, provenant de ses cultures, qui tous, individuellement, avaient été pesés et dont le poids pour tous les sujets était le même, à quelques grammes près.

Ces variétés étaient les suivantes :

| | Poids des tubercules plantés. |
|--------------------------|----------------------------------|
| Gelbe rose..... | 130 à 140 grammes. |
| Jeuxy..... | 90 à 100 — |
| Chardon..... | 150 à 180 — |
| Richter's Impérator..... | 140 à 150 — |

Par nombre de pieds et par poids, les récoltes se sont ainsi réparties :

| | <i>Gelbe rose.</i> | | <i>Jeuxey.</i> | |
|---|---------------------|----------------------------|---------------------|----------------------------|
| | Nombre de pieds. | Poids total. Kilogr. | Nombre de pieds. | Poids total. Kilogr. |
| Manques | 4 | » | 8 | » |
| Au-dessous de 500 gr..... | 131 | 48,7 | 42 | 15 |
| De 500 à 750 gr..... | 191 | 115,4 | 184 | 115,4 |
| De 750 à 1000 gr..... | 58 | 46,3 | 131 | 108,7 |
| De 1000 gr. à 1 ^{kg} ,250..... | » | » | 18 | 18,5 |
| | <hr/> 384 | <hr/> 210,4 | <hr/> 384 | <hr/> 257,6 |

| | <i>Chardon.</i> | | <i>Richter's Imperator.</i> | |
|---|---------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|
| | Nombre de pieds. | Poids total. Kilogr. | Nombre de pieds. | Poids total. Kilogr. |
| Manques | 1 | » | 2 | » |
| Au-dessous de 500 gr..... | 16 | 7,3 | 15 | 5,4 |
| De 500 à 750 gr..... | 101 | 65,2 | 52 | 32,3 |
| De 750 à 1 kg..... | 173 | 148,0 | 124 | 108,9 |
| De 1 kg à 1 ^{kg} ,250..... | 67 | 73,0 | 121 | 130,3 |
| De 1 ^{kg} ,250 à 1 ^{kg} ,500.... | 23 | 32,0 | 53 | 73,2 |
| De 1 ^{kg} ,500 à 1 ^{kg} ,750..... | 2 | 2,7 | 12 | 1,6 |
| De 1 ^{kg} ,750 à 2 kg..... | 1 | 1,8 | » | » |
| | <hr/> 384 | <hr/> 330,5 | <hr/> 384 | <hr/> 369,3 |

Des chiffres de ce tableau il résulte qu'à des tubercules d'une même variété provenant d'une même culture et ayant le même poids peuvent appartenir des facultés productives très différentes. En certains cas, on voit cette faculté varier du simple au quadruple.

En voyant des tubercules de même poids fournir des récoltes aussi différentes, Aimé Girard a été naturellement conduit à penser qu'à chacun de ces tubercules devait appartenir une puissance productive différente, puissance productive que, d'après les lois naturelles, on devait, à quelques exceptions près, retrouver dans sa descendance. Aimé Girard a été conduit, en un mot, à penser qu'à chacun des tubercules provenant d'un sujet à riche récolte devait appartenir, sinon absolument, du moins dans une large mesure, la faculté de fournir, lui aussi, une récolte

abondante, à penser également que, dans les tubercules provenant d'un sujet pauvre, cette faculté ne devait pas se retrouver.

L'expérience a montré à Aimé Girard qu'il en était bien ainsi, et de deux manières il l'a démontré d'une façon irréfutable.

Ayant cultivé comparativement, pour plusieurs variétés, des tubercules de même poids ou de poids voisin provenant de différents auteurs, le poids des récoltes se montra dépendant de la puissance productive du sujet d'où les tubercules de même poids ou de poids voisin provenaient.

Citons une seule de ces nombreuses expériences pour fixer les idées à cet égard :

Variété Chardon.

Rapport de la récolte au plant pour les tubercules de :

| Plant provenant d'un pied de : | 0 à 20 gr. | 21 à 30 | 31 à 40 | 41 à 50 | 51 à 60 | 61 à 80 | 81 à 100 | 100 gr. et au- dessus. |
|--------------------------------------|------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|------------------------------|
| 0kg,620... | » | » | 15 | » | » | 5,8 | 4,6 | 5,1 |
| 0kg,685... | 28,6 fois. | 26,3 | 19 | 14 | » | » | » | » |
| 0kg,790... | » | » | » | 15 | » | 13,8 | » | 5,7 |
| 1kg,095... | » | 26,6 | 26 | » | 17 | » | 12 | 5,9 |
| 1kg,310... | 42,6 | 28 | » | 18,8 | » | » | 15,9 | 7,6 |
| 1kg,510... | 43,7 | » | 29 | » | » | 19 | 17,6 | 8,6 |

Sur 200 observations, 185 aboutissent à la même conclusion et montrent les tubercules de même poids, mais provenant de sujets de force différente, en possession d'une puissance productive d'autant plus grande que le poids de la récolte fourni par le sujet ascendant était lui-même plus élevé; 15 seulement font exception.

Dans une autre série d'expériences, Aimé Girard cultiva comparativement des tubercules, tous de même poids ou de poids très voisins, provenant, pour une même variété, les uns de pieds forts, les autres de pieds faibles; les uns

donnèrent des récoltes plus faibles, les autres des récoltes plus fortes :

| | <i>Jeuxey.</i> | Poids moyen de la récolte. |
|--|----------------|-------------------------------|
| Plants pesant de 50 à 53 grammes provenant : | | |
| Des pieds de 0 ^{kg} ,500 et au-dessous..... | | 0 ^{kg} ,648 |
| — 0 ^{kg} ,500 à 0 ^{kg} ,750..... | | 0 ^{kg} ,869 |
| Plants pesants de 76 à 87 grammes provenant : | | |
| Des pieds de 0 ^{kg} ,500 et au-dessous..... | | 0 ^{kg} ,750 |
| — 0 ^{kg} ,500 à 0 ^{kg} ,750..... | | 0 ^{kg} ,770 |
| — 1 kg à 1 ^{kg} ,250..... | | 0 ^{kg} ,997 |
| — 1 ^{kg} ,250 à 1 ^{kg} ,750..... | | 1 ^{kg} ,475 |
| Plants pesant de 160 à 180 grammes provenant : | | |
| Des pieds de 0 ^{kg} ,750 à 1 kg..... | | 1 ^{kg} ,000 |
| — 1 kg à 1 ^{kg} ,250..... | | 1 ^{kg} ,120 |

La récolte s'élève pour les plants de même poids, lorsque ceux-ci proviennent d'ascendants ayant eux-mêmes fourni une récolte élevée.

« Il en est des tubercules comme des animaux : les uns et les autres transmettent à leur descendance les qualités héréditaires dont ils sont doués. Le cultivateur doit donc apporter au choix de son plant de pommes de terre les mêmes soins qu'il met au choix d'un animal destiné à la reproduction.

« A chaque tubercule appartiennent des qualités de reproduction qui se trouvent intactes dans sa descendance ; tout tubercule provenant d'un sujet à grand rendement fournit, presque à coup sûr, une récolte abondante et riche, et, réciproquement, tout tubercule provenant d'un sujet à faible rendement ne produit, généralement, qu'une maigre récolte, d'où cette conclusion nécessaire :

« *C'est aux touffes à grand rendement qu'il convient de demander les tubercules de plunt.*

« Pratiquement, à l'arrachage rien ne serait plus difficile que d'exiger la mise à part des tubercules formant la récolte des sujets à grand rendement et des sujets à

moindre rendement, mais rien n'est plus facile que de préparer sur la plante verte et vivante la sélection des sujets. »

Aimé Girard a établi en effet comme certaine l'existence dans chaque variété d'une relation déterminée entre le développement des tiges foliacées et l'abondance de la récolte en tubercules.

Les exemples qu'il en a donnés, extrêmement nombreux, sont des plus probants :

Produit, en tubercules et en tiges, de huit pieds de la variété Richter's Emperor, arrachés à la file sur une culture ordinaire le 20 août 1888.

| | Tubercules. | | Tiges. | |
|----------------------------|-------------|-------------------|---------|-------------------|
| | Nombre. | Poids. Kitogr. | Nombre. | Poids. Kitogr. |
| 1 ^{er} pied... .. | 10 | 1,645 | 3 | 0,800 |
| 2 ^e — | 16 | 1,310 | 6 | 0,590 |
| 3 ^e — | 15 | 1,360 | 4 | 0,640 |
| 4 ^e — | 14 | 1,370 | 4 | 0,700 |
| 5 ^e — | 18 | 1,770 | 6 | 0,920 |
| 6 ^e — | 16 | 1,289 | 6 | 0,590 |
| 7 ^e — | 23 | 1,030 | 2 | 0,500 |
| 8 ^e — | 14 | 1,060 | 6 | 0,540 |

A toute végétation vigoureuse correspond un rendement abondant; à toute végétation grêle, au contraire, un faible rendement (toutes conditions égales de culture, d'engrais, d'espacement des plants, etc., bien entendu).

Au mois de juillet par conséquent, au moment où les tiges et les feuilles sont en pleine activité, le cultivateur peut, parcourant ses champs de pommes de terre, marquer, à l'aide de baguettes que les enfants transportent derrière lui, les sujets vigoureux et sur lesquels il compte, s'ils sont l'exception; les sujets grêles, au contraire, si sa culture est belle et s'il n'a qu'un petit nombre de sujets inférieurs à rejeter.

A l'époque de la maturité, il fera procéder alors à deux récoltes successives, dont l'une lui donnera les tubercules de plant, l'autre les tubercules destinés à la consommation ou à la vente.

Ainsi les belles recherches de Aimé Girard ont placé au premier rang dans le choix des tubercules en vue de l'amélioration de la culture de la pomme de terre la considération des *qualités héréditaires du plant* ; la considération de la grosseur des tubercules à planter, devenue secondaire, ne garde pas moins une grande importance et, dans les pieds de pomme de terre à grand rendement, il n'est pas indifférent de prendre indistinctement, comme tubercules de plants, gros, moyens et petits tubercules (1).

Grosseur du plant. — Les expériences d'Anderson et de Borgies, qui datent de la fin du xviii^e siècle, montrèrent que le produit net, défalcation du poids des plants, est accru lorsqu'on plante de gros tubercules ; depuis, nombreux ont été les expérimentateurs, Payen, Magne, Huet, Villeroy, Saint-André, Garola, Berthault et Boiret, Hellriegel, Wollny Rimpau, etc., qui, somme toute, sont arrivés à la même constatation. Les cultivateurs doivent donner la préférence aux gros tubercules, s'ils veulent obtenir une récolte abondante.

Mais, Aimé Girard ayant repris la question d'une façon beaucoup plus méthodique, a montré que si, en effet, l'opinion ayant cours se rapprochait beaucoup de la vérité, elle ne la représentait pas d'une façon absolue.

(1) La richesse en fécula des plants de pomme de terre a-t-elle une influence sur l'abondance et la richesse des récoltes ?

De quelques faits observés, certains expérimentateurs ont cru pouvoir reconnaître l'influence réelle de la richesse en fécula du plant sur l'abondance et la richesse des récoltes. Même, un moment, on avait espéré pouvoir se servir pour la pomme de terre des procédés de sélection analogues à ceux de la betterave, en faisant une analyse chimique des tubercules, et en ne gardant comme semences que les plus riches en fécula.

Mais Aimé Girard a repris la question avec sa méthode rigoureuse : plusieurs années de suite il fit une série d'expériences précises, contrôla de diverses façons les résultats qu'il avait obtenus et finalement arriva à cette conclusion :

Pour une variété déterminée, la recherche, pour la plantation, des tubercules les plus riches est inutile.

C'est ailleurs, c'est dans l'intensité des propriétés héréditaires propres aux tubercules récoltés au pied des touffes vigoureuses, qu'il faut aller chercher l'influence exercée par le plant sur l'abondance et la richesse de la récolte.

S'appuyant sur les résultats obtenus, non pas en plantant côte à côte, comme on l'avait fait jusqu'ici, quelques tubercules gros et petits pris au hasard dans une même récolte, mais en cultivant ensemble tous les tubercules gros, moyens et petits, préalablement pesés, d'un même pied, et en répétant cet essai sur diverses variétés, il a démontré que, en réalité, *les tubercules moyens ont, au point de vue du rendement cultural, une valeur sensiblement égale à celle des gros tubercules.*

En effet, d'après ces expériences, si les tubercules de poids élevé donnent, en général, un produit plus abondant que les tubercules de poids faible, cette règle n'est pas absolue; il n'existe pas de proportionnalité nécessaire entre le poids du plant et le poids de la récolte. Les très gros tubercules donnent même quelquefois des récoltes moindres que les gros et les moyens.

| <i>Jeuxey</i> (20 tubercules). | | | <i>Chardon</i> (20 tubercules). | | |
|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Poids du plant. Grammes. | Poids de la récolte. Kilogr. | Rapport de la récolte au plant. | Poids du plant. Grammes. | Poids de la récolte. Kilogr. | Rapport de la récolte au plant. |
| 5 | 0,158 | 31 fois. | 40 | 0,380 | 38 fois. |
| 13 | 0,498 | 38 — | 41 | 0,690 | 63 — |
| 19 | 0,402 | 19 — | 45 | 0,890 | 58 — |
| 19 | 0,424 | 22 — | 46 | 0,910 | 57 — |
| 21 | 0,672 | 32 — | 28 | 1,110 | 40 — |
| 31 | 0,562 | 17 — | 33 | 0,810 | 24 — |
| 34 | 0,725 | 21 — | 44 | 0,790 | 18 — |
| 38 | 0,433 | 11 — | 45 | 1,200 | 26 — |
| 51 | 0,530 | 12 — | 48 | 1,230 | 25 — |
| 56 | 1,435 | 25 — | 54 | 1,510 | 28 — |
| 58 | 1,670 | 27 — | 63 | 1,095 | 17 — |
| 61 | 1,360 | 22 — | 63 | 0,725 | 11 — |
| 69 | 1,155 | 17 — | 74 | 0,620 | 8 — |
| 77 | 1,205 | 16 — | 100 | 1,310 | 13 — |
| 80 | 1,375 | 16 — | 102 | 0,685 | 6 — |
| 81 | 1,375 | 15 — | 114 | 1,090 | 9 — |
| 96 | 1,320 | 14 — | 116 | 1,560 | 14 — |
| 98 | 1,685 | 17 — | 141 | 1,520 | 11 — |
| 167 | 2,220 | 14 — | 149 | 1,015 | 7 — |
| 176 | 1,855 | 11 — | 173 | 1,610 | 10 — |

Les tubercules provenant d'un même sujet étant sériés par ordre de poids, on constate toujours, dans la série de plants ainsi dressée, une zone comprenant les gros et les moyens, englobant même quelques-uns des petits et pour laquelle, à quelques exceptions vraies, la récolte ne varie que dans des limites peu étendues.

Choisir les petits, dit Aimé Girard, serait une imprudence; choisir les gros serait charger la culture d'une dépense inutile; c'est aux moyens qu'il convient de s'adresser.

Le poids, bien entendu, de ces tubercules moyens, doit être différent, suivant que la variété cultivée produit particulièrement de petits ou de gros tubercules; mais, d'une manière générale, on peut les définir en disant que ce sont ceux qui, par leur grosseur, représentent le type moyen de la récolte en laissant de côté les petits et les gros.

Aimé Girard indique dans ce sens pour la variété *Jeuxey*, comme tubercules moyens, ceux de 55 grammes à 80 grammes, pour la variété *Richter's* ceux de 80 grammes à 120 grammes, pour la *Gelbe rose* ceux de 40 grammes à 60 grammes, etc.

Aujourd'hui tous les agronomes les plus compétents sont d'accord pour recommander l'emploi des tubercules moyens. Garola (*Plantes fourragères*, article *Pomme de terre*), Malpeaux (*Culture de la pomme de terre*), Lavallée, Fl. Desprez, Genay, etc., tous aussi sont d'accord pour rejeter les petits tubercules qui mèneraient en droite ligne à la dégénérescence de l'espèce. *C'est aux tubercules moyens que le cultivateur doit s'adresser, et ces tubercules il les doit demander aux pieds qui ont fourni une récolte abondante et riche.*

Fragmentation des tubercules. — La fragmentation des tubercules de plants est une habitude enracinée chez nombre de cultivateurs de la pomme de terre, qui voient sur le moment l'économie de plant ainsi réalisée, mais

qui ne se rendent pas compte du grave préjudice porté à la récolte future, au moins dans la majorité des cas.

Aimé Girard a très vivement combattu cette habitude qu'il regardait comme essentiellement mauvaise, et comme toujours il a appuyé sa manière de voir de résultats probants que lui avait fournis l'expérience culturale.

| Désignation. | Tubercules entiers. | | 4 fragments. | |
|-----------------------|---------------------|-------------|--------------|-------------|
| | Rendements. | Fécule 0/0. | Rendements. | Fécule 0/0. |
| | Kilogr. | | Kilogr. | |
| Éléphant blanc..... | 22 200 | 12,6 | 19 100 | 13,3 |
| Institut de Beauvais. | 27 000 | 14,0 | 27 200 | 14,7 |
| Athènes..... | 20 000 | 19,7 | 10 300 | 18,8 |
| Géante bleue..... | 24 600 | 15,5 | 14 100 | 14,5 |
| Richter's Imperator. | 30 700 | 21,5 | 13 600 | 20,1 |

| Désignation. | 2 fragments. | | 1 fragment. | |
|-----------------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| | Rendements. | Fécule 0/0. | Rendements. | Fécule 0/0. |
| | Kilogr. | | Kilogr. | |
| Éléphant blanc..... | 11 100 | 13,1 | 5 800 | 12,6 |
| Institut de Beauvais. | 21 900 | 14,0 | 16 300 | 12,8 |
| Athènes..... | 4 700 | 16,6 | 2 300 | 16,6 |
| Géante bleue..... | 18 200 | 13,5 | 4 800 | 13,8 |
| Richter's Imperator. | 4 000 | 13,8 | 8 300 | 14,1 |

Il constata en outre que certaines maladies de la pomme de terre, la gangrène entre autres, s'attaquent aux plants coupés.

Cependant expérimentateurs et praticiens ne se sont pas rangés sur ce point à l'opinion formelle d'Aimé Girard; ils se montrent dans tous les cas beaucoup moins affirmatifs.

C'est ainsi que, d'après les expériences faites à Cappelle, si pour certaines variétés, telles que *Richter's Imperator*, *Géante bleue*, *Red skinned*, *Hebé*, *Pluto*, etc., la fragmentation des tubercules n'est pas avantageuse ou exige des soins tout particuliers, il n'en serait pas de même pour des variétés telles que *Jaune ronde*, *Fleur de pêcher*,

Mærker, *Magnum bonum*, etc., qu'on pourrait planter sectionnées dans des sols bien préparés.

La mise en germination avant la plantation aurait, à cet égard, une influence des plus manifeste. On peut, dit M. Lavallée, par l'emploi de tubercules germés, sectionnés en morceaux de 45 grammes, portant deux bourgeons, obtenir d'aussi abondantes récoltes en poids et en matière sèche à l'hectare qu'avec des plants entiers de poids moyen, d'où la possibilité de réaliser une énorme économie dans la semence, ce qui est à considérer, surtout dans les années où la pomme de terre destinée à la reproduction est rare. Ces conclusions s'appuient sur de nombreuses expériences répétées plusieurs années de suite.

Quoi qu'il en soit, il est bien prouvé qu'il est nécessaire de prendre certains soins spéciaux pour la réussite de la fragmentation (mise en germination préalable, sols bien préparés, etc.), et on comprend que dans la culture courante il ne faille avoir recours à ce procédé que dans des cas exceptionnels, pénurie du plant de semence, par exemple; et, si on est obligé de couper les plants de semence, encore faut-il prendre des précautions, ne pas les couper au hasard. Dans une pomme de terre, le haut bout porte presque tous les bourgeons féconds; le bout inférieur, du côté de l'ombilic, porte des bourgeons, des yeux qui ne germent pas ou ne fournissent que des tiges grêles et sans force végétative. Ce n'est donc pas suivant l'équateur, sa largeur, qu'il faut couper la pomme de terre; chaque tubercule doit être divisé suivant sa longueur, suivant un plan perpendiculaire à l'équateur et passant par les deux pôles opposés de ce tubercule.

Date de la plantation. — L'époque de la plantation varie évidemment avec les régions où l'on cultivera la pomme de terre; elle dépend en effet non seulement des aptitudes des variétés choisies, mais du climat, de la nature et de l'état du sol.

Il est à remarquer toutefois que les variétés nouvelles de plus en plus utilisées comme pommes de terre industrielles sont des pommes de terre de plus en plus tardives, nous l'avons expliqué en parlant des variétés de pommes de terre; par conséquent, il faut les planter aussitôt que possible pour assurer à la plante la plus longue durée de végétation. Suivant les régions, on plante de mars à mai, prenant soin de commencer par les variétés de pommes de terre qui présentent un développement plus rapide des germes.

Toutes choses égales d'ailleurs, il convient de ne pas redouter les plantations précoces; à la vérité, dit Aimé Girard, quelques dangers de gelée sont à craindre dans ce cas; mais, si les tubercules sont vigoureux, l'accident peut se réparer dans une mesure notable. Les plantations tardives, en tout cas, doivent être évitées: elles déterminent toujours une diminution dans le rendement.

A l'appui de ce précepte, Aimé Girard a apporté une démonstration numérique très nette.

Il planta à la manière ordinaire, mais à des dates différentes, une pièce de 4 ares divisée en quatre carrés égaux. Le plant, choisi bien identique à lui-même, était de la variété *Richter's Emperor* pesant par tubercule 100 grammes environ; le nombre des pieds sur chaque are était de 330.

A la récolte, le 20 octobre, les quatre carrés ont donné en tubercules:

| | |
|------------------------------|-------------|
| Carré planté le 26 mars..... | 468 kilogr. |
| — 10 avril..... | 469 — |
| — 25 avril..... | 452 — |
| — 10 mai..... | 370 — |

soit une diminution de 21 p. 100 de rendement avec la dernière plantation.

Mise en germination des tubercules avant la plantation. — Nous avons déjà eu l'occasion à plusieurs

reprises d'insister sur l'intérêt qu'il y a, dans la culture de la pomme de terre, à hâter, autant que possible, la maturité des variétés tardives. Ces variétés tardives, en effet, sont les variétés à grand rendement en poids et en fécule que l'agriculteur a le plus de profit à cultiver comme pommes de terre industrielles. Mais souvent, soit la difficulté de semer des blés d'automne après la récolte de ces pommes de terre, soit même la fréquence de gelées précoces à cette époque de l'année, empêchent l'agriculteur d'employer ces variétés.

Or, parmi les moyens à utiliser pour hâter la maturité des espèces tardives, le plus efficace est sans contredit la mise en germination des tubercules avant la plantation.

M. Lavallée, dans son mémoire si documenté sur la culture industrielle de la pomme de terre, rapporte quelques-unes des expériences faites à ce sujet chez M. Florimond Desprez à Cappelle, expériences si concluantes que maintenant, chez Desprez, tous les ans plus de 30 hectares de pommes de terre industrielles sont cultivés avec des semences germées.

La germination préalable des tubercules avant la plantation est du reste bien connue de la culture maraîchère; elle en fait constamment usage pour obtenir des pommes de terre de primeur.

C'est en 1892 que furent faits à Cappelle les premiers essais, qui permirent de voir l'influence heureuse qu'avait pour la grande culture la mise en germination, avant la plantation, des tubercules destinés à la reproduction.

L'expérience se fit avec la *Géante bleue*, variété très tardive, dans trois champs d'expérimentation de chacun un hectare divisé en deux parties égales ensemencées le même jour, l'une avec des plants germés pesant 100 grammes, l'autre avec des tubercules de même poids non germés.

La plantation a été échelonnée de dix jours en dix jours.

Dans le champ n° 1, elle a été faite le 25 mars, dans les 2 parcelles.

| | | | | |
|---|-------|---|----------|---|
| — | n° 2, | — | 4 avril | — |
| — | n° 3, | — | 14 avril | — |

La levée du champ n° 1 s'est effectuée :

Pour la pomme de terre germée, le 5 mai, après quarante jours de plantation ;

Pour la pomme de terre non germée, le 18 mai, après cinquante-trois jours de plantation.

La levée du champ n° 2 a eu lieu :

Pour la pomme de terre germée, le 8 mai, après trente-quatre jours de plantation ;

Pour la pomme de terre non germée, le 20 mai, après quarante-six jours de plantation.

La levée du champ n° 3 s'est opérée :

Pour les tubercules germés, le 18 mai, trente-quatre jours après la plantation ;

Pour les tubercules non germés, le 24 mai, quarante jours après la plantation.

Le n° 1, planté le 25 mars, a été fortement battu aussitôt après la plantation, par une pluie qui est tombée sans discontinuer pendant plusieurs jours ; c'est à cette cause qu'il faut nécessairement attribuer la plus longue durée de levée dans ce champ.

Dans toutes les parcelles, la végétation a été très vigoureuse, malgré la sécheresse de l'été de 1892.

Dans les pommes de terre germées, elle était plus avancée et avait une vigueur beaucoup plus forte que dans les parties plantées avec des non germées ; jusqu'à la fin de juillet, leurs tiges étaient plus élevées ; on distinguait nettement leur supériorité.

A partir du mois d'octobre, elles ont commencé à jaunir, tandis que les autres restaient encore bien vertes. C'était un indice de maturité plus précoce.

La gelée du 18 de ce mois ayant arrêté toute végétation, il fut procédé à l'arrachage.

Les rendements en poids ont été les suivants :

Champ n° 1.

| | |
|---|----------------|
| Pommes de terre germées..... | 63 542 kilogr. |
| — non germées..... | 47 115 — |
| <hr/> | |
| Différence en faveur des tubercules germés..... | 18 427 kilogr. |

Champ n° 2.

| | |
|---|----------------|
| Pommes de terre germées..... | 74 999 kilogr. |
| — non germées..... | 66 110 — |
| <hr/> | |
| Différence en faveur des tubercules germés..... | 8 889 kilogr. |

Champ n° 3.

| | |
|---|----------------|
| Pommes de terre germées..... | 44 432 kilogr. |
| — non germées..... | 37 895 — |
| <hr/> | |
| Différence en faveur des tubercules germés..... | 6 537 kilogr. |

Renouvelées les années suivantes avec d'autres variétés, les résultats de ces expériences se montrèrent aussi nets; ainsi, en grande culture avec la variété *Richter's Imperator*, on constata à l'hectare, en faveur de la germination, une différence de 9 720 kilogrammes pour le rendement en poids et de 1868 kilogrammes pour celui de la fécule.

Ces différences sont encore plus accentuées si l'on met en comparaison des tubercules sectionnés; la mise en germination au préalable de ces tubercules coupés avant la plantation se montre dans ce cas particulièrement avantageuse.

Les résultats des nombreux essais faits à Cappelle présentent entre eux une concordance parfaite, quelles que soient la variété et les conditions météorologiques de l'année.

Ceci permet de conclure en toute assurance, dit M. Lavallée, que la germination préalable des tubercules destinés à la reproduction présente des avantages multiples.

C'est d'abord :

1° La possibilité d'obtenir de fortes récoltes, riches en fécule, avec un poids de semence relativement restreint ;

2° Elle permet d'obtenir une levée plus hâtive, une végétation plus vigoureuse, et une maturité plus précoce.

Quelle que soit l'espèce sur laquelle on opère, les plants germés ont, dès le début de la végétation, une avance d'environ quinze jours sur ceux qui ne le sont pas ; celle-ci ne fait que s'accroître par la suite.

Jusqu'à la fin de juillet, il est facile de reconnaître, à première vue, les essais avec semences germées, par leurs tiges plus élevées, leur feuillage plus abondant et leur végétation plus active. Avec les non germées, au contraire, la végétation, à cause de la lenteur de la levée, est inégale, moins forte qu'avec les premières ; la maturité est plus tardive.

C'est surtout dans les années où le printemps n'est pas favorable, dans les sols mal préparés, que les effets de la germination sont plus marqués. Avec elle, la levée atteint presque toujours 100 p. 100, tandis qu'avec les plants non germés, malgré sa lenteur, elle est plus ou moins complète.

La mise en germination des pommes de terre de semence est aussi un des meilleurs moyens dont on puisse disposer pour hâter la maturité des variétés à grand rendement, toutes plus ou moins tardives.

En année normale, M. Lavallée a observé souvent des différences de quinze à vingt jours entre la maturité des essais avec plants germés et non germés.

Au point de vue de l'appauvrissement du sol, la germination présente encore des conséquences heureuses.

La maturité étant plus complète dans les plantations germées, les feuilles meurent sur place et les tiges sont assez sèches pour ne point gêner l'enlèvement de la

récolte. Elles restent alors sur le champ et lui restituent les éléments qu'elles y ont puisés.

La mise en germination des pommes de terre destinées à la reproduction ne saurait être trop recommandée; étant des plus simple, elle est à la portée de tout le monde, dit M. Lavallée, qui indique ainsi comment la réaliser :

Il suffit, quelque temps avant la plantation, de placer les tubercules les uns à côté des autres, sur des claies, dans un endroit bien éclairé, en ayant soin de mettre la pointe portant les yeux à la partie supérieure. Lorsqu'on ne dispose pas de bâtiments spéciaux, les granges, les greniers, les hangars, etc., peuvent remplir ce but.

Suivant la température du local, les jeunes bourgeons se développent plus ou moins vite, prennent une teinte caractéristique à chaque espèce, donnent naissance à des pousses de 1 centimètre à 1 centimètre et demi de longueur, ne rappelant en rien celles observées après leur naissance en caves ou en silos, en l'absence de la lumière.

Lorsque les tubercules sont destinés à être plantés entiers, il suffit de transporter les claies avec précautions sur le champ, pour ne pas briser les germes, puis de les déposer un à un dans les raies, en ayant soin de mettre du côté de la surface la partie où les germes sont le plus nombreux.

S'ils doivent être sectionnés, la mise en germination rend cette opération plus facile, et, comme elle peut être faite d'avance, elle permet, en cas de mauvais temps, d'utiliser la main-d'œuvre dont on dispose, qui est un avantage appréciable.

A ces considérations développées par M. Lavallée, nous ajouterons que la mise en germination des tubercules est, comme nous le verrons en traitant des maladies de la pomme de terre, chose nécessaire si l'on craint la « filosité », c'est-à-dire la tendance que présentent les germes à s'allonger indéfiniment. Dans ce cas, les tubercules, une fois plantés, ne donnent que des pousses malingres et le plus

souvent aucun tubercule ; la mise en germination préalable permet de reconnaître les tubercules atteints de cette maladie et de les rejeter par conséquent comme plants de semences.

Espacement des plants. — La tendance habituelle est d'écarter les plants largement ; il est fréquent de rencontrer des cultures de pommes de terre avec un ou deux plants seulement par mètre carré. Cette pratique, très critiquée aujourd'hui, s'explique néanmoins si on réfléchit à la façon dont la plupart des agriculteurs envisageaient la culture de la pomme de terre. On donnait à cette plante peu ou point d'engrais, une très faible fumure au fumier de ferme tout au plus. On plantait sur un labour superficiel ; dans ces conditions, comment songer à rapprocher les plants les uns des autres.

Un paysan, dont j'examinais le champ de pommes de terre, disposé en lignes écartées de 1 mètre les unes des autres, et auquel je demandais pourquoi il laissait un si grand intervalle et quelle plante il avait l'intention d'intercaler entre les rangées de pommes de terre, me répondit : « Mais je ne sèmerai rien ; il n'y a déjà pas trop de terre pour chacune des touffes de pommes de terre, c'est une plante gourmande. »

En ceci il avait raison, mais où il avait eu tort, c'est de n'avoir pas mis son champ en état de porter un plus grand nombre de plants. Il est vrai que la culture dans le pays qu'il habite est loin d'en être à la période industrielle.

Envisageons, au contraire, le cas de l'agriculteur qui fait de la pomme de terre en culture intensive, qui vise aux récoltes maxima et cherche à ne négliger aucun des moyens propres à les atteindre ; il suivra la règle fixée par Aimé Girard.

« Calculer l'espacement de façon que, sur une surface donnée, figure un nombre de poquets tel que chaque plante puisse, en liberté, développer sa végétation

aérienne, mais tel aussi que, une fois cette végétation bien développée, chaque plante rejoigne sa voisine sans laisser découverte la plus petite place sur le sol. »

On comprend dès lors que cet espacement puisse varier suivant le développement de l'appareil foliacé de la variété de pomme de terre; pour le cas des variétés industrielles, variétés à grand rendement qui toutes ont une puissante végétation aérienne, Aimé Girard, à la suite de très nombreuses expériences, a reconnu les conditions les plus favorables au développement de la pomme de terre, réalisées en plaçant à 0^m,50 l'un de l'autre, sur des lignes espacées à 0^m,60, les tubercules de plant, ce qui correspond à 330 poquets environ à l'are.

Des nombreuses expériences d'Aimé Girard à ce sujet, rapportons celle-ci faite à la ferme de l'Institut agronomique, à Joinville, en 1890.

Une pièce de 6 ares fut consacrée, dans des conditions d'écartement variées, par moitié à la culture de la *Richter's Emperor*, par moitié à la culture de la *Jeuxey*.

Divisée en cinq parties égales, la pièce a reçu sur la première de ces cinq parties 100 tubercules seulement à l'are; sur la seconde, 200; sur la troisième, 330; sur la quatrième, 500; sur la cinquième, 800. Tous ces tubercules, soigneusement triés, étaient, pour chaque variété, de même poids, pour la *Richter's Emperor* de 100 grammes, pour la *Jeuxey* de 75 grammes.

Les résultats rapportés à l'are ont été les suivants :

| Nombre de poquets à l'are. | <i>Richter's Emperor.</i> | | Augmentation | |
|----------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--|
| | Poids | | de la dépense en plant. Kilogr. | de la récolte en tubercules. Kilogr. |
| | du plant. Kilogr. | de la récolte. Kilogr. | | |
| 100..... | 10 | 313 | » | » |
| 200..... | 20 | 333 | 10 | 20 |
| 330..... | 33 | 399 | 13 | 66 |
| 500..... | 50 | 403 | 17 | 4 |
| 800..... | 80 | 446 | 30 | 43 |

Jeuxey ou Vosgienne.

| | | | | |
|----------|-----|-----|-----|----|
| 100..... | 7,5 | 164 | » | » |
| 220..... | 15 | 196 | 7,3 | 32 |
| 330..... | 24 | 265 | 9 | 69 |
| 500..... | 38 | 250 | 14 | » |
| 800..... | 60 | 250 | 22 | » |

C'est donc bien à cet espacement de 3,3 par mètre que correspondent pour une moindre dépense de plant les récoltes élevées.

« A cet écartement, conclut Aimé Girard, pourvu que la variété soit vigoureuse, la végétation couvre entièrement le sol, le protège contre l'envahissement des plantes adventices et permet, par conséquent, de diminuer l'importance des façons, en même temps que l'appareil foliacé, prenant à travers l'atmosphère un large développement, réalise la production maxima de matière organique et, par conséquent, de fécule. »

Pour loger 33 000 plants à l'hectare, Aimé Girard conseille de rayonner la pièce à 0^m,60, pour ensuite placer les plants à 0^m,50 dans chaque ligne.

M. Garola a effectué, dès 1880, toute une série de recherches sur l'espacement des plants le plus favorable ; il a trouvé que cet espacement différait suivant les variétés, que la grosseur des tubercules de plant aussi exerçait une influence sur l'espacement qu'il convient d'adopter ; il a constaté à ce sujet qu'en général les pertes de rendement dues à l'espacement s'accroissent quand la grosseur des tubercules mis en terre diminue. D'après ses expériences, la distance préférable serait 70/60 pour la variété *Chardon*, 60/60 au plus pour *Magnum bonum*, 50/60 pour la *Blanchard*, etc.

Florimond Desprez recommandait, comme Aimé Girard, une plantation serrée ; suivant les expériences faites à Cappelle, la quantité de fécule produite à l'hectare augmente chaque fois qu'on rapproche les plants.

Les essais ont été faits à Cappelle avec trois variétés

bien distinctes : *Fleur de pêcheur*, *Richter's Imperator* et *Géante bleue*.

La première présente le type des espèces à développement aérien moyen.

La seconde a la partie foliacée beaucoup plus développée.

Quant à la *Géante bleue*, on sait que parfois les tiges mesurent plus de 1 mètre de longueur.

La *Géante bleue* a d'abord été plantée à 0^m,70 sur 0^m,60. MM. Fl. Desprez et Lavallée pensaient, en effet, qu'il fallait l'espacer plus que les autres, à cause de son grand développement, pour qu'elle traverse les diverses phases de sa végétation dans des conditions normales : « Tout en partageant les idées générales, nous étions dans l'erreur ; non seulement nous retardions sa maturité, mais encore nous n'obtenions que des tubercules de forme irrégulière. »

A la suite des essais qui furent faits, les écartements de 0^m,60 sur 0^m,50 donnèrent satisfaction sous tous les rapports et furent adoptés.

Pour la *Richter*, tandis que les tubercules placés à 0^m,70 sur 0^m,50 n'ont donné qu'un rendement de 7155 kilogrammes de fécule, une plantation de 0^m,70 sur 0^m,30 a fourni 9321 kilogrammes de fécule anhydre à l'hectare.

Pour la *Fleur de pêcheur*, le rendement en fécule anhydre à l'hectare a été de 5486 kilogrammes à l'écartement 0^m,60/0^m,30 et de 4128 kilogrammes seulement à l'écartement 0^m,60/0^m,50.

Ces expériences, dit M. Lavallée, sont des plus concluantes et démontrent que la quantité de fécule produite s'accroît en raison directe du nombre de poquets à l'hectare. Il est vrai qu'il faut plus de semence lorsqu'on plante plus serré, mais, les excédents de récolte laissant de beaux bénéfices, *il y a tout avantage, lorsqu'on dispose d'un sol bien fumé, à diminuer l'écartement, con-*

trairement à ce qui est admis par beaucoup de cultivateurs.

Indépendamment de l'abondance de la récolte, la maturité est plus hâtive, les tubercules beaucoup plus beaux, de forme plus régulière et plus riches en fécule.

Nous ferons remarquer ici que si l'écartement 0^m,60/0^m,30 a donné à Cappelle pour la *Richter* les meilleurs résultats, c'est que, comme nous avons déjà eu bien des fois l'occasion de le répéter dans cet ouvrage, le sol de Cappelle est de vieille date enrichi, admirablement cultivé et renferme une ample provision d'humidité. Dans des terres moins favorisées à cet égard, il y a lieu de s'en tenir aux écartements 0^m,60 sur 0^m,50 recommandés par Aimé Girard.

M. Paulsen, dans son célèbre champ d'expériences de Nassengrund en 1898, cultiva six variétés de pommes de terre à grands rendements, à 1 mètre en tous sens et comparativement aux écartements de 0^m,60 sur 0^m,50, soit 33 000 pieds à l'hectare au lieu de 10 000. Certaines variétés se sont montrées beaucoup plus sensibles que d'autres à l'influence de l'écartement des plants, mais, si on fait la moyenne, on trouve :

| | Plantation à 1 m. | Plantation 50/60. | Différence en faveur de la plantation 0,50/0,60. |
|--|----------------------|----------------------|---|
| Taux moyen de fécule p. 100..... | 17,4 0/0 | 18,7 0/0 | + 1,3 0/0 |
| Poids moyen des tuber- cules à l'hectare..... | 25 631 kg. | 34 490 kg. | + 8 849 kg. |
| Poids moyen de fécule à l'hectare..... | 4 311 kg. | 6 511 kg. | + 2 000 kg. |

L'augmentation de la fécule à l'hectare a été de 44 p. 100.

Régularité de la plantation. — C'est une question très importante au point de vue de la culture de la pomme de terre que la régularité de la plantation, et trop nombreux sont les agriculteurs qui n'accordent pas à cette régula-

rité les soins et les précautions nécessaires ; c'est cependant un des moyens les plus sûrs et les plus économiques d'augmenter la récolte.

Aimé Girard avait fait planter deux carrés, côte à côte, en *Jeuxey*, par les mêmes ouvriers, d'un côté avec régularité sous sa surveillance directe en plaçant 3,3 sujets au mètre carré ; de l'autre côté sans régularité, en laissant à ces ouvriers toute liberté de placer les plants à la distance et dans l'ordre dont ils avaient l'habitude.

A la récolte en octobre : le carré planté régulièrement a fourni 821 kilogrammes (20 535 kilogrammes à l'hectare), le carré planté irrégulièrement a fourni 689 kilogrammes (17 125 kilogrammes à l'hectare).

Une plantation régulière assure à chaque sujet la même quantité d'air et de lumière ; il n'y a pas ces vides que l'on remarque trop souvent dans nos champs de pommes de terre, puis ces touffes serrées les unes contre les autres comme cela se remarque toujours dans les plantations faites à l'œil au gré de l'ouvrier.

En Allemagne, comme dans les belles cultures du nord de la France qui donnent de très grosses récoltes, on est, au contraire, frappé de la régularité parfaite que présentent les plantations de pommes de terre.

En pratique, comment la réaliser ? La méthode indiquée et suivie par Aimé Girard dans ses cultures est évidemment l'idéal, au point de vue de la régularité.

Pour effectuer le rayonnage de la pièce à planter, Aimé Girard se servait d'un rayonneur très simple que tout cultivateur peut construire lui-même : une sorte de herse triangulaire, en bois, guidée en avant par une petite roue et dont la traverse d'arrière est percée, de 0^m,60 en 0^m,60, de quatre trous dans lesquels on enfonce des fiches de fer ou de bois de 0^m,20 ou 0^m,25 de longueur.

A la suite d'un dernier hersage destiné à nettoyer et à régulariser la pièce, ce modeste outil, traîné par un cheval, couvre celle-ci rapidement de petits sillons espacés

à 0^m,60. Après avoir rayonné ainsi en long à 0^m,60, on déplace les fiches du rayonneur, on les fixe à 0^m,50 dans des trous percés, à cet effet, à côté des premiers, et on rayonne à nouveau en croisant les premières files; ce sont alors les points de croisement qui indiquent au planteur la place où il doit donner son coup de croc, de pioche ou de bêche, pour y déposer un tubercule.

Il faut bien reconnaître que cette méthode n'est pas pratique dans toutes les circonstances; c'est même exceptionnellement qu'on peut l'employer.

Là, cependant, où l'on a l'habitude de planter les pommes de terre à la bêche, au croc, comme dans les environs de Paris, le rayonnage du champ au préalable ne peut que faciliter le travail de l'ouvrier.

Presque partout en France, on plante à la charrue et, avec un peu de surveillance de la part du chef de culture, on peut obtenir de bons résultats.

On doit s'assurer que les ouvriers et les ouvrières déposent les tubercules à intervalles égaux dans les raies; qu'ils ne jettent pas simplement ceux-ci, mais prennent soin de les placer, à la main, au pied de la bande de terre retournée, en les appuyant pour les enfoncer un peu afin que les animaux venant dans la raie ne les dérangent ni ne les écrasent. Dans les cultures importantes, deux charrues se suivent à l'ordinaire: l'une ouvre la raie dans laquelle on plante la pomme de terre, la seconde recouvre. On plante donc toutes les deux raies.

A Cappelle, chez M. Fl. Desprez, on exécute la plantation de la pomme de terre de la manière suivante:

Le sol ayant été convenablement ameubli est divisé, au moyen d'un rayonneur spécial, en lignes parallèles, de 0^m,65 d'écartement. Sur chacune de ces lignes on fait passer, quelques jours avant la plantation, le binot ou buttoir (charrue à deux versoirs) qui creuse les sillons de 0^m,12 de profondeur. Au fond de ceux-ci, des femmes

et des enfants déposent les semences en les espaçant uniformément à 0^m,45.

Ils marchent dans les sillons et se servent de leurs pieds pour régler l'écartement entre chaque tubercule. On les recouvre le même jour en fendant les ados qui séparent chaque sillon.

Quelques jours après, on donne un léger coup de herse pour régulariser la surface du sol.

Cette manière de faire est rapide, économique. Elle facilite le réchauffement, l'aération du sol, influe sur la levée.

VIII. — SOINS CULTURAUX.

Lorsque la plantation est terminée, en sols légers on roule ; dans les terres fortes, lorsque la plantation s'est faite à la charrue, il arrive fréquemment que le rouleau ordinaire est même insuffisant pour briser les mottes, aplanir les bandes ; il faut avoir recours au crosskill, et parfois le faire passer deux fois dans deux sens différents ; de cette façon on assure l'ameublissement superficiel du terrain, on empêche qu'il ne se durcisse trop rapidement, si le temps est à la sécheresse, et les hersages ultérieurs s'effectuent dans de bonnes conditions.

Il est nécessaire en effet de herser les champs de pommes de terre après la plantation ; il est inutile même d'attendre que de mauvaises plantes apparaissent pour faire cette opération, qu'il y a tout avantage à répéter plusieurs fois, qu'il ne faut pas craindre d'exécuter à nouveau, alors même que les pousses sont déjà sorties. Ces façons répétées, roulage, hersage, maintiennent le sol ameubli, activent la nitrification, facilitent la sortie des germes de la pomme de terre.

Lorsque les jeunes pousses sont hautes, les lignes nettement marquées, on procède au binage. Suivant l'importance des exploitations, ce travail se fait à la main ou à l'aide d'une houe à cheval, mais il est toujours néces-

saire de l'achever à la main au pied des touffes et sur les lignes des plants.

Les avantages du binage ne sont pas moins grands dans la culture de la pomme de terre que dans celle de la betterave.

Ils assurent, ici encore, non seulement une augmentation notable de la récolte de la pomme de terre, mais préparent au mieux le terrain pour les récoltes de céréales qui viendront ensuite.

Hersages, binages des pommes de terre, tous les agronomes et les praticiens sont d'accord pour les conseiller, en proclament, tous, les heureux résultats.

Il n'en est plus de même pour cette opération particulière donnée cependant presque partout à la pomme de terre, le *buttage*. Mathieu de Dombasle a trouvé que le buttage diminuait la récolte de 17 p. 100 ; Robertson estime qu'il l'augmente de 10 p. 100. Girardin et Dubreuil ont obtenu des résultats analogues à ceux de Mathieu de Dombasle. Ces résultats contradictoires peuvent provenir de ce fait que ce ne sont pas les mêmes variétés de pommes de terre qui avaient été cultivées par ces différents expérimentateurs. M. Garola, en effet, a trouvé que le buttage était indifférent à certaines variétés (*Saucisse*, *Farineuse rouge*, *Magnum bonum*), nuisible à d'autres, nettement favorable à des variétés comme le *Chardon* par exemple.

Les variétés formant leurs tubercules superficiellement doivent être buttées ; autrement un certain nombre de ces tubercules ne seraient pas recouverts, verdiraient à la lumière et seraient perdus pour la récolte.

Aimé Girard conseille à cet égard de donner un buttage élevé aux variétés telles que la *Richter's Imperator*, la *Red skinned*, la *Jeuxey*, dont les tubercules s'enfoncent peu.

On sait enfin que Jensen a recommandé le buttage de protection pour empêcher les conidies du *Phy-*

tophtora d'arriver aux tubercules; ce buttage, il est vrai, devrait être très élevé, couvrir d'une épaisseur d'au moins 0^m,10 les tubercules supérieurs, et il y a lieu de le faire le plus tôt possible.

Pratiquement, en grande culture on fait le buttage surtout parce qu'il permet d'effectuer plus facilement l'arrachage à l'automne; une fois, en effet, les fanes tombées sur le sol, il serait souvent impossible de suivre exactement les lignes de pommes de terre; on ne les distinguerait plus.

Pour effectuer le buttage, on se sert soit de butteurs spéciaux, soit d'un binot, soit d'une charrue à double versoir.

Souvent l'opération se fait en deux fois: on fait un premier buttage léger, puis un second plus fort, à quelques jours d'intervalle, après avoir auparavant passé la houe pour biner, sarcler le champ.

Dans les cultures les mieux tenues, là où l'on dispose d'une main-d'œuvre suffisante, on fait passer des femmes et des enfants dans les champs de pommes de terre en pleine végétation pour arracher à la main les quelques plantes nuisibles qui auraient pu échapper aux traitements précédents ou pousser depuis.

Nous ne parlons pas de deux pratiques, fort peu répandues du reste: l'enlèvement des fleurs, l'effanage.

La suppression des fleurs n'a aucun avantage; c'est une dépense de main-d'œuvre inutile. L'effanage est une opération très nuisible. La fécule, nous l'avons vu, s'élabore dans les feuilles; supprimer celles-ci, c'est arrêter le travail de la machine végétale, et dans ce cas on n'a même pas le semblant d'excuse donné quelquefois, quand il s'agit de la betterave: le besoin de fourrage pour le bétail; tiges et feuilles de la pomme de terre forment un aliment des plus médiocre.

Époque de la récolte. — Voici les conseils d'Aimé Girard à ce sujet: il convient de retarder l'époque de la

récolte jusqu'à ce que la végétation ait entièrement cessé. On ne saurait, bien entendu, indiquer à l'avance, pour chaque variété, hâtive ou tardive, une date précise ; cette date est, dans tous les cas, sous la dépendance des conditions météorologiques de la saison.

Mais, d'une manière générale, on peut fixer les caractères extérieurs auxquels on reconnaît le moment où les tubercules cessent de s'accroître, et où l'arrachage, par conséquent, doit avoir lieu.

Ce moment il faut, si l'on veut avoir le rendement maximum, le retarder jusqu'à la dernière limite ; presque toujours on arrache trop tôt, et le bénéfice ainsi perdu est quelquefois important.

Alors même que tout le feuillage latéral de la plante est fané, s'il reste encore au sommet des tiges un bouquet terminal de quelques feuilles on peut être certain que la plante travaille encore et que, chaque jour, par ce petit bouquet terminal, elle fabrique une certaine quantité de matière organique, qui, spécialement destinée aux tubercules, peut même en une quinzaine augmenter sensiblement le poids et la richesse ; mais, aussitôt que ce bouquet terminal est fané à son tour, le gain devient nul et il convient de procéder à l'arrachage.

Un arrachage précoce est du reste à condamner pour d'autres motifs que la perte de poids indiquée si nettement par A. Girard : quand les tubercules sont arrachés avant maturité complète, qu'ils se détachent difficilement des stolons, que leur pellicule s'enlève encore aisément, il est très difficile de les conserver.

Mieux vaut donc, si le temps le permet, laisser le tubercule en terre, bien qu'il ait cessé de grossir, encore quelques jours, pour qu'il s'assaisonne.

Modes d'arrachage. — Peu de plantes agricoles présentent autant de difficultés, pour la récolte proprement dite, que la pomme de terre. Récolter tous les tuber-

cules, en en blessant le moins possible par les instruments (houes, bêches ou charrue), les rentrer propres et secs surtout, afin de les conserver en bon état, qu'ils ne pourrissent pas, est chose évidemment très difficile et toujours coûteuse.

Les conditions météorologiques de la saison, pluie, gelée, trop souvent viennent contrarier l'arrachage et la récolte; l'agriculteur fait alors non ce qu'il voudrait, mais ce qu'il peut.

Récolter les pommes de terre par un temps sec et beau, prendre soin de laisser ressuyer les tubercules sur le sol avant de les porter aux silos, ce sont là des règles que l'agriculteur sait fort justes et utiles à suivre. A l'automne de 1904 il a été facile de s'y conformer; à l'automne de 1903, dans la plupart des régions de la France, celui qui aurait attendu le beau temps aurait laissé sa récolte en terre.

La récolte des pommes de terre comprend, somme toute, deux travaux différents: le premier est l'arrachage proprement dit, le second est le ramassage des tubercules, leur mise en sacs ou en tas sur le champ.

L'arrachage se fait tantôt à la main, tantôt à la charrue, au buttoir, ou à l'aide d'arracheurs spéciaux.

L'arrachage à la main est pratiqué par la petite culture, en grande culture aussi lorsqu'on dispose d'une main-d'œuvre suffisante; l'ouvrier, à l'aide d'un croc, d'une bêche, mieux encore d'une fourche, soulève la touffe de pomme de terre et en secoue les tubercules qui restent étalés à la surface du sol; il doit avoir soin de fouiller le sol à une profondeur suffisante pour qu'il ne reste point de tubercules; il doit même fouiller à plusieurs reprises pour s'assurer qu'aucun tubercule ne reste en terre. Dans des sols compacts, le travail est pénible, long; 7 à 8 ares par jour comme surface arrachée par un ouvrier est alors presque un maximum.

Force a bien été de chercher un mode d'arrachage

plus expéditif, car dans maintes cultures on ne trouverait pas les ouvriers nécessaires pour le faire. Dans le Nord et en Picardie, nous avons presque partout vu employer pour l'arrachage de la pomme de terre le même buttoir qui a servi à la plantation et au buttage de la pomme de terre. Avec cet instrument, on pique le sol à une moyenne profondeur; on a soin de le diriger de telle sorte qu'il fende toujours exactement en deux parties égales la butte qui est devant lui et que le versoir éparpille bien de chaque côté la terre et les tubercules.

Mais le travail est loin d'être parfait : les tubercules se trouvent encore en grand nombre enterrés; les femmes que l'on emploie dans ces mêmes régions, pour la récolte des pommes de terre derrière le buttoir, doivent à la main remuer plus ou moins la terre pour chercher les tubercules; et, bien qu'après cette première récolte on en ramasse encore lors des hersages et du labour avant les semailles de blé, une certaine quantité de tubercules n'est pas récoltée.

Afin de détacher les tubercules de la bande de terre retournée par les arracheurs de pommes de terre genre buttoir, les constructeurs ont imaginé divers modèles dans lesquels, en définitive, la surface plane des versoirs du buttoir est remplacée par une surface à claire-voie « qui peut être considérée comme tracée sur un corps de buttoir ou sur un demi-cône dont la pointe est solidaire d'un soc en fer de lance. C'est sur ce principe que sont établies encore aujourd'hui les arracheuses les plus répandues en Europe (fig. 26) ».

Le travail n'est pas encore parfait : les petits tubercules passent au travers de la claire-voie; les grosses pommes de terre, encore solidaires entre elles par les racines, retombent parfois dans la raie; les fanes occasionnent de fréquents bourrages.

Toutefois, dans des terrains légers, des arènes grani-

tiques, des sables, ces instruments fonctionnent bien et peuvent mettre à découvert, traînés par deux chevaux, la récolte de près de 1 hectare de pommes de terre par jour.

A côté des arracheurs, qui soulèvent simplement la récolte ou la sortent de terre pour la déposer sur le sol, on trouve très employés en Amérique des arracheurs

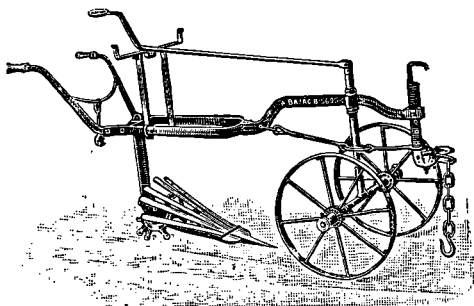


Fig. 26. -- Arracheuse de pommes de terre (Bajac).

élévateurs qui élèvent les tubercules arrachés afin de pouvoir les déverser dans un coffre ou un panier porté par la machine, et M. Ringelmann, dans une étude très complète sur les arracheurs de pommes de terre (1), concluait : « Nous croyons que l'avenir est réservé aux machines capables d'extraire la récolte, de la séparer de la terre et de la déverser dans des corbeilles ou récipients posés sur son bâti. Il est possible que, dans certaines conditions de sol, il y ait intérêt à faire l'opération avec deux machines distinctes se suivant l'une derrière l'autre : la première arrachant la récolte à la façon des arracheurs-souleveurs, la seconde ayant pour objet de ramasser et d'élever les tubercules.

« La culture de la pomme de terre destinée aux usages

(1) RINGELMANN, *Journal d'agriculture pratique*, 1898.

industriels ne pourra s'étendre qu'après qu'on aura résolu, d'une façon pratique, le problème de l'arrachage mécanique, auquel doivent s'intéresser les sociétés et syndicats agricoles. »

IX. — MALADIES DE LA POMME DE TERRE (1).

Maladie de la pomme de terre (mildiou) (Phytophthora infestans). — De toutes les maladies qui attaquent la pomme de terre, la plus grave, celle qui cause le plus de désastres, qui amena en Irlande au milieu du siècle dernier la terrible famine que l'on connaît, par suite de la perte quasi complète des récoltes de pommes de terre, est la *maladie de la pomme de terre*, maladie due à une péronosporée (*Phytophthora infestans* de Bary). Elle sévit en France depuis près de soixante ans (1845), y causant dans les cultures de pommes de terre des ravages plus ou moins étendus et graves suivant les conditions météorologiques de l'année : sécheresse ou humidité de l'été et du commencement de l'automne.

La maladie se développe avec une rapidité extraordinaire, souvent ; par exemple, à la fin de l'été, après un orage, survient-il une période chaude et humide, en deux ou trois jours les feuilles de pommes de terre se couvrent de taches noires brunâtres et les fructifications conidiennes apparaissent à la face inférieure des feuilles, formant comme une auréole blanche autour de ces taches (fig. 27).

Ces taches grandissent et se multiplient rapidement, envahissant les pétioles, les tiges, les feuilles encore saines. Les parties brunes se dessèchent en se crispant ; tout le feuillage des pieds atteints paraît bientôt complètement grillé.

(1) Pour ce qui est des maladies de la pomme de terre, se reporter à l'ouvrage de l'ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE. *Les maladies des plantes*. Voy. aussi l'*Atlas de pathologie végétale* du Dr Delacroix.

Sous l'action des conidies tombées sur le sol et qu'entraînent plus profondément les eaux de pluie, tous les tubercules placés à une profondeur assez faible s'infectent. Des taches déprimées, plus ou moins étendues, livides, se

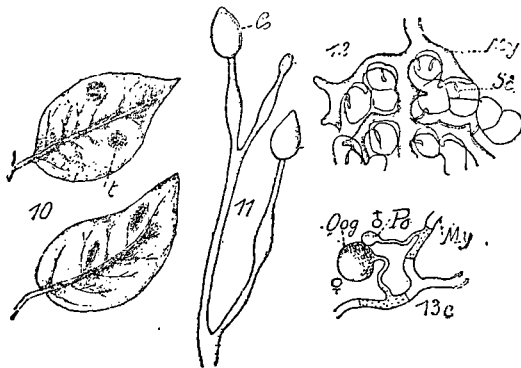


Fig. 27. — *Phytophthora infestans* de Bary.

10, feuilles de pomme de terre, montrant les taches noires, *t*, entourées par une auréole blanche, produites par le parasite; 11, extrémité du filament conidiophore; 12, le mycélium, *My*, envoyant des suçoirs très ténus, *Sc*, dans les cavités cellulaires (Delacroix, *Atlas*, d'après M. Mangin).

montrent à la surface. La pourriture envahit rapidement ces tubercules, tantôt durs (pourriture sèche), tantôt ramollis et réduits à l'état de pulpe (pourriture humide).

Influence de la variété. — De très nombreuses observations montrent que les variétés de pommes de terre ne sont pas toutes atteintes au même degré par la maladie de la pomme de terre, et si, comme semble le croire de Bary, il n'y a pas de variétés réfractaires vraiment au *Phytophthora*, il y en a toutefois de bien plus résistantes les unes que les autres. Partout, par exemple, on a remarqué la résistance très grande de la variété *Magnum bonum*.

Dans une épidémie particulièrement grave de la maladie de la pomme de terre qui a sévi à la fin de 1903 dans les environs de Paris et le nord de la France, alors que la *Saucisse rouge*, la *Royal Kydney*, la *Hollandaise tardive* étaient les plus atteintes, la *Magnum bonum* a été généralement peu atteinte, de même que

Richter's Imperator qui a cependant plus souffert. Les variétés *Hainaut*, *Jaune de Hollande*, *Anglaise* furent presque indemnes.

Ces dernières, il faut le remarquer, sont des sortes hâtives qui étaient mûres vers le 10 septembre ; leur maturité précoce les aurait mis à l'abri d'accidents comme ceux qui se sont produits en cette année 1903 ; car rien ne prouve qu'elles possèdent une résistance propre.

Il faut rappeler aussi que plusieurs auteurs pensent, après de Bary, qu'il existe, à la période moyenne du développement des tubercules, un moment exact où ces organes se trouvent plus exposés. « Mais, dit M. Delacroix, faute d'expériences bien précises, cette donnée ne peut être considérée jusqu'ici que comme une impression, plutôt que comme un fait réel. »

Influence de la nature du sol, des fumures, de la composition du tubercule. — « Pour une variété donnée, en dehors des conditions de chaleur et d'humidité, la nature du sol, sa teneur en azote d'une part, en potasse, en acide phosphorique de l'autre, ont sur le développement et la gravité de la maladie une influence considérable. Les tubercules sont généralement moins atteints dans les terres siliceuses et légères, qui sont, pour la pomme de terre, les sols de prédilection. Il est reconnu que la surabondance d'azote dans le sol, d'abord à cause de la quantité plus considérable de feuillage produit, augmente la gravité du mal. L'opinion des agronomes et des cultivateurs qui attribuent aux fumiers, et aux engrais azotés en général, une influence active sur le développement du *Phytophthora infestans* a été démontrée scientifiquement

par Émile Laurent. La gravité du mal est, au contraire, moindre dans les sols convenablement pourvus de potasse et d'acide phosphorique (Liebig). D'un autre côté, la profondeur à laquelle poussent les tubercules est un facteur important de la possibilité d'invasion du *Phytophthora*. Jensen a prouvé qu'à une profondeur de 0^m,10 aucune des conidies entraînées par l'eau ne peut traverser le sol et arriver jusqu'aux tubercules.

« Le milieu riche en principes azotés est une condition avantageuse pour la végétation du mycélium de *Phytophthora*. Très généralement, d'après Coudon et Bussard, les variétés potagères sont, à ce point de vue, mieux pourvues que les variétés industrielles destinées à la féculerie ou à l'alimentation du bétail. N'est-ce pas là qu'on doit rechercher la cause de la résistance relative de la *Magnum bonum* et de la *Richter's Imperator*, toutes deux riches en fécule, mais qui, étant des variétés tardives, sont pourtant, de ce fait, plus exposées quant à leurs tubercules.

« L'épaisseur du périderme, différente suivant les variétés, est aussi à considérer au point de vue de leur sensibilité relative. En général, les variétés à périderme mince sont plus facilement attaquées. » (Delacroix.)

Traitement. — Les tubercules s'infectent par le moyen des conidies, qui tombent des feuilles ou des tiges, traversent les couches superficielles du sol. Mais la maladie de la pomme de terre ensuite se conserve d'une année à l'autre par la pérennité du mycélium dans les tubercules.

Par suite, la protection des tubercules est la première des conditions à réaliser pour éviter l'apparition de nombreux foyers de maladie pendant les périodes humides et chaudes. La protection des tubercules comporte un ensemble de mesures d'importance inégale, mais dont aucune n'est à négliger. D'après M. Delacroix, auquel, du reste, nous avons emprunté les données de

ce chapitre sur la maladie de la pomme de terre, ces moyens peuvent être classés en deux groupes :

a. Procédés de conservation et de préservation des tubercules pendant l'hiver ;

b. Procédés culturaux pendant la végétation.

Procédés de conservation et de préservation des tubercules pendant l'hiver. — M. Delacroix estime que le cultivateur doit conserver à part les tubercules de semence et leur accorder des soins spéciaux que n'exigent pas au même degré les tubercules destinés à la consommation.

Deux conditions sont indispensables pour une bonne conservation des tubercules : la sécheresse et une température basse, assez élevée pourtant pour que les tubercules ne gèlent pas. L'idéal, en quelque sorte, est de conserver les tubercules sur des claies, où, autant que possible, on ne met qu'une seule épaisseur de tubercules ; ces claies sont rangées dans une salle dont la température est maintenue à 3° ou 4° autant que possible.

Faute de claies, on a recours à l'emploi des silos, ou bien on met les pommes de terre en tas. Dans l'un et l'autre cas, l'indication la plus importante est de n'ensiler ou de ne mettre en tas que des tubercules *parfaitement secs*. Mieux vaut faire des petits tas ou des silos de faible dimension, et toujours, tout en préservant les tubercules de la gelée, s'arranger, par des courants d'air habilement ménagés, des cheminées d'appel d'air, pour maintenir la température du tas, du silo, vers 3° à 4°.

Si on craint la *filosité*, c'est-à-dire la tendance que présentent les germes à s'allonger indéfiniment, il faudra faire germer les tubercules avant la plantation.

Procédés culturaux. — Les tubercules étant supposés plantés sains, pour obtenir une récolte indemne du *Phytophthora infestans*, il faut réaliser plusieurs conditions.

La première est la pratique d'un assolement d'une durée suffisante, généralement de trois ans (souvent

on trouvera un avantage marqué à faire une culture spéciale des tubercules destinés à la semence dans un sol un peu sableux, ne renfermant pas un excès de fumures azotées, mais bien pourvu en potasse et acide phosphorique). Pour éviter les maladies bactériennes, on veillera à ne planter que des tubercules entiers.

Un buttage d'environ 0^m,14 à son sommet au-dessus des tubercules supérieurs protégera les tubercules contre les conidies du *Phytophthora* ; on l'appliquera le plus tôt possible.

Mais surtout on aura recours aux bouillies cupriques pour combattre la maladie. La nécessité du sulfatage est en effet aujourd'hui absolument démontrée ; son efficacité du reste ne l'est pas moins.

Dès le 15 juin, on peut craindre la contamination du feuillage par les conidies du *Phytophthora*. C'est alors que doit se faire le premier traitement aux bouillies cupriques. Il ne faut point attendre que la maladie ait fait son apparition, et le traitement, pour avoir son maximum d'efficacité, doit être *préventif*.

On admet généralement que trois traitements sont nécessaires. On peut en réduire le nombre à deux si l'année se maintient très sèche ; mais, pour les variétés tardives surtout, on doit être prêt à faire un nouveau traitement dès que l'on peut pressentir un temps chaud et humide. Si l'on fait le premier traitement vers le 15 ou le 20 juin, le second sera fait un mois plus tard et le troisième, quand il y a lieu, vers la fin d'août ou le commencement de septembre au plus tard.

Au point de vue pratique, il faut se souvenir que le traitement est d'autant plus actif qu'une plus grande partie de la surface des feuilles est recouverte par la bouillie protectrice.

La bouillie doit avoir ces deux qualités : une adhérence suffisante, aussi grande que possible, à la plante, et une composition chimique telle que le cuivre puisse s'y dis-

soudre peu à peu sous l'influence des agents atmosphériques.

Les simples solutions de sels de cuivre, le verdet, les bouillies au savon, ne valent pas, à ce dernier point de vue, les bouillies dites *bordelaise*, *bourguignonne* et *bouillie sucrée*.

M. Delacroix conseille spécialement la bouillie dont voici la formule :

Pour 100 parties d'eau, on emploie parties égales en poids de mélasse, chaux très récemment éteinte et sulfate de cuivre, de chaque 2 kilogrammes. Dans 50 ou 60 litres d'eau on fait dissoudre la mélasse ; on ajoute la chaux de manière à constituer un mélange homogène et le tout est versé dans le liquide restant, où on a fait, au préalable, dissoudre le sulfate de cuivre.

Les bouillies cupriques, en général, mais surtout la bouillie sucrée, doivent être employées aussitôt leur fabrication, sinon elles perdent beaucoup de leur activité, par suite de la transformation de l'hydrate de bioxyde de cuivre en bioxyde anhydre, noir, qui est insoluble et inactif.

Les appareils dont on peut faire usage pour répandre ces bouillies sont aujourd'hui très nombreux ; et comme aujourd'hui les pulvérisateurs, dans les fermes, peuvent servir non seulement pour les pommes de terre, les vignes si on se trouve dans une région à vignes, mais encore dans les céréales pour la destruction des sanves, leur emploi s'est généralisé un peu partout. Le pulvérisateur est, du reste, un de ces instruments que les agriculteurs dont l'exploitation est trop restreinte ont tout intérêt à acheter en commun (fig. 28).

Soins à apporter à la récolte des tubercules. — La récolte des tubercules, surtout dans les années où se montre le *Phytophthora*, exige certains soins dont l'importance est considérable pour ce qui est d'une bonne conservation ultérieure.

- N'extraire les tubercules du sol que lorsque les fanes sont entièrement desséchées depuis une quinzaine au moins, sinon on arrachera ou fauchera les fanes, on les entassera hors du champ et on les brûlera autant que possible. On attendra une semaine avant d'arracher, pour

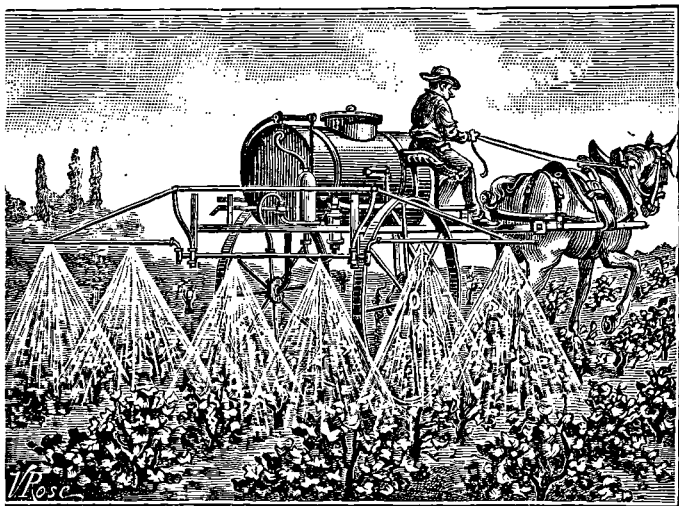


Fig. 28. — Pulvérisateur Vigoureux à grand travail et à traction animale.

laisser la lumière et la sécheresse tuer toutes les conidies dont le sol est saupoudré.

En tout cas, pendant l'arrachage des tubercules, éviter de recouvrir le tas de tubercules avec des fanes fraîches.

Si faire se peut, n'arracher que par un temps sec et surtout, avant de rentrer les tubercules et avant de les trier, laisser sécher ces tubercules à l'air, afin qu'ils perdent la majeure partie de l'eau dont leur périoderme s'est imprégné dans le sol.

Enfin, il est de toute nécessité de récolter tous les tubercules sains ou malades, de manière à éviter que les

derniers ne séjournent indéfiniment sur place, et ne deviennent alors, au début de la saison suivante, l'origine de la contagion pour des pieds sains du voisinage (faire un compost des tubercules malades avec de la chaux).

L'ensemble de ces mesures aura pour effet de protéger efficacement les tubercules, non pas seulement contre la maladie du *Phytophthora*, mais également contre les diverses maladies bactériennes (*gale de la pomme de terre*, *gangrène de la tige de pomme de terre*, *brunissure de la tige et du tubercule de la pomme de terre*), contre la production des germes filants dont la pomme de terre a parfois autant à souffrir que du *Phytophthora infestans*.

ENNEMIS DE LA POMME DE TERRE. — Le *ver blanc* ou larve du hanneton cause parfois des dégâts sérieux dans les cultures de pommes de terre.

La *courtillière*, dans les jardins surtout, peut couper les racines, transpercer les tubercules de la pomme de terre.

Mais l'insecte le plus redoutable est un coléoptère, le *Doryphore de la pomme de terre* (*Leptinotarsa decemlineata*).

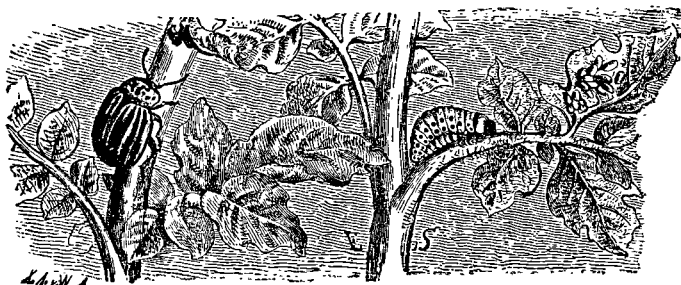


Fig. 29. — Doryphore des pommes de terre (*Leptinotarsa decemlineata*).

neata) (fig. 29). Cet insecte exerce de très grands ravages sur les cultures de pommes de terre aux États-Unis; il ronge les feuilles à l'état adulte aussi bien qu'à l'état de larve, et

entraîne ainsi l'avortement des tubercules. Fort heureusement, ce dangereux coléoptère n'a pas encore été trouvé en France. Les Américains emploient pour le combattre les insecticides, surtout le *vert de Paris* ou de *Scheele*.

Conservation de la pomme de terre. — Deux conditions sont indispensables pour une bonne conservation des tubercules : la sécheresse et une température basse, assez élevée pourtant pour que les tubercules ne gèlent pas.

Dès lors le premier soin est, autant que possible, de laisser les pommes de terre se ressuyer après l'arrachage, soit sur le champ même, si le temps est propice, soit sous des hangars.

Dans un certain nombre de féculeries, on conserve les pommes de terre sous des hangars fermés. M. Tétard, à Gonesse, conservait ainsi très bien la pomme de terre en tas au-dessous de planchers chargés de foin. Il est prudent de ne donner au tas que 1^m,50 à 2 mètres d'épaisseur pour éviter l'échauffement, et, comme il tend à se former au-dessus de ce tas une certaine quantité de vapeur d'eau, soit par des cheminées d'aération, soit par une substance telle que le foin susceptible d'emmagasiner l'humidité, il y a lieu de prévenir le dépôt de cette humidité au-dessus du tas de pommes de terre, pour éviter que les tubercules ne pourrissent.

On peut aussi très bien conserver les pommes de terre en silos. A Cappelle (Nord), ces silos sont établis directement sur la surface du sol ; ils ont 1^m,80 à 2 mètres de large et 1 mètre à 1^m,10 de hauteur (ce sont donc des silos beaucoup moins épais que les silos de betteraves). Leur base est garnie d'une légère couche de paille sèche, afin que les tubercules ne soient pas au contact du sol ; ils sont apportés sur ce lit et arrangés de façon à former des silos de forme trapézoïdale ; on les recouvre d'une couche de paille pour les préserver de l'humidité et les

empêcher de verdir. Ils sont laissés ainsi jusqu'à l'approche des premiers froids, puis recouverts d'une épaisseur de terre de 40 à 60 centimètres destinée à les garantir de la gelée. Cette terre prise sur les côtés assure en même temps l'assainissement des silos.

A l'aide de tuyaux de drainage, on pratique, sur le sommet de ceux-ci, des cheminées ayant pour but d'assurer l'aération de la masse.

Pendant l'hiver on s'assure de la température intérieure des silos à l'aide de thermomètres construits pour cet usage; si le froid menace de traverser l'enveloppe protectrice, on la recouvre de menue paille ou de fumier; dans ces conditions, on n'a jamais de mécompte, dit M. Lavallée, au printemps, avec les espèces de bonne garde.

Il y a en effet des espèces qui se conservent mieux les unes que les autres. *Magnum bonum*, *Fleur de pêcher*, *Mærker*, *Géante bleue*, etc., sont dans ce cas, d'après M. Lavallée.

A propos des moyens de se prémunir contre la maladie de la pomme de terre, nous avons indiqué les précautions à prendre pour conserver les pommes de terre de semences, précautions plus minutieuses nécessairement.

Prix de revient de la culture de la pomme de terre. — Nous répéterons ici ce que nous disions pour la betterave: il est bien difficile d'établir le prix de revient d'une culture dans une exploitation agricole où l'ensemble des spéculations végétales et animales ne forme qu'un tout. La pomme de terre serait-elle une culture essentiellement lucrative, il est impossible de ne faire que de la pomme de terre sur une exploitation; il faut alterner les cultures, produire de quoi nourrir le bétail, etc. La pomme de terre, par contre, paraîtrait-elle onéreuse cultivée seule, il y aurait lieu, avant de la condamner, de se rendre compte du coût de la culture du blé venant

ensuite, si, du fait même de la pomme de terre, le prix de revient n'en est pas sensiblement diminué, etc.

Quoi qu'il en soit, et ces observations rappelées, voici quelques prix de revient de la culture de la pomme de terre industrielle.

Pour les cultures très intensives du Nord, sur des terres à loyer très élevé, M. Lavallée évalue de la façon suivante le prix de revient de la culture de la pomme de terre à Cappelle.

| | Francs. |
|--|---------|
| Valeur locative du sol..... | 120 |
| Impôt..... | 16 |
| Un labour avant l'hiver à 0 ^m ,30 de profondeur..... | 26,50 |
| Deux scarifiages profonds au printemps..... | 8,70 |
| Deux hersages avant la plantation..... | 6,60 |
| Un roulage..... | 1,50 |
| Ouverture des billons et recouvrement de la semence... | 10,80 |
| Mise en place des plants au fond des billons..... | 10,50 |
| Un hersage léger pour niveler la surface du sol..... | 2,50 |
| Deux binages à la houe à cheval..... | 8 |
| Un binage et un sarclage à la houe à main..... | 10 |
| Un buttage..... | 5,40 |
| Arrachage..... | 60 |
| Ramassage derrière le scarificateur après l'enlèvement de la récolte..... | 9,70 |
| Charrois..... | 21 |
| 45 000 kilogrammes de fumier à 8 fr. 50 la tonne (le tiers pour la pomme de terre)..... | 160,80 |
| 200 kilogr. de nitrate de soude à 23 francs épandus... | 46 |
| Frais généraux..... | 130,80 |
| Valeur de la semence..... | 150 |
| Conduite de la semence au champ..... | 4,50 |
| | 809,30 |

Le rendement à Cappelle ayant été en moyenne de 32 800 kilogrammes, le prix de revient des 100 kilogrammes de pommes de terre est de 2 fr. 467; le prix moyen payé par la féculerie ayant été de 3 fr. 50 les 100 kilogrammes, le bénéfice réalisé par 100 kilogrammes a été de 1 fr. 033 = 338 francs par hectare.

M. André Gouin a établi de la façon suivante le prix

de revient de la culture de la pomme de terre *Richter's Imperator* :

| | Journées. | | |
|--|-----------|----------|--------|
| | Hommes. | Chevaux. | Bœufs. |
| A l'automne précédent mise en sillons, et au printemps ouverture des sillons. | 5 | » | 10 |
| Transport du fumier, épandage, labour à 4 bœufs, hersage..... | 10 | » | 16 |
| Plantation..... | 10 | 3 | » |
| 2 hersages..... | 1 | 1 | » |
| Binage et parure..... | 7 | 1 | » |
| Buttage..... | 2 | 2 | » |
| Récolte et rentrée..... | 28 | 4 | » |
| | 63 | 11 | 26 |

En évaluant la journée d'homme à 2 francs, celle du cheval à 3 francs, du bœuf à 2 francs, on a :

| | |
|---|-------------|
| 63 journées d'hommes à 2 fr. chacune... | 126 francs. |
| 11 — de chevaux à 3 fr. chacune.. | 33 — |
| 26 — de bœufs à 2 francs chacunc. | 52 — |
| Loyer et impôts..... | 80 — |
| Usure du matériel..... | 20 — |
| Semence..... | 120 — |
| Sulfatage, 3 traitements..... | 30 — |
| Fumier : 20 000 kilogrammes..... | 200 — |
| | 661 francs. |

soit, pour une récolte de 30 000 kilogrammes, un prix de revient de 2 fr. 66 les 100 kilogrammes.

De la vente des pommes de terre industrielles. — La pomme de terre, en tant que plante industrielle et aussi en tant que plante fourragère, tire avant tout sa valeur de la quantité de féculé que renferment les tubercules.

La valeur commerciale des pommes de terre destinées à la féculerie, à la distillerie, à l'alimentation du bétail devrait donc dépendre de la richesse en féculé de ces pommes de terre.

Jusqu'ici l'agriculture et le commerce, en France du moins, ne se sont guère préoccupés de ce point de vue ; mais, dans d'autres contrées, c'est toujours d'après leur teneur en fécule que les pommes de terre industrielles et fourragères sont vendues.

Des procédés chimiques qui permettent de doser cette fécule avec précision, il ne saurait être question en cette circonstance ; c'est à des procédés physiques, les seuls qui permettent d'opérer rapidement, qu'il convient de recourir.

On admet, en général, qu'il existe un rapport constant entre la densité d'un tubercule et sa richesse en fécule. Cette proposition n'est pas absolument exacte, mais elle se rapproche assez de la réalité pour permettre de déduire de la mesure de la densité d'un lot de pommes de terre sa richesse approximative en fécule.

Pour évaluer cette densité, divers appareils sont déjà à la disposition de l'agriculture et du commerce : balance hydrostatique de Reimann, appareil de Stohmann, etc. ; mais, parmi ces appareils, les uns sont d'un prix relativement élevé, les autres d'un maniement délicat, et, par suite, leur emploi ne s'est, jusqu'ici, que fort peu répandu en France. Il en est de même de la méthode qui repose sur l'immersion des tubercules dans des bains d'eau salée de richesse croissante.

Ce serait chose fort désirable, cependant, que de voir, en attendant mieux, l'application de la méthode densimétrique à l'évaluation de la richesse féculente des pommes de terre se généraliser dans notre pays.

Pour rendre cette vulgarisation plus facile, MM. Aimé Girard et Fleurent ont pensé qu'il serait possible d'adopter des dispositions plus simples que celles proposées jusqu'ici et d'établir pour la mesure de la densité d'un lot de pommes de terre un appareil d'un prix modeste et cependant d'une exactitude suffisante.

L'appareil qu'ils ont imaginé, reproduit dans des con-

ditions qui assurent l'exactitude des mesures, le dispositif classique d'Archimède : la détermination de la densité y repose sur la mesure du volume d'eau déplacé par un kilogramme de pommes de terre ; cette mesure est donnée par la simple lecture d'un vase gradué.

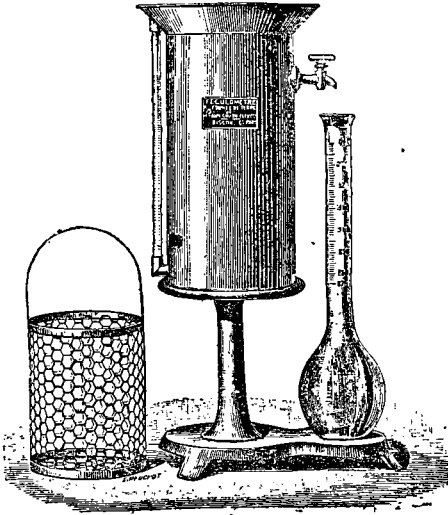


Fig. 30. — Féculomètre pour pommes de terre d'Aimé Girard et Fleurent.

Désigné par ses auteurs sous le nom de *féculomètre pour pommes de terre*, cet appareil comprend, principalement, un seau en fer-blanc de 5 litres environ de capacité, portant à la partie supérieure une hausse évasée et à l'intérieur duquel peut être logé un panier métallique mobile et d'une légèreté aussi grande que possible. C'est dans ce seau que les pommes de terre, préalablement placées dans le panier, sont descendues, et c'est par la mesure du volume d'eau que les tuber-

cules déplacent alors que doit avoir lieu l'appréciation de la densité.

Pour éviter les erreurs qu'apporterait nécessairement à la mesure de ce volume la grande surface du liquide contenu dans le seau, MM. Aimé Girard et Fleurent ont disposé latéralement un tube de verre de 8 millimètres de diamètre intérieur, destiné à rendre l'observation plus précise ; ce tube porte un trait d'affleurement placé un peu au-dessus de l'orifice du robinet par lequel a lieu l'écoulement de l'eau. Dans le même but, ils ont donné à ce robinet une longueur très faible, en même temps qu'un bec horizontal pour atténuer les effets de la capillarité.

Enfin, pour mesurer la quantité d'eau écoulée, ils emploient un ballon jaugé dont le col porte une graduation correspondant à des richesses comprises entre 12 p. 100 et 25 p. 100 de fécule et d'autant plus grandes que la quantité d'eau écoulée est moins abondante.

En résumé, pour faire usage du féculomètre de MM. Aimé Girard et Fleurent, on opère de la façon suivante :

1° Le panier étant logé dans le seau en fer-blanc, on remplit celui-ci, jusqu'à 1 ou 2 centimètres au-dessus du robinet, d'eau prise à la température de la pièce où l'on opère ; on ouvre le robinet et on laisse écouler l'eau dans un vase quelconque, en suivant attentivement la descente du niveau dans le tube latéral ; lorsqu'on voit celui-ci se rapprocher de la ligne d'affleurement, on tourne doucement le robinet, de façon à rendre l'écoulement plus lent et enfin, au moment précis où la ligne de courbure de ce niveau (ménisque) prend contact avec la ligne d'affleurement, on ferme brusquement le robinet.

2° Les pommes de terre ayant été soigneusement échantillonnées, lavées, essuyées, on en pèse sur une balance ordinaire 1 kilogramme ; pour faire l'appoint, on

peut, sans inconvénient, employer un ou deux fragments.

3° Le panier est alors soulevé de façon à émerger de l'eau pour la plus grande partie, mais en restant cependant toujours à l'intérieur du seau, et dans ce panier on descend une à une, en évitant les chocs qui détermineraient la projection de l'eau au dehors, les pommes de terre qui composent le kilogramme pesé.

4° On descend doucement le panier jusqu'au fond du seau, puis on l'agite légèrement et d'un mouvement circulaire, de façon à faire remonter à la surface les bulles d'air entraînées.

5° Le ballon jaugé est alors placé au-dessous du robinet; on ouvre celui-ci et on laisse écouler l'eau déplacée par le kilogramme de tubercules, en suivant comme lors de la première opération la descente du niveau dans le tube latéral, et en arrêtant l'écoulement au moment précis où, dans les mêmes conditions, l'affleurement se produit.

6° On lit alors sur le col du ballon jaugé la graduation qui correspond au niveau de l'eau; celle-ci exprime, en centimètres cubes, le volume d'eau déplacé par le kilogramme de pommes de terre soumis à la mesure. Une table imprimée, jointe à l'appareil, donne enfin la richesse centésimale en fécule anhydre qu'indique la lecture de la graduation.

Avec l'appareil qui vient d'être décrit, on peut donc être sûr d'une exactitude à 0,2 ou 0,3 p. 100 de fécule. C'est là, pour les transactions commerciales auxquelles la pomme de terre industrielle et fourragère peut donner lieu, une approximation largement suffisante.

Le Solanum Commersonii.

(VARIÉTÉ VIOLETTE).

La pomme de terre cultivée jusqu'ici, le *Solanum tuberosum*, redoute les terrains humides, et il est impos-

sible de la planter dans des terrains marécageux ; depuis quelques années il est beaucoup question dans le monde agricole d'une nouvelle espèce de pomme de terre, *Solanum Commersonii* (variété violette), qui, au contraire, aurait une prédilection marquée pour les terres très humides, y donnerait de très gros rendements, plus de 60000 kilos de tubercules à l'hectare, serait indemne des maladies qui attaquent la pomme de terre ordinaire, *Solanum tuberosum*.

Les propriétés très remarquables du *Solanum Commersonii* se maintiendront-elles ? il faut l'espérer ; les essais de M. Labergerie permettent de le croire ; dans tous les cas, nous avons pensé qu'il était intéressant de signaler ici cette nouvelle espèce, *en insistant toutefois sur ce fait que, jusqu'ici, nous ne possédons sur cette nouvelle plante que des observations culturales très restreintes* ; c'est donc avec prudence que les agriculteurs devront tout d'abord en tenter chez eux la culture.

Le *Solanum Commersonii* est une espèce déterminée scientifiquement depuis longtemps ; mais elle ne paraissait connue en France que par des échantillons d'herbiers. Il y a une dizaine d'années, quelques tubercules furent introduits et cultivés par M. Heckel, directeur de l'Institut colonial de Marseille, qui en remit quelques-uns à M. Labergerie, propriétaire à Verrières (Vienne). Depuis le printemps 1901, M. Labergerie s'est attaché, avec un rare esprit d'observation, à la culture de cette plante ; il a vu non seulement le type primitif se modifier, mais il en a obtenu plusieurs variétés nouvelles, entre autres le *Solanum Commersonii* (variété violette) dont nous parlions plus haut. C'est du reste aux communications de M. Labergerie que nous empruntons les renseignements qui suivent sur cette nouvelle espèce de pomme de terre (*Bulletins de la Société nationale d'agriculture*, mars-décembre 1904).

SOLANUM COMMERSONII (TYPE PRIMITIF). — *Aspect et*

végétation. — Les fanes, petites, sont grêles, analogues à celles d'une pomme de terre.

Les fleurs, très abondantes, violet pâle tirant sur le jaune, sont très odorantes, d'un parfum jasminé.

La végétation, très traçante pendant toute l'année, émet des tiges nouvelles et des tubercules dans toutes les directions.

Après une première plantation dans un sol, le *Solanum Commersonii* se perpétue par les débris de ses racines.

Tubercules. — Blancs, à peau plus ou moins jaunâtre ou jaune, rugueux, couverts de lenticelles.

Ils se modifient par la culture : la peau devient moins rugueuse, plus lisse et plus fine, elle perd ses lenticelles.

La chair est généralement jaune, parfois verdâtre ; elle prend plus particulièrement cette dernière coloration à la cuisson.

La saveur amère, très accentuée au début, va en s'atténuant depuis 1901, dans une proportion variable avec l'âge de la plantation.

Les poids indiqués par les premiers essayeurs oscillaient entre 10 et 80 grammes. C'était à peu près exact en 1901. En 1902 il s'en est trouvé, chez M. Labergerie, accusant 450 grammes. Alors qu'en 1901 en terrain fertile humide, sur le bord d'un ruisseau, M. Labergerie obtenait une récolte correspondante à 8 000 kilos de ces tubercules à l'hectare, ce même type primitif donnait 16 000 kilos en 1902, 12 500 kilos en 1903, de 20 à 27 000 kilos en 1904.

Les tubercules ont une grande densité ; leur richesse en fécule est considérable, ayant toujours dépassé 18 p. 100.

Le *Solanum Commersonii* s'est montré jusqu'ici très résistant aux maladies. En 1901-1902 (années humides dans la région de la Vienne où M. Labergerie le cultivait aucune trace de maladie ne fut relevée sur le *Solanum*

Commersonii, tandis que les variétés françaises de pommes de terre étaient toutes très avariées. La conservation des tubercules est parfaite.

Le *Solanum Commersonii* se montre enfin beaucoup plus résistant aux gelées que la pomme de terre ordinaire. Du reste, un terrainensemencé l'est indéfiniment ; il ne serait plus besoin de nouvelles plantations. La récolte se fait lorsque les premiers froids arrêtent la végétation. L'arrachage est un peu plus difficile que celui des variétés ordinaires de pommes de terre, à cause de la dispersion des tubercules qui se forment dans toutes les directions.

Acclimatation. — Le *Solanum Commersonii* ne paraît s'acclimater vraiment au sol où on l'implante que la deuxième année. La grosseur, l'aspect, la saveur des tubercules se modifient plus avantageusement dans les plantations d'au moins un an d'âge. La végétation aussi est plus avancée, de dix jours pour les plantations d'un an et de quinze jours pour celles de deux ans, le tout en sol identique et à même exposition.

Quelles que soient les qualités présentées par le *Solanum Commersonii*, type primitif, si avantageuses que soient les modifications qu'il présente après quelques années de culture, bien plus intéressante encore, au point de vue agricole, est la variété violette qu'en a obtenue M. Labergerie (1).

VARIATION A PEAU VIOLETTE. — *Historique.* — Parmi les pieds de *Solanum Commersonii* issus en 1901 des semences dues à l'obligeance de M. Heckel, l'un d'eux se fit remarquer par des tiges plus grosses ; au pied des tiges, émergèrent en juillet deux tubercules à peau violacée noirâtre, ne correspondant pas à la description du *Solanum Commersonii*.

La curiosité les fit détacher et manger ; un peu aqueux,

(1) M. Labergerie a observé en outre deux autres variétés, l'une jaune, l'autre blanche.

très sucrés, à saveur très fine, aromatique, avec une pointe d'amertume à peine perceptible, ils firent bien augurer du surplus de la plantation.

La fleur avait le même aspect que celles des autres pieds; il ne fut pas remarqué si elle était odorante.

A l'arrachage, aucun autre pied ne donna de tubercules différents de ceux du type primitif.

Six petits tubercules furent encore trouvés sous ce pied unique, d'un poids total de 650 grammes. Recueillis précieusement, ils furent placés dans un cellier côte à côte avec la récolte de *Solanum Commersonii*, de *Merveille d'Amérique*, de *Royale Kidney*, d'*Early rose*, etc., etc.

Quelques jours plus tard, une visite au cellier permit de constater que les rats, négligeant les meilleures variétés de pommes de terre, avaient dévoré la presque totalité des tubercules de *Solanum Commersonii* à peau violette. Cette indication était précieuse, et les débris furent enveloppés avec soin dans une toile métallique.

Au printemps 1902, ces débris furent bouturés avec soin, et donnèrent douze petites plantes en pots sur couche sous châssis.

Les douze sujets, plantés en terrain très fertile, furent dévastés par les ravageurs souterrains.

Trois seulement échappèrent au désastre et fournirent 4^{kg},500 de tubercules et 40 grammes de bulbilles. Sur les trois pieds, deux avaient été légèrement endommagés par les courtilières; le seul qui ait pu pleinement se développer donna 3 kilogrammes de récolte. Les fanes, lignifiées, mais encore vertes, furent enterrées à moitié dans un mélange de terre sèche et de sable dans une serre froide. Les tubercules étaient généralement allongés, ronds et de forme irrégulière. Le tout fut conservé avec soin et planté au printemps 1903, et donna lieu aux observations suivantes :

Aspect et végétation. — L'aspect est identique à celui de 1902, avec plus d'exubérance dans la végétation; il

rappelle assez exactement celui de nos variétés européennes; mais un examen attentif révèle des disséminances.

La tige, très forte, émet de nombreuses ramifications qui en produisent d'autres. Les tiges primaires et secondaires sont rampantes, sauf aux extrémités, qui se redressent jusqu'à 70 centimètres de hauteur. Les tiges tertiaires sont toutes érigées, et atteignent la même hauteur. La végétation est exubérante; les tiges, emmêlées, couvrent entièrement le sol et interceptent la lumière; certaines fanes ont dépassé 3^m,80 de longueur. Les tiges, dans les parties rampantes, n'émettent aucune racine. Le pied mère n'envoie aucune racine au loin, et n'émet aucun rejet autour de la tige centrale, qui ne produit souvent qu'une tige primaire, et jamais plus de deux ou trois.

Les tiges primaires se lignifient rapidement, restent très vertes, tout en durcissant, et continuent à alimenter la végétation très intense des tiges secondaires et tertiaires qui produisent des rameaux, des feuilles et des bulbilles jusqu'à l'arrière-saison.

Les premières feuilles sèchent et disparaissent sans que la végétation cesse et, à l'arrachage, le 10 octobre, les tiges formaient encore des feuilles nouvelles.

Des bulbilles se forment aux aisselles des feuilles pendant toute l'année. Ces bulbilles émettent parfois des feuilles, et restent stationnaires en forme d'olive allongée et pointue; d'autres fois, elles se transforment en véritables ramifications assez longues, portant des feuilles.

D'autres, parmi ces bulbilles, se transforment en véritables tubercules aériens (surtout sur les pieds dépourvus de fleurs); ces tubercules ont, sans contact aucun avec le sol, atteint jusqu'à 250 grammes. Certaines de ces grosses bulbilles portent des yeux très apparents protégés par une sorte de protubérance

charnue, épaisse, arrondie sur les bords en forme d'auvent ou d'écaille. Certaines bulbilles ont la forme d'un long filament portant à l'extrémité un tubercule rond, gros comme une noix. Les bulbilles qui restent stationnaires en forme d'olive allongée ont des colorations vert brun; les autres ont les mêmes teintes que les tubercules souterrains, mais plus foncées en général. Les bulbilles qui restent à l'état herbacé sèchent assez rapidement lorsqu'on les détache; mais elles ne perdent pas leurs facultés germinatives; car, sur treize bulbilles récoltées en 1902, et mises en godet au printemps 1903, huit donnèrent des pieds bons à planter.

La floraison, très peu abondante, manque totalement sur certains pieds. La fleur, violet très pâle, est sans odeur aucune; elle paraît stérile; aucun fruit n'est apparu.

Tubercules. — Les tubercules se forment autour de la tige centrale, en contact immédiat avec elle, à la partie supérieure du terrain dont ils émergent en forme de butte. Malgré leur sortie du sol, ils ne verdissent pas, par suite, probablement, de la protection des rameaux très touffus qui les abritent des rayons du soleil.

Cultures et terrains. — Les terrains frais et humides et même mouillés paraissent préférés par le *Solanum Commerstonii* à peau violette.

La culture est la même que celle des pommes de terre connues.

La culture à plat doit être préférée parce qu'elle assèche moins le sol.

L'arrachage est très facilité par la disposition des tubercules.

L'exubérance extraordinaire de la végétation est telle qu'un seul binage suffit amplement.

Il semble qu'il y ait intérêt à planter très rapproché, puisque les tubercules se forment en agglomération et

on facilite ainsi l'étouffement des plantes parasites et le maintien à l'ombre des tubercules qui émergent du sol.

Culture en 1904. — M. Labergerie sectionna avec le plus grand soin les tubercules qu'il récolta en 1903; il les divisa œil par œil de façon à multiplier l'espèce et aussi dans le but de vérifier la fixité. Les rendements obtenus en 1904 par M. Labergerie ont été très beaux; malheureusement ils ont été fortement diminués par les ravages des courtilières qui ont détruit complètement un tiers des pieds et par les vers blancs qui ont fortement endommagé les pieds restants; cependant les résultats obtenus dépassent de beaucoup ceux que l'on pouvait espérer avec la terrible sécheresse de l'année 1904 pendant laquelle une seule pluie a eu lieu, le 22 juin.

La plantation a été faite dans trois sortes de terrains.

Voici l'analyse complète des terrains nos 1 et 2 qu'a bien voulu faire M. L. Grandeau à la Station agronomique de l'Est :

Terrain n° 1. — Argileux très compact, d'une superficie de 25 ares environ, très homogène.

| | |
|-------------------------|--------|
| Terre fine..... | 85,20 |
| Cailloux calcaires..... | 2,80 |
| — siliceux..... | 12,00 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Pour 100 de terre fine.

| | |
|---|-------|
| Sable..... | 59,30 |
| Argile..... | 29,00 |
| Calcaire..... | 3,50 |
| Humus..... | 0,25 |
| Eau et matières solubles dans l'eau acidulée..... | 7,95 |
| Azote..... | 0,180 |
| Acide phosphorique..... | 0,066 |
| Potasse..... | 0,081 |
| Chaux..... | 1,960 |
| Magnésic..... | 0,660 |

Terrain n° 2. — Argilo-siliceux léger dans le sol, et compact dans le sous-sol.

Ce terrain avait porté exactement à la même place les *Solanum Commersonii* violets en 1903.

Ce terrain, d'une superficie d'environ 35 mètres carrés, a reçu cent vingt pieds. Voici sa composition :

| | |
|-------------------------|--------|
| Terre fine..... | 76,40 |
| Cailloux calcaires..... | Néant. |
| — siliceux..... | 23,60 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Pour 100 de terre fine.

| | |
|--|---------|
| Sable..... | 91,20 |
| Argile..... | 4,80 |
| Calcaire..... | traces. |
| Humus..... | 0,20 |
| Eau et matières solubles dans l'eau acé- dulée..... | 3,80 |
| Azote..... | 0,437 |
| Acide phosphorique..... | 0,041 |
| Potasse..... | 0,096 |
| Chaux..... | 0,190 |
| Magnésie..... | 0,290 |

Terrain n° 3. — Très fertile, riche en humus; il n'a pas été analysé à raison de sa nature exceptionnelle. Argilo-calcaire profond et frais, avec le plan d'eau en permanence à 75 centimètres de la surface.

Le terrain n° 1, argileux et très compact et de mauvaise qualité, situé sur le bord d'un cours d'eau, présentait six zones bien caractérisées: une partie très sèche, une partie sèche, une partie moyenne, une fraîche, une humide et une très humide; cette dernière est même restée submergée en partie pendant quinze jours après la plantation.

Le terrain n° 2, argilo-siliceux à grande richesse de silice, très sec, avait une partie arrosable; il est plus mauvais que le précédent.

Le terrain n° 1 a reçu comme amendement, avant plantation sur un seul labourage, l'équivalent de

300 kilogrammes de superphosphate et de 150 kilogrammes de chlorure de potassium à l'hectare.

Le terrain n° 2 n'a reçu qu'un bon apport de fumier de cheval.

Le terrain n° 3 n'a reçu que du chlorure de potassium, à la dose de 100 kilogrammes à l'hectare.

Il a été fait des applications de carbure de calcium et de sulfure de carbone en capsules pour essayer de combattre les insectes.

Le carbure de calcium a été sans effet sur les insectes, mais il a favorisé le développement des pieds entourant le point d'application.

Le sulfure de carbone a un peu gêné les courtilières, mais il a presque paralysé les pieds entourant les points d'enfouissement des capsules.

Un épandage de purin et de vidange, étendus de trois fois leur volume d'eau, a éloigné les insectes pendant quelques semaines.

Les façons culturales ont été limitées à trois binages dans les parties très sèches et à un seul dans les parties très humides, où l'accès était impossible.

Végétation. — La végétation atteint 60 centimètres de hauteur dans les parties les plus sèches. Au contraire, dans les parties très humides il a été possible de mesurer une tige atteignant 4^m,50; les longueurs de 2 mètres étaient fréquentes.

Certains pieds ont donné jusqu'à 4^{kg},500 de fanes; il en a été pesé plusieurs atteignant 3 kilos et 3^{kg},500.

Dans les parties sèches, deux ou trois binages ont été nécessaires; mais dans les parties fraîches ou humides, un seul a suffi, les tiges formant un enchevêtrement qui étouffe toutes les autres plantes.

La floraison a été très faible comme précédemment.

Les racines, très grosses et très vigoureuses, plongent profondément dans le sol; les stolons se sont montrés un

peu dans les parties sèches, ailleurs ils ont fait complètement défaut.

Les lenticelles qui existent pendant la végétation des tubercules disparaissent aussitôt l'arrachage.

La végétation dans son ensemble a été identique à ce qu'elle était précédemment : elle a procédé par à-coups et soubresauts dans les parties sèches et très sèches, suivant le degré de chaleur et de sécheresse du sol ; au contraire, dans les parties fraîches et humides elle s'est faite très régulièrement.

Tubercules. — *Grosueur, formes, développement.* — Les tubercules se sont formés très rapidement, aussitôt la plantation ; les dimensions et les poids progressent ensuite au cours de la végétation.

Le grossissement a été lent jusqu'à la fin d'août à cause de la grande sécheresse ; puis, lorsque les nuits plus fraîches ont permis aux plantes de végéter mieux, les grosseurs ont augmenté avec une telle rapidité qu'on pouvait apprécier les différences à deux jours d'intervalle.

Voici les chiffres moyens trouvés à l'arrachage sous chaque pied :

| Terrain. | Nature du plant employé. | Tubercules. | | |
|---|---|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | | Nombre par pied. | Poids par pied. Grammes. | Poids moyen. Grammes. |
| <i>Terrain n° 1 :</i> | | | | |
| Très sec..... | Germes séparés.... | 4,5 | 338 | 75 |
| Sec..... | — — | 4,5 | 666 | 142 |
| Moyen..... | — — | 5,5 | 1300 | 236 |
| Très frais..... | — — | 7,0 | 1750 | 250 |
| Humide..... | — — | 5,4 | 1800 | 335 |
| Moyen..... | Tubercules entiers ou gros morceaux. | 5,5 | 1850 | 295 |
| Très sec, additionné de calcaire.... | Germes séparés.... | 5,4 | 475 | 88 |
| Submergé après plantation..... | — — | 8,5 | 1466 | 172 |

N° 1, sur le bord
des sentiers :

| | | | | |
|-----------------|--------------------|------|-------|-----|
| Sec..... | Germes séparés.... | 5,3 | 1 382 | 250 |
| Moyen..... | — — | 7,25 | 1 975 | 270 |
| Très frais..... | — — | 6,5 | 2 720 | 420 |

Terrain n° 2 :

| | | | | |
|-----------------|----------|------|-------|-----|
| Arrosé..... | — — ... | 11,0 | 2 135 | 198 |
| Non arrosé..... | — — | 7,0 | 840 | 120 |

Terrain n° 3 :

| | | | | |
|-------------------|---|-----|-------|-----|
| Très fertile..... | — — | 9,7 | 1 870 | 193 |
| — | Tubercules entiers ou gros morceaux. | 8,0 | 2 600 | 325 |

Les chiffres qui précèdent montrent l'influence prédominante de l'humidité sur toutes les autres causes d'amélioration.

La fertilité extrême du terrain n° 3 a donné des résultats inférieurs à ceux obtenus dans le terrain n° 2, beaucoup moins bon, mais arrosé, et à ceux de la partie du terrain n° 1 (de très médiocre qualité), très humide; sans compter que les rendements par pied doivent, pour ces parties, être augmentés des tubercules aériens dont il est parlé plus loin.

Tous les chiffres qui précèdent ont été relevés sur des centaines de pieds (200 à 400 au moins par chaque zone du terrain n° 1), sauf dans les terrains nos 2 et 3 où les ravages des courtilières n'ont permis de trouver que quelques dizaines de pieds vivants à l'arrachage, sur environ quatre cents plantés sur ces terrains.

Il est intéressant, pour montrer l'importance des ravages des courtilières et des vers blancs, de signaler quelques pesées faites sur des pieds plus beaux et indemnes des attaques.

| N° 1. | Pieds. | | | Grammes. |
|-----------------|--------------------------------|---|---|----------|
| Sec..... | 88 répartis en 7 emplacements. | | | 850 |
| Moyen.. | 108 | — | 8 | 1 610 |
| Très frais..... | 42 | — | 3 | 2 260 |
| Humide..... | 8 | — | 2 | 3 120 |

Enfin, il a été relevé des pieds qui ont fourni :

| | | |
|-------------------------------|-------|----------|
| Terrain n° 1. — Très sec..... | 1 200 | grammes. |
| Sec..... | 1 800 | — |
| Moyen..... | 2 400 | — |
| Très frais..... | 3 500 | — |
| Terrain n° 2. — Arrosé..... | 2 750 | — |
| Terrain n° 3..... | 3 600 | — |

Il a été trouvé des tubercules accusant plus de 1 600 grammes à l'arrachage.

Tubercules aériens. — Malgré l'extrême sécheresse de l'année, les tubercules aériens se sont montrés partout, mais leur production n'a réellement pris de l'importance que dans les parties humides, très fraîches et moyennes; voici les chiffres trouvés à la récolte :

| Terrain. | Nombre par pied. | Poids par pied. négligeable. | Poids moyen. |
|-----------------|---------------------|------------------------------------|-----------------|
| Très sec..... | 0,3 | négligeable. | 5 grammes. |
| Sec... .. | 0,6 | — | 6 — |
| Moyen... .. | 1,0 | 8 grammes. | 8 — |
| Très frais..... | 1,0 | 161 — | 161 — |
| Humide.... . | 8,0 | 460 — | 57 — |

Il a été trouvé des pieds portant 2 750 grammes de tubercules aériens, et des tubercules de 4 à 800 grammes; il en a même été trouvé un pesant 4 140 grammes.

Rendements. — Toutes les plantations ont été faites à l'écartement normal de 50 centimètres sur 50 centimètres; les plants disposaient donc d'une surface de 250 centimètres carrés chacun, sauf sur les bords des sentiers de service où l'espace disponible par pied a été de 350 centimètres carrés, correspondant à une plantation de 28 500 pieds à l'hectare.

Les rendements, sans tenir compte des pesées exceptionnelles, sont donc, tubercules aériens et souterrains réunis :

| Terrain. | Plant employé. | Plantation. | |
|------------------|---|------------------------------|-----------------------------|
| | | 40 000 pieds à l'hectare. | 28 500 pieds à l'hectare |
| Très sec..... | Germes séparés..... | 13 500 | » |
| Avec calcaire... | — — | 19 000 | » |
| Sec..... | — — | 26 600 | 39 000 |
| Moyen..... | — — | 52 000 | 56 000 |
| — | Tubercules entiers ou gros morceaux..... | 73 000 | » |
| Très frais..... | Germes séparés..... | 76 000 | 77 000 |
| Humide..... | — — | 88 000 | » |

Les chiffres des poids par pied cités plus haut pour les terrains nos 2 et 3 ne peuvent être ramenés à des rendements à l'hectare à cause de leur petit nombre. Certains résultats dépasseraient 100 000 kilogrammes à l'hectare.

Production après arrachage. — Les tiges de *Solanum Commersonii* replantées après destruction partielle par les courtilières ont formé de petits tubercules, et enfin les tiges mises en terre aussitôt l'arrachage se sont immédiatement couvertes de petits tubercules.

Conservation des tubercules. — La conservation des tubercules est absolument parfaite et les déchets n'ont pas atteint 1 p. 100 en 1903-1904; la conservation s'annonce aussi bonne cette année.

Maladies. — Le *Solanum Commersonii* violet a été en 1904, comme en 1903, complètement indemne, malgré quelques petites apparitions sur les tiges du type primitif placé à côté et sur les variétés françaises placées dans le voisinage immédiat.

Filosité. — Un certain nombre de tubercules ramassés en 1903 avant maturité, sous les pieds dévastés par les courtilières, avaient à la plantation donné des signes de filosité; les rendements de ces tubercules ont été inférieurs à ceux des germes de tubercules mûrs normaux. Ils ont fourni :

| Terrain. | Nombre par pied. | Poids par pied. Grammes. | Poids moyen. Grammes. | Rendements |
|-----------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|---|
| | | | | par 40 000 pieds à l'hectare. Kilogr. |
| Sec..... | 4,4 | 325 | 74 | 13 000 |
| Moyen... .. | 4,0 | 455 | 111 | 18 000 |
| Très frais..... | » | » | » | » |
| Ombragé..... | 4,0 | 275 | 68 | 11 000 |

La filiosité paraît temporaire, car des tubercules récoltés sous ces plantations et mis à germer aussitôt, dans une pièce chauffée, ont émis des germes très gros et très normaux.

Gelée. — Les tubercules de *Solanum Commersonii* ont pu supporter impunément des températures de 5 degrés au-dessous de zéro ; il y a là un bon espoir de résistance à la gelée.

Un tubercule oublié à la récolte 1903 et affleurant le sol a germé et produit, sous les deux pieds qu'a procuré son sectionnement au printemps, 2300 grammes sous l'un et 500 grammes sous l'autre, qui a été détruit en août par les courtilières.

Fécule. — La richesse en fécule augmente ; en 1901 elle parut équivalente à 11,5, en 1902 à 12,5, en 1903 à 14, et en 1904 les recherches ont fourni des indications égales en moyenne à 15 p. 100.

Voici les résultats des recherches de M. Coudon.

| | Lot de tubercules ronds et plats. | Lot de tubercules | |
|---------------------|---|-------------------|----------|
| | | aplatis. | aériens. |
| Eau..... | 79,210 | 78,130 | 83,300 |
| Fécule..... | 14,612 | 16,336 | 11,172 |
| Sucres..... | 0,298 | 0,446 | 0,450 |
| Matières grasses... | 0,013 | 0,022 | 0,020 |
| Cellulose..... | 0,647 | 0,579 | 0,612 |

Les recherches par densité ont porté sur une centaine de lots de 3 kilogrammes chacun, et ont fourni les moyennes suivantes :

| Nature du terrain. | Nature des plants employés. | Tubercules essayés. | P. 100 de fécule. |
|--------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| N° 1. | | | |
| Sec..... | Plantation de germes.... | Petits. | 13,0 |
| — | — — | Gros. | 13,5 |
| Moyen... .. | — — | Ronds. | 15,5 (X) |
| — | — — | Plats. | 17,0 (X) |
| Très frais..... | — — | Ronds. | 13,4 |
| — | — — | Plats. | 14,5 |
| — | Plantation (entiers)..... | Ronds. | 14,5 |
| — | — — | Plats. | 16,5 |
| N° 2. | | | |
| Sec..... | Plantation de germes.... | Ronds. | 13,0 |
| — | — — .. . | Plats. | 18,5 |
| N° 3. | | | |
| Très fertile.... | — — | Ronds. | 9,5 |
| — | — — | Plats. | 10,0 |
| — | Plantation (entiers)..... | Ronds. | 12,0 |
| — | — — | Plats. | 12,5 |

Les deux lots sur lesquels M. Coudon a opéré provenaient de la même récolte et du même sol que les deux qui ont fourni les moyennes marquées du signe (X).

On voit par ce qui précède que les résultats sont sensiblement comparables.

On voit aussi que le terrain très fertile a fourni une moins grande richesse que le terrain n° 2 argilo-siliceux, de même nature que le terrain où le *Solanum Commersonii* type a, lui aussi, donné à M. Coudon une richesse en fécule de 23,2 contre 19,9 en terrain très fertile identique au n° 3 des cultures du *Solanum Commersonii* violet.

Les recherches chimiques de M. Coudon montrent que la valeur alimentaire des tubercules de *Solanum Commersonii* violet est bonne, et que leur emploi à l'engraissement des animaux est d'ores et déjà assuré.

Les rendements en fécule à l'hectare seraient énormes, à raison de la production en poids total, et pourraient atteindre 15 000 kilogrammes.

Fixité. — La variété violette du *Solanum Commersonii* paraît à l'heure présente absolument fixée; sur environ

7500 pieds qui ont échappé aux destructions des courti-
lières, il a été trouvé à peine 1 p. 1000 de pieds
ayant fourni des tubercules de couleurs et de formes
différentes.

Origine. — L'origine du *Solanum Commersonii* violet
est certaine sans conteste; le retour partiel à la végéta-
tion aérienne à Marseille, et trois variétés nouvelles
identiques à celles issues du *Solanum Commersonii* type
primitif, ne laissent plus aucun doute s'il avait pu en
subsister.

Goût et valeur alimentaire. — Le goût du *Solanum Com-
mersonii* violet est absolument irréprochable; certaines
personnes le trouvent supérieur aux meilleures variétés
françaises de pommes de terre de table, et les moins
optimistes le déclarent au moins équivalent.

Il possède un léger parfum, mais il se distingue très
nettement des meilleures variétés européennes de
pommes de terre, et par les qualités suivantes :

Verdis, les tubercules n'ont aucune amertume et sont
bons au goût autant que les parties non verdies.

Après germination le tubercule reste aussi savoureux
qu'auparavant, ce qui n'existe pas dans les pommes de
terre, qui deviennent nettement mauvaises lorsqu'elles
commencent à germer.

Après cuisson les tubercules refroidis sont aussi déli-
cats que chauds, et ne prennent pas le goût savonneux
des pommes de terre ordinaires.

M. Labergerie conclut :

Le *Solanum Commersonii* violet continue à présenter
tous les caractères d'une plante de très grande valeur
pour les terrains frais et humides.

Sa résistance absolue aux maladies, ses rendements
énormes, ses qualités de goût parfaites, en font une
plante de plus en plus intéressante à suivre.

Telle est également l'opinion de M. Schribaux, qui a
attiré l'attention particulière des praticiens sur quelques

caractères du *Solanum Commersonii* (variété violette).

Ainsi, généralement, chaque pied du *Solanum Commersonii* ne produit qu'un petit nombre de tubercules, mais des tubercules très volumineux, ramassés tout autour de la tige et à fleur de terre ; bon nombre même émergent partiellement du sol. Pour toutes ces raisons, ces tubercules sont extrêmement faciles à arracher.

M. Schribaux fait encore observer que la végétation aérienne, que les fanes sont issues d'une tige unique. Comme le type primitif, le *Solanum Labergerie* est franchement monophyte, circonstance encore avantageuse, car alors, à l'arrachage, pas de difficultés pour se débarrasser des fanes.

Origine des pommes de terre des Solanum tuberosum et Commersonii. — Ce nouveau *Solanum*, obtenu par M. Labergerie, a soulevé, une fois de plus, dans le monde savant et agricole, la question de l'origine et de la patrie de la pomme de terre ; question dont l'intérêt n'est pas purement historique et d'ordre théorique, mais encore d'ordre pratique, comme l'ont montré MM. André, Bonnier et Schribaux dans des communications à la Société nationale d'agriculture (mars et décembre 1904).

Si la plupart des botanistes sont d'accord pour conclure à un type primordial de nos pommes de terre cultivées, qui serait le *Solanum tuberosum* de Linné, d'autres, au contraire, en minorité, sont d'avis qu'il est peu probable que nos nombreuses variétés en culture soient issues d'une souche unique et ils pensent au contraire qu'elles seraient le produit des variations directes ou de croisements entre espèces diverses.

M. André est de ces derniers : il estime que les divers *Solanum tubérifères*, entre autres ceux qu'il a reconnus et rapportés dans ses voyages d'exploration scientifique aux Andes, au Venezuela, à la Colombie, au Pérou, ont pu entrer, depuis de longues périodes de temps, dans la formation des pommes de terre cultivées d'abord en

Amérique, puis de là transportées, croisées et variées à l'infini dans le monde entier.

M. Heckel, devant les résultats obtenus par M. Labergerie dans ses cultures du *Solanum Commersonii*, pense, lui aussi, qu'on est ainsi amené à admettre que le *Solanum Commersonii* a joué un rôle important dans la formation de nos variétés actuelles de la pomme de terre ordinaire. « La seule différence, dit-il, mais elle est capitale, réside dans ce fait que la production est plus accusée dans les variétés de *Solanum Commersonii* en terres humides, mais cette condition se maintiendra-t-elle? »

M. Schribaux, en présence des modifications profondes que la variété violette du *Solanum Commersonii* offre par rapport au type primitif, a émis l'hypothèse que cette variété violette serait le produit non pas d'une variation brusque, mais plus vraisemblablement le produit d'un croisement entre le *Solanum Commersonii* type et le *Solanum tuberosum*.

Ce croisement indiquerait tout l'intérêt qu'il y aurait à en tenter d'autres, car, comme l'a montré M. Schribaux, ils pourraient très bien doter l'agriculture de pommes de terre nouvelles supérieures à celles que nous possédons déjà.

III

LES PLANTES OLÉAGINEUSES ET TEXTILES

I. — LES PLANTES OLÉAGINEUSES.

Considérations économiques. — Nous empruntons à M. Convert les pages qui suivent sur le colza, son histoire, son rôle dans les assolements, le déclin de sa culture ; aussi bien ne saurait-on mieux montrer quel fut le rôle des plantes oléagineuses, du colza en particulier, dans l'agriculture française, en même temps qu'indiquer les causes du déclin de ces mêmes cultures (1).

LE COLZA, SON HISTOIRE, SON RÔLE DANS LES ASSOLEMENTS. — Le colza est, de nos plantes industrielles, celle dont l'aire géographique est la plus étendue. Confinée, au début de ce siècle, dans le département du Nord, sa culture a fait de rapides progrès de 1820 à 1850. Elle s'est propagée de préférence dans les régions du Nord, du Nord-Ouest et de l'Ouest, mais elle s'est étendue aussi sur d'autres points de notre territoire, dans la vallée de la Saône en particulier. Son développement maximum semble avoir été atteint vers 1860 ou 1865, où la surface qu'elle occupait dépassait 200 000 hectares. Elle n'a cessé, à partir de cette

(1) CONVERT, *L'industrie agricole*. J.-B. Baillièrre et fils.

date, de perdre de son importance et, chaque année encore, la surface qu'elle occupe semble aller en diminuant. C'est tout au plus si elle est actuellement de 50 à 55 000 hectares.

Depuis 1882, elle n'a guère maintenu sa situation, déjà considérablement amoindrie, que dans les départements du Calvados et de la Seine-Inférieure. Partout ailleurs elle a décliné. Ce n'est pas, d'ailleurs, en France seulement que la superficie qu'elle occupe s'est réduite dans de fortes proportions; des diminutions semblables ont eu lieu en Allemagne, en Belgique, en Hollande, etc.

Le colza a eu une période brillante dans son histoire. La faveur dont il a joui témoigne d'avantages longtemps appréciés des cultivateurs; cette plante présente, en effet, des particularités qui la recommandent tout spécialement à leur attention.

La plupart des plantes industrielles demandent des terres fertiles et exigent des cultures soignées. Sans faire exception à cette règle, le colza est beaucoup plus accommodant. Sa production est évidemment en rapport avec les frais qu'on fait pour l'obtenir, mais il se contente à la rigueur de conditions de production médiocres. Son mode de culture varie avec les milieux. Si, généralement, on vise à en obtenir des récoltes élevées et si on ne néglige rien pour y arriver, on se borne parfois à quelques sacrifices insignifiants pour obtenir un résultat modeste et très irrégulier, mais néanmoins considéré comme rémunérateur.

C'est ainsi qu'à côté des rendements moyens de 25 à 30 hectolitres à l'hectare, comme la statistique en relève pour les départements du Nord, de l'Oise, de la Seine-Inférieure, de Seine-et-Oise, de Seine-et-Marne, on en trouve d'autres de 10 à 12 seulement. Ces variations s'expliquent, en particulier, par la réussite plus ou moins complète des cultures, mais elles tiennent avant tout, dans beaucoup de cas, aux systèmes de culture

adoptés. Nous avons des plantes spéciales aux pays riches et aux sols fertiles, comme la betterave à sucre; d'autres spéciales aux pays pauvres, comme le seigle. Nous en avons aussi qui conviennent à des situations très différentes; le blé en est une; le colza, dans une certaine mesure, également.

Le colza se prête à des situations très diverses. Son introduction dans les assolements régularise la marche des principaux services des exploitations rurales, en assurant notamment des occupations suivies au personnel de la culture. Sa récolte retient les ouvriers à la fin du mois de juin et au commencement de juillet, à une époque où les emplois pour les bras font quelquefois défaut. Il fixe ainsi la population et la conserve à la campagne. Les terres que laisse le colza peuvent être parfaitement préparées pour recevoir des céréales; sa culture est, comme on le dit dans la plaine de Caen, une excellente plante préparatoire, un excellent *compost* à blé.

Le colza ne demande que des travaux superficiels et se concilie très bien avec les exigences de l'élevage du demi-sang. C'est enfin une des récoltes les plus hâtives. Elle donne de la paille, qui supplée, s'il y a lieu, à l'épuisement des provisions des fermes en permettant d'attendre la moisson, ou qui sert de *soustrait* aux meules de céréales et de fourrages. Elle procure, si on en a besoin, des recettes dont le montant arrive à propos pour subvenir aux dépenses ultérieures, et permettre d'attendre le produit de la vente du blé. Le capital d'exploitation peut être réduit d'autant.

DECLIN DE LA CULTURE. — La culture du colza était précieuse à bien des titres. On n'y a renoncé nulle part sans regrets. Sa diminution tient surtout à l'abaissement progressif du prix de sa graine. Si ses rendements étaient autrefois un peu inférieurs à ceux du blé, leur infériorité était compensée par l'élévation relative des prix. C'était une donnée acceptée qu'au cours de 20 francs l'hectolitre

pour le blé correspondait un cours de 25 francs pour le colza. Au quintal métrique la différence était plus marquée, le poids du blé étant de 75 à 78 kilogrammes à l'hectolitre et celui du colza de 66 à 68 kilogrammes seulement. Quand le blé valait 27 fr. 50 les 100 kilogrammes, le colza valait 37 à 38 francs ; il rapportait un peu plus à l'hectare. Le blé est descendu au cours moyen de 20 francs les 100 kilogrammes ; le colza à celui de 27 francs. Ce sont des fléchissements à peu près concordants ; le colza y a moins bien résisté que le blé (1).

L'abaissement du prix du colza n'est pas un fait accidentel ; il se présente avec des caractères qui ne permettent guère d'espérer son relèvement. Nos importations de graines oléagineuses ont pris des proportions énormes ; l'Inde, l'Égypte, le Sénégal nous envoient des masses de semences qui viennent faire concurrence à celles du colza. Et ce ne sont pas seulement les graines oléagineuses d'origine étrangère qui déprécient les colzas indigènes ; l'huile voit ses emplois se restreindre de plus en plus. On la remplace par le gaz d'éclairage, par l'électricité, par le pétrole dont l'usage fait des progrès considérables (2). Des produits d'origine minérale, aux sources pour ainsi dire illimitées, se substituent aux produits d'origine végétale. La culture de la garance a succombé devant la concurrence de l'alizarine artificielle ; celle du colza se débat péniblement, de son côté, contre de puissantes concurrences.

Depuis le jour où, en 1791, l'Assemblée Constituante a voté le tarif douanier de la Révolution, jusqu'au 6 mai 1863, les graines oléagineuses ont été protégées comme tous les

(1) En septembre 1904, alors que le blé montait à 24 francs le quintal, les cours des graines de colza de pays étaient de 23 à 23 fr. 50 le quintal.

(2) On sait d'autre part les efforts faits ces dernières années pour développer la consommation de l'alcool industriel, notamment pour l'éclairage.

produits agricoles. Non seulement les droits d'importation, supprimés à cette dernière date, n'ont plus été rétablis depuis, malgré les instances continues des cultivateurs, mais encore les droits de douane sur les pétroles, qui étaient antérieurement de 25 francs par 100 kilogrammes, ont été abaissés à 12 fr. 50 par la loi du 30 juin 1893. Les résultats de cette situation ont été ce qu'ils devaient être : de 589 000 quintaux qu'elle était en 1878, l'importation des pétroles s'est élevée à 1 698 000 quintaux en 1888 et enfin à 3 489 000 quintaux en 1898. En vingt ans, l'industrie du pétrole est arrivée à écouler six fois plus de produits, et si elle a pris ce développement c'est qu'elle a pu abaisser ses prix dans d'énormes proportions. Le cours moyen du pétrole aux 100 kilogrammes, arbitré à 35 fr. 49 par la commission des valeurs en douane pour 1878, a été fixé, par cette même commission, à 13 fr. 40 pour 1888, et à 9 fr. 16 seulement pour 1898 ; il rend de plus en plus difficile la concurrence des huiles végétales à brûler.

PRINCIPALES PLANTES OLÉAGINEUSES CULTIVÉES EN FRANCE. — Le *colza* n'est plus cultivé aujourd'hui en France que sur 35 000 hectares environ ; et sa culture ne garde une certaine importance que dans quelques départements : la Seine-Inférieure (8 636 hectares) ; Saône-et-Loire (2 327) ; Eure (2 931) ; Haute-Vienne (1 647) ; Ain (1 628) ; Isère (1 446) ; Calvados (1 299) ; Loire (1 328) ; Drôme (1 194) (Statistique de 1902). Les autres départements en cultivent moins de 1000 hectares.

La *navette* occuperait, d'après cette même statistique de 1902, 7 435 hectares ;

L'*œillette*, 6 048 hectares, dont 3 120 dans le Pas-de-Calais, 2 260 dans la Somme ;

La *camelina*, 196 hectares seulement.

Il y aurait lieu de joindre, à cette liste de plantes oléagineuses, le lin et le chanvre, à la fois plantes oléagineuses et textiles, mais en réalité, en France, il faut les

considérer presque uniquement comme plantes textiles (1).

Le colza.

Le colza (*Brassica campestris* L.). — Le colza appartient à la grande famille des Crucifères, tribu des Brassicées. Le *Brassica campestris* L. a, comme le *B. oleracea* (choux), les feuilles couvertes d'une poussière glauque, mais ces feuilles sont cordées amplexicaules et les jeunes sont subhispides ou ciliées, lyrées, dentées, tandis qu'elles sont toutes glabres chez le *B. oleracea*.

La graine de colza contient de 30 à 40 p. 100 d'huile très claire, d'un beau jaune, mais d'une odeur assez forte et âcre, qu'on emploie surtout pour l'éclairage et le graissage; les tourteaux obtenus, après extraction de cette huile, sont employés soit comme engrais, soit pour l'alimentation du bétail.

VARIÉTÉS (2). — *Colza ordinaire* (colza d'hiver). — C'est l'espèce la plus répandue; cependant, depuis quelques années, les trois suivantes, surtout le colza parapluie, l'ont remplacée dans beaucoup de localités.

Colza parapluie (colza à rabat). — Variété d'hiver, plus productive et un peu plus tardive que l'ordinaire, cultivée surtout en Normandie et dont les siliques ou les gousses retombantes ou inclinées, au lieu d'être dressées, lui donnent la faculté de supporter avec moins d'inconvénients les pluies qui peuvent survenir vers l'époque de sa maturité. Elle est par cela même moins sujette à s'égrener et d'un plus grand produit. Quelques fabricants d'huile lui reprochent d'avoir la pellicule plus épaisse et de donner, à poids égal de graine, un peu moins d'huile.

Colza froid. — Variété d'hiver dont le rendement

(1) A propos de la culture du lin en Russie, aux États-Unis et dans la République Argentine, nous parlons du lin comme plante oléagineuse (Voy. pages 396 et suivantes).

(2) D'après VILMORIN, ANDRIEUX et C^{ie}, *Les plantes de grande culture.*

paraît être plus considérable que celui du colza ordinaire; la tige en est plus haute et le grain plus rouge; de cinq à six jours plus tardif que le colza parapluie, ce qui permettrait, en semant les diverses variétés, d'échelonner la récolte. Fleur jaune.

Colza à fleur blanche. — Variété d'hiver à fleur blanche, assez productive, cultivée surtout aux environs de Lille; elle est de huit à dix jours plus tardive que le colza parapluie.

Colza de Hambourg. — D'hiver. Race très rustique, de



Fig. 31. — Colza d'hiver nain de Hambourg.

dix à douze jours plus tardive que le colza parapluie, productive, ramifiée, et d'un port plus ramassé (fig. 31).

Colza de printemps; colza de mars. — Race précieuse, quoique moins productive, pour remplacer les colzas

d'hiver qui auraient manqué ; doit être semé en place de mars en mai.

La graine de cette espèce et de la suivante pèse environ 65 kilogrammes l'hectolitre.

Colza koubja de Russie. — Sorte de colza de printemps assez hâtif, plus rustique, plus ramifié et plus productif que le colza de mars ordinaire ; est remarquable par ses tiges nombreuses, dressées et ramifiées. Il paraît résister assez bien à l'hiver ; on l'a même recommandé pour les semis d'automne.

Les *colzas indiens* sont produits par des espèces voisines : *Brassica glauca, dichotoma et ramosa.*

MARCHE DE LA VÉGÉTATION DANS LES PLANTES OLÉAGINEUSES, LE COLZA EN PARTICULIER. — La marche de la végétation dans les plantes oléagineuses et la formation de l'huile ont été étudiées par de nombreux savants : Isidore Pierre, Louise et Picard, Müntz, Maquenne.

Isidore Pierre, dès 1860, dans les *Annales de physique et de chimie*, faisait paraître un travail, depuis devenu classique, sur le colza.

Le tableau suivant indique comment la matière sèche produite par la surface d'un hectare se répartit entre les différents organes aux diverses époques de la croissance.

Matière sèche produite par un hectare.

| Dates des observations. | Racines. | Sommités des rameaux | | | Feuilles vertes. | Feuilles mortes. | Récolte entière. |
|-------------------------------|----------|--|--------------------------------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | | Tiges effeuillées et étêtées. | avec fleurs ou siliques. | | | | |
| | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | Kilogr. | |
| 12 mars..... | 816 | 943 | 208 | 1 745 | » | 3 712 | |
| 2 avril..... | 898 | 1 310 | 323 | 1 610 | 150 | 4 291 | |
| 6 mai..... | 1 285 | 3 861 | 1 493 | 911 | 907 | 8 457 | |
| 6 juin..... | 1 156 | 3 278 | 3 887 | 66 | 814 | 9 201 | |
| 20 juin..... | 1 189 | 2 987 | 5 018 | » | » | 9 194 | |

Au début, les feuilles vertes présentent le poids le plus fort; déjà le 2 avril quelques-unes ont disparu; de plus, les feuilles, très grandes pendant l'hiver, sont remplacées un peu plus tard par d'autres de moindre surface, ce qui explique que leur poids ait beaucoup baissé du 2 avril au 6 mai; elles fonctionnent cependant avec énergie, puisque le poids de la matière sèche double du 2 avril au 6 mai; pendant cette période, ce sont surtout les tiges qui profitent de la formation de la matière végétale; le 6 juin, c'est la sommité des rameaux qui présente le poids le plus fort; leur accroissement est dû partiellement à une nouvelle formation de matière sèche, mais surtout au transport des matériaux provenant des autres parties de la plante; celles-ci s'appauvrissent au profit des siliques et des graines, tellement qu'au 20 juin, au moment où le colza va être coupé, les sommités des rameaux avec fleurs et siliques représentent 54,5 p. 100 du poids total de la matière sèche.

Isidore Pierre a suivi la migration des matières azotées et des matières minérales dans le colza, et c'est là une des parties les plus intéressantes de ses études.

Azote combiné contenu dans la récolte produite par un hectare.

| Dates des prises d'échantillons. | Racines. Kilogr. | Sommités des rameaux | | Feuilles vertes. Kilogr. | Feuilles mortes. Kilogr. | Récolte entière. Kilogr. |
|--|-------------------------|---|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| | | Tiges effeuillées et étêtées. Kilogr. | avec fleurs ou siliques. Kilogr. | | | |
| 22 mars 1859. | 10,28 | 18,42 | 11,84 | 47,30 | » | 87,84 |
| 2 avril..... | 10,86 | 21,75 | 16,26 | 42,02 | 2,33 | 93,22 |
| 6 mai..... | 9,73 | 35,83 | 49,63 | 26,16 | 10,07 | 131,40 |
| 6 juin..... | 7,53 | 22,69 | 85,52 | 1,60 | 6,86 | 127,19 |
| 20 juin..... | 5,96 | 13,41 | 99,77 | » | » | 117,11 |

Au moment où commencent les observations, les feuilles renferment plus de la moitié de la quantité totale des matières azotées; au 6 mai, elles ne renferment plus que 26^kg,16 d'azote; la matière azotée a passé dans les tiges et surtout dans la sommité des rameaux; au 6 juin

le mouvement ascensionnel des matières azotées s'accuse nettement : tandis que dans le bas des tiges l'azote baisse de 35 à 22 kilogrammes, il atteint dans la sommité, qui renferme les siliques, 85^{kg},5 et le mouvement se continue du 6 au 20 juin ; ce jour-là, les tiges n'en contiennent plus que 13 kilogrammes, tandis que la sommité des rameaux avec les siliques pleines renferme 99^{kg},77 d'azote combiné.

Le tableau précédent montre clairement que pendant la maturation du colza la matière azotée diminue faiblement et que la plus grande partie de celle qui persiste se concentre dans les siliques et les graines :

Isidore Pierre s'est occupé également des matières minérales ; ses travaux fournissent de très beaux exemples des migrations de l'acide phosphorique.

Acide phosphorique contenu dans la récolte de colza obtenue d'un hectare.

| Époques des observations. | Racines. Kilogr. | Sommités des | | | | Récolte entière. |
|---------------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | Tiges effeuillées et étêtées. Kilogr. | rameaux avec fleurs ou siliques. Kilogr. | Feuilles vertes. Kilogr. | Feuilles mortes. Kilogr. | |
| 22 mars 1859. | 7,67 | 9,59 | 3,77 | 17,56 | » | 38,59 |
| 2 avril | 8,0 | 14,64 | 5,09 | 15,65 | 1,58 | 44,96 |
| 6 mai | 10,35 | 31,14 | 23,23 | 12,06 | 6,53 | 83,31 |
| 6 juin | 8,30 | 14,50 | 47,34 | 0,84 | 0,95 | 71,93 |
| 20 juin | 8,32 | 10,45 | 64,66 | » | » | 83,43 |

Les dosages précédents peuvent encore être présentés sous une autre forme plus saisissante :

Aliquote par kilogramme d'acide phosphorique imputable à chacune des parties de la plante.

| Époques des observations. | Racines. | Sommités des | | | | Récolte entière. |
|---------------------------------|----------|--|---|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Tiges effeuillées et étêtées. | rameaux avec fleurs ou siliques. | Feuilles. vertes. | Feuilles mortes. | |
| 22 mars 1859. | 199 | 248 | 97 | 456 | » | 1 000 |
| 2 avril..... | 198 | 326 | 113 | 348 | 35 | 1 000 |
| 6 mai..... | 124 | 374 | 279 | 145 | 78 | 1 000 |
| 6 juin..... | 115 | 202 | 658 | 12 | 13 | 1 000 |
| 20 juin..... | 100 | 125 | 775 | » | » | 1 000 |

Les commentaires sont inutiles, dit M. Dehérain : si nous faisons égal à un poids fixe de 1000 grammes l'acide phosphorique contenu dans la plante, nous trouvons que, le 22 mars, les feuilles en accusent 456, et les sommités des rameaux 97; au 6 juin les feuilles vertes ou mortes en contiennent 25 grammes et les sommités des rameaux 658 grammes. Il est donc certain que l'acide phosphorique passe d'un point de la plante à l'autre.

Formation de la matière grasse. — M. Müntz a étudié particulièrement la formation de l'huile dans la graine du colza (1); il a analysé à cet effet des graines de colza prélevées à divers moments de la maturation; sa première prise d'échantillons a été faite le 1^{er} juin, quand les graines sont encore vertes; la septième le 17 juillet, quand la maturité était dépassée :

Matières contenues dans 100 graines de colza pendant la maturation.

| Dates des prises d'échantillon. | Poids des 100 graines. Milligr. | Glucose. Milligr. | Sucre de canne. | | Amidon. Milligr. | Matières grasses. Milligr. | Matières azotées. Milligr. |
|---------------------------------------|--|----------------------|-----------------------|----------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | | | Milligr. | Milligr. | | | |
| 1 ^{er} juin 1882. | 121 | 10,1 | 13,0 | 24,2 | 17,2 | 24,4 | |
| 7 — | 155 | 11,6 | 12,0 | 28,7 | 32,6 | 33,5 | |
| 16 — | 191 | 9,6 | 9,8 | 25,6 | 60,1 | 75,8 | |
| 27 — | 379 | 11,8 | 8,1 | 26,1 | 168,5 | 89,4 | |
| 2 juillet.... | 494 | 12,4 | 22,9 | 13,1 | 215,6 | 93,9 | |
| 7 — | 549 | » | 25,2 | 8,3 | 227,9 | 105,3 | |
| 13 — | 498 | » | 24,7 | 6,7 | 207,8 | 105,5 | |

(1) *Annales des sciences naturelles, Botanique, 7^e série, t. III.*

M. Müntz a ainsi constaté que, dans le grain, la formation de la graisse était toujours précédée de celle des matières sucrées. Le sucre de canne et le sucre inverti se rencontrent abondamment dans la graine peu avancée en âge ; ils diminuent graduellement à mesure que les corps gras se forment ; mais, à la maturation complète, il reste encore de notables quantités de sucre de canne. Ces sucres existent dans la gousse, d'où ils se dirigent vers le grain ; mais la matière grasse paraît se former dans le grain même, car la gousse n'en renferme que de faibles traces, qui se trouvent d'ailleurs rester invariables.

M. Maquenne a repris l'étude de la formation de la matière grasse en suivant le développement de trois autres plantes oléagineuses : la moutarde blanche, le pavot et le lin, et il a montré que si, pendant la dernière période de la végétation, la matière grasse augmente brusquement, si sa production est très rapide, ce n'était pas, comme on le pensait, par transformation de matière déjà acquise, mais par formation de matière nouvelle que cette matière grasse prenait naissance.

« La maturation des plantes oléagineuses comporte deux phénomènes différents : un phénomène de transport des matières azotées et des phosphates, des divers organes vers les graines, phénomène très bien mis en lumière par Isidore Pierre, et qui précède l'apparition des matières grasses ; formation tardive et rapide de l'huile qui paraît tirer son origine d'une assimilation qui se produirait dans les enveloppes mêmes de la graine (1). »

CLIMAT. — Le colza est cultivé dans des pays à climats très différents ; en Europe, par exemple, on le cultive dans les plaines de la Hongrie, de la Roumanie, comme dans celles de l'Allemagne du Nord, en Russie comme en France ; partout où réussissent les céréales d'automne, le colza peut être cultivé.

(1) DEBÉRAIN, *Chimie agricole*.

TERRAIN. — On peut dire également que dans les terrains où réussit le blé, réussit aussi le colza; mais, sans aucun doute, les sols argilo-calcaires profonds, les terres franches, dites *bonnes terres à froment*, sont celles où le colza donne les plus grands rendements. Il redoute beaucoup, surtout pendant les temps de gelée, les sols humides, les terrains à sous-sols imperméables. Cultivé sur des sols sains, d'après M. Heuzé, il supporte sans souffrir — 10° à — 12° de froid. Lorsque la neige l'abrite sur un tel terrain, il résiste très bien aux froids de 15° à 18° au-dessous de zéro.

ENGRAIS. — D'après M. Garola (1), un colza planté en lignes espacées de 50 centimètres les unes des autres, avec un écartement de 40 centimètres entre les plants sur la ligne, compte 50000 pieds à l'hectare et a produit :

| | Colza nain de Hambourg. Kilogr. | Colza ordinaire. Kilogr. | Moyenne. Kilogr. |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| Paille, siliques, grosses racines.. | 8 144 | 10 120 | 9 117 |
| Grains..... | 2 399 | 2 592 | 2 496 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| | 10 513 | 12 712 | 11 613 |
| Grain en hectolitre de 70 kilogr. | 34,25 | 37,0 | 35,6 |

D'après les analyses qu'a faites M. Garola des plantes au repiquage, au commencement et à la fin de la floraison, et enfin à la maturité, ces récoltes ont prélevé dans le sol les quantités suivantes d'éléments nutritifs :

| | Hambourg. Kilogr. | Ordinaire. Kilogr. | Moyenne. Kilogr. |
|-------------------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
| Azote..... | 174,75 | 191,33 | 181 |
| Acide phosphorique..... | 52,80 | 59,66 | 56 |
| Chaux..... | 120,90 | 209,00 | 165 |
| Potasse..... | 92,32 | 158,35 | 125 |

Les besoins d'engrais du colza, d'après les recherches de M. Garola, sont surtout énormes du repiquage au moment

(1) GAROLA, *Engrais* (ENCYCLOPÉDIE AGRICOLE).

de la floraison. Au point de vue pratique, il conseille de recourir pour le colza à de fortes fumures au fumier de ferme bien décomposé, fumures qui, appliquées avant le semis ou la plantation, fourniront à la plante pendant tout le cours de la végétation, et surtout à la fin, l'azote assimilable qui lui est nécessaire. Toutefois il sera indispensable, si l'on veut tirer du fumier tout ce qu'il peut donner, de le compléter dès le renouveau de la végétation par du nitrate de soude en couverture. En janvier, en février et en mars, la nitrification est très lente ou nulle, et le colza aurait de la peine à trouver dans le sol et le fumier l'azote assimilable qu'il lui faut.

L'acide phosphorique, la chaux assimilable, la potasse ne sont pas moins utiles au colza, et suivant les sols, leur constitution chimique, il y aura lieu de compléter en ces éléments le fumier de ferme par l'apport d'engrais appropriés.

M. Garola, dans des expériences d'engrais pour le colza, poursuivies sur un sol de limon pauvre en calcaire, très pauvre en acide phosphorique et passablement pourvu de potasse assimilable, a obtenu les résultats que voici, en égalant à 100 la production de grain dans la parcelle cultivée sans engrais :

| Nature des engrais. | Colza de Hambourg. | | Moyenne. |
|--|-----------------------|-----|----------|
| | Ordinaire. | | |
| Sans engrais..... | 100 | 100 | 100 |
| Superphosphate (66 ^{kg} ,5 d'acide phosphorique)..... | 100 | 115 | 107 |
| Nitrate et superphosphate (49 kg d'azote, 66 ^{kg} ,5 d'acide phosphor.).. | 245 | 265 | 255 |
| Nitrate, sang, superphosphate (49 kg d'azote, 66 ^{kg} ,5 d'acide phosphor.).. | 210 | 216 | 213 |

M. Garola, de toutes ses recherches et expériences culturales, conclut qu'en terre de richesse moyenne il convient d'employer pour la fumure du colza et par hectare : 40 000 kilogrammes de fumier de ferme, bien décomposé, et 400 kilogrammes de superphosphate à l'automne,

avec 200 à 300 kilogrammes de nitrate de soude au premier printemps.

PLACE DANS LA ROTATION. — ASSOLEMENTS. — Le colza, étant données les fumures qu'il exige, les façons aratoires qu'on lui réserve pendant le cours de sa végétation, a sa place tout indiquée comme plante tête d'assolement; c'est, en fait, cette place qu'il occupait autrefois dans les cultures du Pas-de-Calais, des environs de Paris, etc., alors que la betterave industrielle n'y avait pas encore pris un grand développement, et l'an dernier les agriculteurs qui se voyaient dans la nécessité de réduire les emblavures de betteraves, indiquaient précisément le colza comme une des meilleures plantes têtes d'assolement susceptibles de remplacer la betterave et ils réclamaient toujours des droits de douane sur les graines oléagineuses exotiques, espérant rendre ainsi de nouveau économiques en France ces cultures oléagineuses.

Laissant la terre libre de bonne heure en juillet, le cultivateur jouit d'une assez grande latitude dans le choix des plantes qui peuvent succéder au colza. Mais de fait c'est presque toujours un blé. Il n'en est pas de même pour les plantes qui précèdent le colza; il faut en effet que celles-ci laissent le terrain libre assez tôt pour que les semis ou la transplantation des colzas soient exécutés à l'époque voulue. C'est pourquoi, si on cultive le colza sur prairies naturelles ou prairies artificielles, ce qui peut se faire avec grand avantage, en général on n'en récoltera que la première coupe.

Actuellement, chez les meilleurs agriculteurs de la plaine de Caen, le colza vient en tête de l'assolement, qui est soit de six ans, soit de huit à dix ans; par exemple :

- 1° Colza;
- 2° Blé;
- 3° Avoine;
- 4° et 5° Sainfoin;
- 6° Blé.

Un tel assolement est parfaitement rationnel: le colza peut y venir dans les meilleures conditions; il n'en était pas de même des assolements adoptés dans la plaine de Caen lors de la *fièvre du colza*, lors de cette période 1854-1860 où, devant les prix atteints alors par la graine de colza, des agriculteurs de cette même plaine de Caen consacraient les deux tiers des terres de leur exploitation à la culture de cette plante oléagineuse et faisaient du colza jusqu'à trois ans de suite sur le même sol. De là l'épuisement du terrain, le développement des ennemis du colza, la diminution de la qualité des graines de colza qui avaient un rendement moindre en huile; mais ceci est de l'histoire, et il ne semble pas qu'aujourd'hui et dans l'avenir il y ait lieu de craindre voir la culture du colza répétée trop souvent sur le même sol.

CHOIX DES SEMENCES. — On ne saurait apporter trop de soins au choix des semences. Ici encore, comme pour la pomme de terre, comme pour l'œillette, ainsi que nous l'indiquerons, l'agriculteur a le plus grand avantage à ne semer que des graines provenant de pieds vigoureux, sains, et à grands rendements. Au moment de la récolte, faire un choix, une sélection des plantes dont la graine battue séparément serait conservée comme semence, est le plus sûr moyen, non seulement d'empêcher la dégénérescence du colza, mais encore d'en augmenter les rendements. Ce mode de sélection est du reste suivi en Belgique et, comme le fait remarquer avec justesse M. Damseaux, « cette intéressante opération de sélection n'est assurément pas étrangère aux produits élevés souvent accusés par les cultivateurs de diverses localités flamandes ».

La graine de colza de semences, dans tous les cas, doit être pure, propre, volumineuse, se montrant très grasse à l'écrasement, ne provenant, autant que possible, ni de tiges d'un bleu rougeâtre, ce qui est un indice de dégénérescence, ni de tiges restées vertes ou fleurissant avec

persistance et ne donnant que des siliques plus ou moins avortées.

SEMIS. — Le colza se sème en *place* ou en *pépinière*.

Les semis ont lieu du 15 juillet au 15 août. A conditions égales on peut y procéder huit à dix jours plus tard dans les semis à demeure, parce que le repiquage est une cause d'arrêt dans la croissance de la plante. Il ne faut pas semer trop tôt, avant la mi-juillet, parce que les plantes peuvent être trop développées au moment de la plantation, et qu'on est exposé à voir fleurir un certain nombre de pieds avant l'hiver. Mais si on sème trop tard, en septembre, on court le risque d'avoir des plantes trop faibles pour résister aux froids rigoureux de l'hiver.

Semis en place. — Dans la grande culture, le semis en place est préféré parce qu'il exige beaucoup moins de main-d'œuvre que le semis en pépinière, mais dans ce cas le colza ne peut venir après une céréale, qui laisserait la terre libre trop tard ; il faut le faire sur jachère complète ou sur demi-jachère, sur trèfle incarnat, vesces, plantes fourragères qu'on coupe en avril et mai, et, si on le fait sur trèfle ou sainfoin, on ne pourra récolter que la première coupe de ces prairies artificielles. Dès juin, en effet, on préparera le terrain par un labour, suivi de roulage et hersages ; suivant le temps, la sécheresse, l'humidité, on donne ou non un second labour avant le semis ; ce qu'il faut, c'est un sol bien préparé, ameubli, débarrassé des plantes nuisibles, et le cultivateur seul peut se rendre compte si, pour obtenir pareil résultat, une jachère complète avec déchaumage, labour avant l'hiver, labour au printemps, est nécessaire, de même que, dans le cas d'une demi-jachère, si un ou plusieurs labours sont utiles avant les semailles.

Le *semis en lignes*, quand on sème directement le colza en place, est seul à conseiller ; on sème en lignes écartées de 0^m,40 à 0^m,50 et on enterre la graine de 1 à 3 centimètres suivant la nature du sol. Aussitôt le semis, à

moins de pluie, il y a lieu de rouler le terrain pour maintenir la fraîcheur et assurer une plus prompt germination des graines. Celle-ci, en général, est du reste très rapide ; dans les conditions normales, les cotylédons apparaissent à la surface du sol au bout de huit à dix jours.

On a le plus grand intérêt à faire exécuter un premier binage aussitôt que possible, pour détruire les mauvaises plantes ayant poussé entre les lignes, et dans tous les cas pour ameublir le sol. On exécute d'ordinaire ce binage lorsque les plantes ont quatre ou six feuilles, fin août, dans les premiers jours de septembre.

En même temps que ce binage, surtout si on le retarde tant soit peu, il faut *éclaircir les plants* ; à la binette on détruit les plants superflus et on s'arrange pour que les plants gardés soient à une distance les uns des autres de 0^m,25 à 0^m,30, sur les lignes. Les ouvriers doivent faire cet éclaircissage, ce démariage somme toute des colzas, avec grand soin ; tout d'abord il faut viser à une régularité aussi parfaite que possible dans les distances, et ensuite conserver, autant que possible, les plus beaux plants, les plus vigoureux.

Semis en pépinières. — Le semis en pépinières et le repiquage ensuite exigent plus de main-d'œuvre, ne peuvent guère se pratiquer en grande culture ; par contre, ils sont à conseiller dans les cas où le cultivateur dispose de la main-d'œuvre de sa famille par exemple, car ces opérations bien faites présentent des avantages à différents points de vue :

Tout d'abord le cultivateur a plus de latitude pour la place à réserver au colza, il peut le faire après une céréale ; seule sa pépinière devra être établie sur un terrain laissé libre de bonne heure, soit sur une jachère, soit sur un trèfle incarnat, etc. ; il pourra d'autant mieux préparer, fumer, soigner le terrain réservé à la pépinière qu'il sera de moindre étendue.

Les plants en outre provenant de pépinières et repiqués se montrent plus robustes, plus vigoureux, plus branchus, moins grêles que les plants provenant de semis direct, à conditions égales dans la nature et la fertilité de la terre.

Ici, en général, le semis se fait à la volée, aussi régulièrement que possible. Quand une pépinière a été établie sur un sol parfaitement préparé et bien fumé, et qu'elle est bien garnie de bons plants, elle fournit le nombre de pieds nécessaire pour planter une étendue de terrain cinq à six fois plus grande au moins que la superficie qu'elle occupe. En pratique, on compte, afin de ne pas manquer de plants au moment du repiquage, qu'il faut 1 hectare de pépinière de colza pour 4 à 5 hectares consacrés à cette culture.

Un hectare superficiel de pépinière emploie, à la volée, 6 à 7 kilogrammes de graines, et si on le sème en lignes 3 à 5 kilogrammes, les lignes espacées de 0^m,25. Souvent, lorsque la pépinière a été établie, comme on doit du reste le faire, sur une terre propre, les sarclages sont inutiles; autrement il ne faut pas les négliger.

TRANSPLANTATION. — C'est vers la fin de septembre, dans le courant d'octobre, que l'on exécute la transplantation ou le repiquage.

Quand le moment d'exécuter la plantation est arrivé, dit M. Heuzé, on procède à l'arrachage des plants qui existent dans la pépinière: Cette opération se fait ordinairement à la main, si on opère par un temps humide ou après une pluie. Lorsque le sol est sec et dur, on se sert d'une houe fourchue, d'une bêche ou d'une fourche à dents plates pour soulever les plants. Quand on les arrache à la main, on doit avoir le soin de les saisir par leur base et de les tirer verticalement, afin de ménager les racines et les feuilles et de ne pas rompre les tiges. Chaque ouvrier doit réunir en bottes les plants qu'il a arrachés; il se sert de liens de paille pour exécuter cette mise en paquets.

Il importe de ne prendre que du *beau plant*. Si on n'a pas élevé de beau plant, « en cas d'échec, dit M. Damseaux, il est préférable de donner le produit de la pépinière au bétail et d'occuper la sole en une céréale d'automne que de compromettre la récolte ».

Un plant de colza, pour être bon, doit être court, trapu ; les plants qui ont une tige allongée ou très effilée sont considérés comme mauvais.

Exécution de la transplantation. — Les repiquages commencent vers la mi-septembre. Pour cette date, le cultivateur a donc dû préparer le terrain ; si le colza vient après une céréale, il a dû déchaumer, fumer et labourer le terrain aussitôt la moisson enlevée et en achever la préparation par des façons aratoires multiples, à l'aide de l'extirpateur de la herse et du rouleau, car, dans ce cas comme dans le cas du semis en place, il est nécessaire que le colza trouve un sol profondément ameubli et bien travaillé superficiellement.

Autant que possible on repique sur un labour récent (deuxième labour) pour que le colza trouve un sol suffisamment frais. Dans les Flandres, à cet effet, on ne prépare chaque jour que l'étendue qui peut être repiquée dans la journée. La mise en place du colza s'exécute de diverses manières : au plantoir simple ou double, à la béquille, à la bêche, à la charrue ; ce dernier mode est le plus répandu, comme étant le plus rapide et le moins coûteux dans les grandes exploitations ; on exécute la plantation à la charrue quand on pratique le dernier labour.

Voici comment on procède, d'après M. Heuzé :

La charrue commence par faire un *endos* bien droit, c'est-à-dire par détacher et renverser l'une contre l'autre deux bandes de terre épaisses de 0^m,15 à 0^m,20. Lorsqu'elle a fait cet endos, elle continue son travail ; mais des hommes ou des femmes, se distribuant à la suite du laboureur, déposent çà et là des plants sur le revers des

deux tranches, en les inclinant légèrement pour qu'ils ne tombent pas dans les raies ouvertes par la charrue. Quand les deux bandes ont été garnies de plants, les ouvriers cessent leur travail jusqu'à ce que la charrue ait renversé une ou deux bandes de terre contre les plants. Lorsque la plantation a lieu toutes les deux raies, la charrue doit labourer deux planches alternativement, afin que les ouvriers soient sans cesse occupés. Il est important que les poseurs aient le soin d'examiner, tout en travaillant, les lignes plantées, et de découvrir les pieds que la charrue a trop enterrés.

Un des deux animaux qui composent l'attelage, celui qui marche dans le fond de la raie, déplace quelquefois les plants ou en écrase un certain nombre ; on évite cet inconvénient en les attelant de file et en les faisant marcher sur la terre à labourer.

La transplantation à la charrue est simple, facile, économique et expéditive, mais elle est bien moins parfaite que la mise en place exécutée avec le plantoir.

Une charrue peut en un jour planter en moyenne, avec le même attelage, 50 ares, et 65 ares si on relaie les animaux vers midi ; elle doit être desservie par six à neuf ouvriers selon la longueur du rayage.

Espacement des plants. — On a reconnu que l'ancienne pratique d'un grand espacement entre les plants était mauvaise ; les plantations plus serrées donnent de meilleurs résultats et, sans aller jusqu'à 120 à 130 000 pieds de colza par hectare, comme dans quelques localités des Flandres, on a grand avantage à espacer les lignes de 0^m,40 à 0^m,50, et les plants de 0^m,25 à 0^m,30 sur les lignes. Dans ces conditions on peut encore exécuter les binages à la houe à cheval.

Travaux d'entretien. — Les binages, ici, en effet, comme dans le semis en place, sont utiles, mais dans le cas de transplantation il est rare que l'on donne plus d'un

binage avant l'hiver; souvent même on s'en dispense; par contre, dans les terrains argileux ou à sous-sol imperméable, insuffisamment assainis, on creuse des *dérayures* entre les rangées de colza, rejetant la terre en *motte* au pied des plants de colza, qui seront ainsi, en quelque sorte, rehaussés à la fin de l'hiver; dans quelques contrées, on avait l'habitude de butter le colza à l'automne.

Enfin, à la fin de l'hiver, lorsque les gelées ne sont plus à craindre, en mars, première quinzaine d'avril, avant l'époque à laquelle le colza développe ses ramifications, on exécute un binage à la houe à cheval ou à la main; on complète l'opération en faisant biner à la main entre les pieds de colza, sur les rangs.

Cette façon donnée au printemps, en détruisant les mauvaises herbes qui pouvaient avoir germé, en ameublissant le sol, l'aérant, activant la nitrification, etc., a été toujours reconnue par les praticiens comme favorisant d'une manière remarquable le développement des tiges et des ramifications.

RÉCOLTE. — Dans la région septentrionale de la France, c'est ordinairement fin juin, premiers jours de juillet, qu'a lieu la récolte; dans le sud-ouest, fin mai, premiers jours de juin.

Le colza est mûr quand les tiges et les feuilles sont jaunâtres, lorsque les graines provenant des fleurs qui se sont épanouies les premières sont noires, brunes et libres à l'intérieur des siliques. Ces caractères toutefois doivent s'observer non sur les pieds du pourtour du champ, mais sur ceux de l'intérieur.

Coupé trop tôt, le colza donne une graine pauvre en huile; coupé trop tard, il subit des pertes multiples. M. Müntz, dans ses études sur le colza, a constaté que, à partir d'un certain point, le grain n'accumule plus de matières carbonées, mais qu'il en perd par suite des phénomènes de respiration, et que cette perte porte surtout sur la matière grasse. Le point précis où la maturité

est atteinte est donc celui qui donne non seulement le rendement le plus élevé en poids, mais encore la richesse la plus grande en huile.

En outre, comme le colza s'égrène facilement, quand il survient, à l'époque de sa maturité, de fortes chaleurs et des vents violents, on risque de perdre une grosse quantité de graines si on attend, pour commencer la récolte que toutes les siliques soient complètement mûres.

La récolte doit s'effectuer rapidement et avec précautions pour éviter pendant cette opération, de même que pendant le séchage et le battage, les pertes par égrenage. Les colzas serrés, à courtes tiges, sont coupés à la moissonneuse parfois, mais alors il faut couper tôt, les colzas étant encore *sur le vert*; quand on coupe à la main, on le fait sans secousses, avec des instruments très tranchants, serpettes ou faucilles; il faut éviter de couper par la grande chaleur, pendant le milieu du jour, mais couper de préférence de très grand matin et le soir, ou par un temps couvert, les siliques restant fermées dans ces conditions.

Le colza est disposé en petites javelles sur le champ; au bout de trois à quatre jours, si besoin est, à la suite de pluies par exemple, les javelles sont retournées avec précaution; après huit à dix jours de javelage, le colza ordinairement peut être battu. Dans certaines régions, le colza est mis en meule, vingt-quatre heures après qu'il a été coupé; ces meules établies sur un épais lit de paille, couvertes avec soin, permettent de conserver le colza plusieurs mois avant de le battre. Mais le plus ordinairement on bat le colza sur place, dans le champ même, dès que les javelles sont bien sèches.

On prépare, à cet effet, une ou plusieurs aires nivelées et damées à la pelle, sur lesquelles on étend des bâches.

« Lorsque la bâche a été étendue, dit M. Heuzé, quatre ouvriers, portant des civières garnies intérieurement d'un drap ou d'une toile, apportent continuellement des tiges;

un cinquième, armé d'une fourche, les étend sur l'aire et les trois ou quatre autres, toujours marchant, exécutent le battage. Au fur et à mesure que les batteurs avancent, le cinquième ouvrier, que l'on nomme *poseur*, retourne les tiges ; quand celles-ci ont été battues de nouveau, il les secoue et les jette ensuite en dehors de la bêche.

« Lorsque la toile est en partie remplie de siliques, l'ouvrier chargé de disposer le colza sur l'aire doit les enlever afin qu'elles n'amortissent pas les coups des fléaux. Alors, saisissant un râteau en bois à dents longues et écartées, il rassemble une partie des siliques ou cossettes et les jette en dehors sur un endroit donné, en ayant soin qu'elles n'entraînent pas de graines. »

Si on bat dans l'aire d'une grange, si on défait une meule, il est évident que les voitures servant au transport des tiges de colza doivent être garnies de toile, toujours pour éviter la perte par égrenage.

Parfois on se sert pour le battage d'une machine à battre ordinaire, mais avec certaines précautions ; on éloigne fortement le contrebatteur et on bat moins vite que pour les céréales, afin de ne pas trop briser les tiges de colza.

Les graines de colza, après le battage, sont mélangées de un tiers à un cinquième de siliques pour pouvoir être conservées dans les greniers sans crainte d'échauffement, et cela permet aussi de les y déposer en couche un peu plus épaisse ; encore faut-il les remuer fréquemment.

Ce n'est que quand la graine est bien sèche, et au moment de la livrer, qu'on la nettoie complètement à l'aide de cribles et de tarares. M. Damseaux fait observer qu'il y a intérêt à vendre la graine de colza le plus vite possible : l'échauffement, dit-il, lui enlève beaucoup de valeur et un séchage trop prolongé diminue considérablement le poids à vendre. En trois mois il y a une perte de 12 à 15 p. 100, et elle atteint parfois 25 p. 100 du poids récolté.

RENDEMENT. — La statistique décennale de 1892 indique, comme rendement moyen à l'hectare, 18 hectolitres pour l'ensemble des 67 966 hectares alors cultivés en France.

Mais dans les bonnes cultures ce rendement est parfois plus que doublé : dans les environs de Paris on récoltait 30 à 38 hectolitres à l'hectare; dans la plaine de Caen, on a récolté, en 1854, 40 hectolitres à l'hectare; en 1898, on a encore atteint ce maximum, mais, année moyenne, on a de 25 à 30 hectolitres. L'hectolitre de bonne graine de colza pèse en moyenne de 65 à 70 kilogrammes.

A côté de la graine, le colza produit une quantité de tiges sèches à peu près égale, selon M. Heuzé, à celle que donne le blé. A 100 kilogrammes de graines correspondraient, en général, 160 kilogrammes de paille.

Les siliques, de leur côté, sont abondantes; en volume, elle sont à la graine : 10 : 1. A 18 hectolitres de graine correspondraient 180 hectolitres de siliques, mais le poids de l'hectolitre de siliques n'est que de 4 kilos à 4^{kg},500.

USAGES DES HUILES DE COLZA. — Les *graines*, nous l'avons dit, fournissent une huile réservée aux usages industriels, huile à brûler et à graisser.

Si l'importance des huiles à brûler a beaucoup diminué devant l'usage du pétrole, du gaz d'éclairage et de la lumière électrique, cependant les compagnies de chemins de fer en Grande-Bretagne usent encore d'énormes quantités d'huile de colza.

Ces mêmes compagnies de chemins de fer emploient l'huile de colza comme huile à graisser, les huiles minérales utilisées seules donnant de mauvais résultats en effet pour le graissage des cylindres à vapeur.

Le résidu, après extraction de cette huile, forme un tourteau de grande valeur, employé pour l'alimentation des animaux ou comme engrais. D'après Guénaux, un hectolitre de bonne graine de colza qui pèse 65 kilogrammes donne 23 à 24 kilogrammes d'huile non épurée et 40 à 41 kilogrammes de tourteau.

Les *siliques* ou cossettes de colza mélangées aux pulpes, aux betteraves, aux carottes, etc., entrent dans l'alimentation du bétail, comme les balles de céréales.

La *paille* de colza est employée comme litière, dans les étables ; elle sert pour former des soutraits sous les meules de grains, de foin ou pour les couvrir.

ENNEMIS DU COLZA. — Plusieurs insectes s'attaquent au colza.

Le meligethes du colza (*Meligethes aeneus*) et le charançon du colza (*Gripidius Brassicæ*) sont de petits coléoptères qui s'attaquent aux siliques ; on ne peut les combattre qu'en récoltant l'insecte parfait.

Les *altises* ; l'*altise du colza* ou à tête dorée (*Haltrica* ou *Psylliodes chrysocephala*) (fig. 32) est le plus redoutable des ennemis du colza ; c'est aussi un coléoptère, de 4 millimètres de longueur sur 2 de largeur, de couleur bleu noirâtre.

Les larves minent les feuilles, s'attaquent aux fleurs et parfois aux racines ; les adultes dévorent les feuilles.

Parmi les moyens préventifs, on a conseillé, avant tout, de semer dru, de bien ameublir le sol, de le bien fumer pour accélérer le développement des plantes. On recouvre encore les semis d'une légère couche de cendres lessivées, de suie ou d'un mélange de sciure de bois (100 kilogrammes) et de coaltar (goudron de houille) (2 à 3 kilogrammes).

Comme *moyens de destruction*, on a préconisé : 1° le ramassage des insectes parfaits, à l'aide de planches mobiles enduites de goudron, de toiles, etc. ; 2° disposer des abris pièges pour recueillir les adultes ; 3° destruction

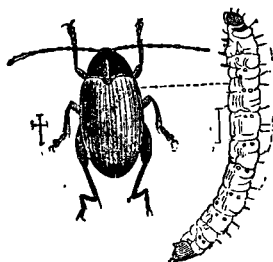


Fig. 32. — Altise du colza.

des œufs ; 4° contre les larves, emploi d'insecticides en poudre, etc. (Voy. G. Guénaux, *Entomologie et parasitologie agricoles*. Encyclopédie agricole.)

Le colza de printemps. — Parfois, pour remplacer le colza d'hiver manqué, on sème du colza de printemps

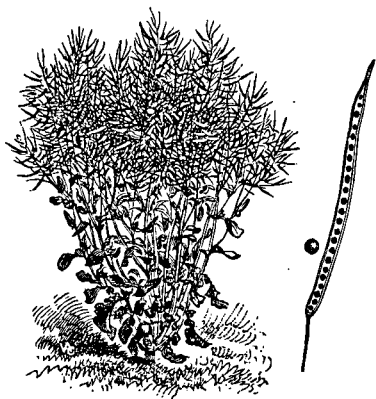


Fig. 33. — Colza de printemps ou de mars (Vilmorin).

(fig. 33), mais les ravages des altises sont particulièrement à craindre. Il faut en outre lui réserver des terres riches et fraîches, bien préparées ou ameublées, autrement le colza de printemps, qui doit parcourir en un laps de temps très court les diverses phases de sa végétation, ne donnerait que de très faibles récoltes.

Il en est, au fond, à cet égard, des colzas de printemps comme des blés de mars.

Les semis se font à la volée, de préférence en lignes, de fin mars à mai ; on répand 8 à 10 litres de graines par hectare.

Le colza de printemps ne donne guère plus de 14 à 16 hectolitres par hectare, là où le colza d'automne en aurait donné 20.

L'hectolitre de colza de printemps pèse de 63 à 65 kilogrammes.

La navette d'hiver. — La navette, comme plante industrielle oléagineuse, a en France une importance moindre que l'œillette et le colza. La statistique décennale de 1892 donnait comme superficie cultivée en navette pour la France entière 11 617 hectares ayant produit 90 948 hectolitres de graines, soit une production moyenne de 7^hl,82 par hectare, d'une valeur brute par hectare de 166 francs seulement.

Ce dernier chiffre serait suffisant pour prouver qu'en réalité la navette n'est pas une plante industrielle pour les terrains de culture intensive, mais a sa place dans les systèmes de culture encore extensive, où les frais de toute nature sont réduits au minimum.

BOTANIQUE. — La navette est aussi une crucifère de la tribu des Brassicées, et se rattacherait à l'espèce *Brassica napus sylvestris*.

La graine contient de 30 à 35 p. 100 d'huile propre aux mêmes usages que celle du colza ; la graine est plutôt d'un noir bleuâtre.

CLIMAT. — TERRAIN. — Plante rustique, la navette supporte les froids rigoureux de l'hiver du nord de la France et de l'Allemagne ; elle redoute d'autre part moins que le colza le vent et la sécheresse en été.

Moins difficile sur la nature du terrain, ce sont les sols légers calcaires qui doivent lui être réservés ; dans les bons sols à colza, on n'a aucun avantage à faire la navette, comme on aurait tort de faire du seigle dans les bonnes terres à blé.

PRÉPARATION DU SOL. — Ordinairement, pour la navette on se contente de déchaumer après une céréale, de donner ensuite un labour qui enterre les engrais, et l'on achève de préparer le terrain pour le semis par la herse et le rouleau. Il est à remarquer que la navette se sème

quinze jours à trois semaines plus tard que le colza ; c'est même là un des avantages de cette plante oléagineuse, puisque l'agriculteur, pouvant alors la semer sur céréales, a plus de latitude sur la place à lui réserver dans la rotation.

SEMIS. — La navette se sème en effet fin août et surtout en septembre ; plus tôt il y aurait à craindre que les plants ne fussent trop forts à l'entrée de l'hiver.

Le mode de semis adopté généralement est le semis à la volée ; on sème de 6 à 8 litres de graines qu'on enterre à la herse à 2 ou 3 centimètres de profondeur ; on sème bien entendu directement en place.

ENGRAIS. — Il est rare que l'on fume pour la navette ; cependant cette plante donne des produits en rapport avec la fertilité du sol ; dans bien des cas, il y aurait avantage à lui donner la moitié par exemple de la fumure que nous avons indiquée pour le colza.

FAÇONS D'ENTRETIEN. — Un hersage, lorsque la navette a développé 4 à 5 feuilles, permet à l'automne, fin septembre ou octobre, d'éclaircir les semis de navette trop drus, d'une façon à la fois très économique et très suffisante.

Sauf dans des cas exceptionnels, lorsque le terrain est envahi par des moutardes, des ravenelles, etc., on ne sarcle pas la navette.

RÉCOLTE. — La navette se récolte quinze jours plus tôt que le colza, étant plus précoce ; c'est donc fin mai et en juin que la maturité a lieu pour cette plante dans le nord de la France.

Les procédés de récolte, de battage, de conservation sont analogues à ceux du colza.

Le rendement, nous l'avons vu, est inférieur. Dans les circonstances ordinaires, dit M. Heuzé, les cultures les mieux conduites ne donnent pas en moyenne au delà de 25 hectolitres par hectare. La statistique de 1892 n'indiquait que 7^h₁,82 pour la France.

La graine de navette de belle qualité pèse seulement

de 65 à 68 kilogrammes l'hectolitre. La graine, plus petite que celle du colza, est d'une teinte plus claire.

Elle donnerait environ 33 kilogrammes d'huile par 100 kilogrammes de graines.

En résumé, la navette d'hiver est une plante oléagineuse pour les terres de qualités moyennes, dans le système de culture extensive. Lorsque la culture des oléagineux avait une grande importance, on pouvait la cultiver en même temps que le colza avec avantage, parce que, se semant plus tard que le colza d'automne, tout en étant d'une quinzaine de jours plus précoce que lui et résistant bien aux gelées, il en résultait une meilleure répartition du travail et les risques courus étaient moindres.

La navette de printemps. — Cette plante est, par rapport à la navette d'hiver, ce qu'est le colza de printemps par rapport au colza d'hiver. Ses produits sont inférieurs ; encore exige-t-elle des terres plus riches ; mais elle a l'avantage de se semer très tard, mai et juin, et de se récolter dès août ou courant de septembre ; elle remplaçait alors les semis de colza, d'œillette, détruits l'hiver ou au printemps ; on sème 8 à 10 litres de graines par hectare ; on ne craint pas en effet les semis un peu drus.

12 à 16 hectolitres sont considérés comme un bon rendement.

1 hectolitre de graines pèse de 60 à 65 kilos.

100 kilos de graines donnent environ 27 à 29 kilos d'huile.

La cameline. — La statistique décennale de 1892 n'indique plus que 992 hectares comme étendue cultivée en *cameline* pour l'ensemble de la France.

En Belgique, d'après M. Damseaux, sa culture a aussi presque disparu.

BOTANIQUE. — La cameline appartient à la grande

famille des Crucifères, tribu des Camelinées. Plante annuelle, à feuilles caulinaires entières, cordées, auriculées à la base, les inférieures souvent pennatifides ; les fleurs sont petites, sans bractées, jaunes.

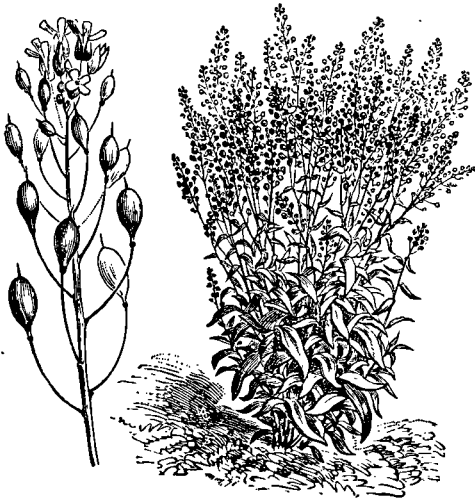


Fig. 34. — Cameline. Camomille (Vilmorin).

La cameline (fig. 34) a une végétation des plus rapide ; elle n'exige que trois mois dans les circonstances ordinaires pour mûrir complètement ses graines ; aussi était-elle cultivée souvent à la place des colzas détruits par l'hiver, à la place encore du lin, de l'œillette manqués. La cameline ne serait jamais attaquée par les altises ni les pucerons.

Un des avantages de la cameline est, en outre, de mieux résister que le colza ou l'œillette aux grandes chaleurs.

Plante du reste rustique ; elle vient bien dans les sols légers, sablonneux, sur les terres à seigle ; ce sont ces

sortes de terrain qu'on doit lui réserver, les sols plus riches devant être réservés aux plantes susceptibles de donner de plus gros produits.

On sème la cameline d'avril à juin dans le nord et l'est de la France ; c'est presque toujours à la volée que ce semis a lieu sur des terres qui n'ont guère reçu qu'un labour et quelques coups de herse complémentaires.

On répand de 3 à 5 kilos ou 6 à 10 litres de graines par hectare. Comme la graine est très petite, souvent on la mélange avec du sable pour faciliter une répartition bien uniforme sur le champ. La graine est enterrée aussi légèrement que possible à l'aide de herses ou même de simples râtaux.

En vue d'éclaircir les plantes de cameline qu'on redoute trop nombreuses, lorsque celles-ci ont de 0^m,08 à 0^m,12 d'élévation, on donne un ou plusieurs coups de herse ; l'espacement reconnu le meilleur entre les pieds serait de 0^m,15 à 0^m,18 en tous sens.

La récolte a lieu en septembre, lorsque les plantes jaunissent, que les silicules commencent à se dessécher et contiennent des graines jaune rougeâtre.

Les procédés de récolte, de dessiccation, de battage sont analogues à ceux du colza.

Quant au rendement, d'après la statistique de 1892 il aurait été en France de 14^h1,88 à l'hectare.

Lorsque la cameline végète sur des terres douces et fertiles, elle donne souvent 20 hectolitres (Heuzé).

L'hectolitre de graines pèse de 68 à 70 kilos.

De 100 kilos de graines on retire 27 à 31 kilos d'huile.

II. — L'ŒILLETTE.

L'œillette (*Papaver somniferum*) appartient à la famille des *Papavéracées* et au genre *Papaver* ; elle en est précisément l'espèce la plus importante.

Le *P. somniferum* est annuel, caractérisé par ses

capsules globuleuses ou obovales, son calice glabre, sa tige et ses feuilles glabres et glauques, ses feuilles amplexicaules, lobées, bordées de dents obtuses.

Indigène des parties orientales de la région méditerranéenne, on la cultive aujourd'hui dans tout l'Orient, dans l'Europe méridionale et centrale, l'Algérie et même en Amérique.

La graine, de couleur gris terreux, contient 40 p. 100 d'une huile douce, agréable, bonne à manger ; l'huile de pavot est en outre siccatif ; on l'emploie, en particulier, en peinture.

Les tourteaux, résidus de la fabrication de l'huile, après extraction de cette dernière, sont estimés pour la fumure des terres et la nourriture des bêtes à l'engrais.

VARIÉTÉS. — La plus répandue dans la culture du nord de la France est le *Papaver somniferum* (fig. 35), désignée sous les noms de *pavot œillette ordinaire*, *pavot gris*. La graine, de couleur gris terreux, est renfermée dans des capsules présentant à la maturité, sous le disque stigmatifère, des opercules donnant passage à la graine.

A cause des opercules que possèdent précisément les têtes de cette variété, il faut, autant que possible, qu'elle soit cultivée dans des champs abrités contre les vents très violents.

Le *pavot œillette aveugle* (*Papaver somniferum inapertum*) présente cette particularité que les fruits (capsules) sont gros et n'ont pas de trous comme l'œillette grise, ce qui prévient la perte des graines ; cependant elle n'a pas été adoptée d'une manière générale, malgré cet avantage qui, selon Vilmorin, devrait la faire essayer sérieusement.

Il existe du reste plusieurs races de cette variété, à fleurs de coloris divers. La graine est de couleur brune.

Le *pavot blanc* (*Papaver somniferum candidum*), pavot officinal, pavot à opium, n'est guère cultivé que pour

l'emploi de ses capsules volumineuses et fermées, dans la médecine, et en Orient pour l'opium qu'on en tire.

NATURE DU SOL. — Il est peu de plantes agricoles, selon M. Heuzé, qui soient aussi difficiles que le pavot sur la nature et la préparation du sol.

Il faut à l'œillette des terres douces, bien ameublies, très propres, suffisamment pourvues d'humidité, tout en étant perméables, car le pavot redoute surtout les terres fortes, argileuses, imperméables, où ses racines pourrissent. Dans les sols trop légers, par contre, qui ne conservent pas assez de fraîcheur pendant l'été, le pavot ne donne que de très faibles produits.

En un mot, ce sont ici encore les sols de limon des plateaux qui, pour l'œillette comme pour le lin, le colza, la betterave, conviennent le mieux.

Ce n'est plus guère que dans des terres de cette sorte qu'il y a intérêt à cultiver le pavot œillette. Sur les limons qui couvrent les plateaux des arrondissements d'Arras et de Saint-Pol, dans le Pas-de-Calais, l'œillette occupe encore 3 600 hectares.

PLACE DANS LA ROTATION. — Dans l'*Annuaire du département du Pas-de-Calais* (1814), on lit à propos de l'œillette :



Fig. 35. — *Papaver somniferum*.

« Après avoir pris deux récoltes de trèfle dans la même année, le cultivateur sème l'année suivante des œillettes sur les trèfles à mars. »

En fait, la place de l'œillette dans l'assolement est très variable; on la sème encore maintenant sur défrichement de trèfle, de luzerne. Elle trouve de la sorte une terre enrichie en azote dont profite largement sa végétation. Mais souvent aussi on la sème comme plante tête d'assolement; elle remplit alors le rôle de plante sarclée, et dans le Pas-de-Calais, la Somme, on considère l'œillette comme un excellent précédent pour les céréales d'hiver, le blé en particulier.

Enfin, sur une terre qui ne serait pas très propre, il peut être très avantageux de ne faire l'œillette qu'après une plante sarclée, comme la betterave et la pomme de terre.

L'important, l'essentiel est que l'œillette trouve un sol bien préparé et suffisamment pourvu d'engrais.

FUMURE. — Voici ce que dit M. Garola à propos de la fumure de cette plante. « Une récolte de 1 500 kilogrammes de graine avec 3 300 kilogrammes de paille à l'hectare prélève sur les provisions alimentaires du sol au maximum :

| | |
|-------------------------|------------|
| Azote..... | 65 kilogr. |
| Acide phosphorique..... | 37 — |
| Potasse..... | 78 — |

« Malgré l'assez grande quantité de potasse que nous constatons ici, il ne nous paraît pas nécessaire d'introduire cet élément dans la fumure des terres bien cultivées, sauf dans les cas exceptionnels où cette base manque dans le sol et dans le sous-sol. En effet, notre savant collègue d'Arras, M. Pagnoul, a reconnu par l'expérience que la suppression de cet élément n'a pas une influence sensible sur le rendement.

« Mais l'acide phosphorique et l'azote jouent un rôle

très marqué dans la production de l'œillette. Il résulte des expériences de M. Pagnoul, qu'il faut fournir à cette plante de fortes doses de superphosphate et qu'elle réclame beaucoup d'azote, surtout dans la dernière période de sa croissance. Il convient de ne donner à cette culture qu'une portion de l'azote qui lui est nécessaire, sous forme de nitrate de soude, de préférence au moment du semis, pour satisfaire à son premier développement, et de donner tout le reste sous forme de tourteaux, de sang desséché, ou de corne torréfiée, pour que le végétal trouve à sa disposition, à la fin de sa végétation, la forte dose d'azote qui lui est indispensable.

« La constitution de l'engrais qui convient le mieux à l'œillette nous paraît, d'après les considérations qui précèdent, être voisine de la suivante :

| | |
|-------------------------|------------|
| Azote nitrique..... | 20 kilogr. |
| Azote organique..... | 25 — |
| Acide phosphorique..... | 60 — |

que l'on réalise par l'emploi de :

| | | |
|-----------------------------|-------------|----|
| Nitrate de soude..... | 133 kilogr. | |
| Sang desséché ou corne..... | 200 — | |
| Superphosphate..... | 400 — | ». |

Dans le nord de la France, dans la culture flamande, très souvent le fumier bien décomposé, l'engrais humain, la colombine étaient employés pour la fumure de l'œillette; on faisait et fait encore un grand usage des tourteaux, mais un grand progrès, comme l'indique M. Garola, a été l'emploi des superphosphates pour compléter la fumure.

Le superphosphate minéral, dit M. Tribondeau, professeur départemental d'agriculture du Pas-de-Calais, a sur le rendement une influence considérable, de plus en plus mise en relief par les champs de démonstration.

PRÉPARATION DU SOL. — « Pour semer l'œillette, on a soin que la terre soit parfaitement dissoute et ameublie, de

sorte que cette plante pivotante puisse loger sa racine sans obstacle. » (*Annuaire du département du Pas-de-Calais*, 1814).

Pour obtenir ce parfait ameublissement, deux labours au moins sont presque toujours nécessaires, un exécuté avant l'hiver, qui, pour les raisons que nous avons maintes fois déjà développées dans cet ouvrage à propos des autres plantes industrielles, peut être considéré comme indispensable ; un autre donné au printemps après les gelées.

Comme la terre doit être très meuble ou aussi pulvérulente que possible, dit M. Heuzé, à l'époque des semailles, à cause de la finesse de la graine, on n'exécute le dernier labour que vers la fin de février, en ayant soin de le pratiquer par un temps sec. Cette opération est suivie de scarifiages, de hersages et roulages, en nombre suffisant pour amener la couche superficielle à l'état de division sans lequel la culture des œillettes ne saurait donner de bons résultats.

Dans le nord de la France, on regarde comme essentiel pour la réussite de l'œillette d'ameublir complètement la superficie des terres tout en laissant le fond ferme, probablement, selon M. Heuzé, dans le but de permettre aux plantes d'avoir, par l'intermédiaire de leurs racines, une plus grande fixité et de mieux résister, par conséquent, à l'action des vents violents.

CHOIX DES SEMENCES. — M. Henri Lajus fait à ce sujet les judicieuses remarques que voici (*Progrès agricole* du 17 janvier 1904) : Généralement les cultivateurs d'œillettes se préoccupent peu de la qualité des semences qu'ils emploient ; ils prennent à même, dans le tas de graines sortant du grand van, la quantité qu'ils jugent nécessaire pour les semailles ultérieures, la mettent en réserve, et mènent le reste au marché. Ils pourraient faire mieux : au battage, secouer doucement quelques chaînes d'œillettes sur la toile (quitte à reprendre les glanes ensuite pour un bat-

tage plus énergique), et recueillir ainsi les graines *les plus mûres* pour les utiliser comme semences.

Mais ce n'est pas suffisant, et nous voudrions voir pousser plus loin la sélection : 1° ou bien, choisir avant la récolte les tiges les plus vigoureuses, les attacher à des tuteurs et ne récolter qu'à maturité complète ; 2° ou bien, faire les semences d'œillettes séparément sur une terre qui n'en aurait pas porté depuis longtemps, en lignes bien espacées, tuteurer et attendre complète maturité pour battre.

SEMIS. — Plus on sème de bonne heure, mieux cela vaut. Mathieu de Dombasle pensait qu'il fallait semer l'œillette avant le 1^{er} mars dans les régions septentrionales : c'est une opinion exagérée. Si, à la vérité, on sème avec avantage dès la seconde quinzaine de février, on est parfois obligé, par suite des conditions météorologiques défavorables, de retarder les semis jusque vers le milieu d'avril ; il ne faudrait pas toutefois dépasser cette date, autrement l'œillette risque de n'être pas assez développée quand arrivent les grandes chaleurs.

L'exécution du semis est délicate, étant donnée la finesse de la graine et la faible quantité de semences que l'on emploie.

Le semis à la volée est encore le plus répandu ; on sème alors 4 à 5 litres ou 2 à 3 kilos de graines à l'hectare. Souvent, pour rendre les semences à la main plus faciles et plus régulières, on mêle les semences à deux ou trois fois leur volume de sable, de terre sèche tamisée ou de cendres de foyer.

La semence à la volée a l'inconvénient de rendre les cultures d'entretien difficiles à exécuter et très dispendieuses ; aussi les semis en lignes doivent-ils être préférés ; dans ce cas on dispose le semoir pour écarter les lignes de 0^m,30 à 0^m,45-0^m,50, on a soin d'enterrer très légèrement à 1 centimètre ou 1^{cm},5 au maximum.

Derrière le semoir, il suffit donc de passer le rouleau ;

si on a semé à la volée, on donnera un coup de herse aussi léger que possible avant de rouler. Cette dernière opération est toujours utile pour assurer une prompte et complète germination des graines, surtout si le temps est sec.

Les cotylédons du pavot œillette apparaissent à la surface du sol, suivant la température, 15 à 20 jours après le semis; du reste, la première végétation de l'œillette est très lente; ce n'est qu'un mois ou six semaines après que les jeunes plantes ont quelques feuilles bien nettes permettant de distinguer le pavot œillette des mauvaises herbes qui ont pu pousser dans le champ. Il faut alors procéder aux cultures d'entretien et cela d'autant plus rapidement que, si le sol et le temps sont favorables, le pavot œillette s'élève très vite quand il a atteint de 0^m,20 à 0^m,25 de hauteur.

SOINS D'ENTRETIEN. — Quand les plantes ont de trois à cinq feuilles, ou 0^m,05 à 0^m,08 de hauteur, on leur donne un premier binage. Cette opération est difficile à exécuter, mais elle est indispensable pour maintenir le sol très propre, ce qui est nécessaire; les ouvriers ou les ouvrières chargés de ce travail doivent prendre la précaution de ménager les jeunes plants: le pavot, en effet, a une racine très délicate, il languit et meurt lorsque cet organe a été attaqué par le fer des outils; d'un autre côté, on ne peut, comme pour d'autres plantes, songer à remplacer les pieds manquants par le repiquage d'autres plants d'œillette: l'opération ne réussirait pas.

Lorsque les plants ont de 0^m,10 à 0^m,12 d'élévation, on procède à l'*éclaircissage* ou démariage des pieds superflus.

Les avis sont partagés sur l'espacement à laisser entre les plants d'œillette.

Dans une terre très riche on conseillait jadis un grand écartement, de 0^m,30 à 0^m,40; mais alors la plante se ramifie à l'excès et l'on a les inconvénients que M. Schri-

baux a signalés pour les blés semés trop clair, dont on attend un tallage abondant; les têtes n'arrivent pas toutes à maturité en même temps, la récolte est difficile et l'on risque de perdre une partie des graines.

Mais, laissés trop drus, les pieds de pavot œillette ne portent plus que des têtes petites renfermant moins de graine, laquelle, d'après Damseaux, reste plus fine et moins huileuse.

On recherchera donc une distance de 15 à 25 centimètres au plus en tous sens dans les semis à la volée, 20 centimètres au plus entre les pieds sur les rangs dans les semis en ligne. De cette façon, chaque plante ne porte que cinq à six capsules d'un volume uniforme et la maturité du champ est bien régulière.

Les ouvriers qui exécutent cet éclaircissage donnent en même temps un binage pour ameublir le sol sur 5 à 6 centimètres d'épaisseur.

Suivant la saison, le développement plus ou moins rapide des mauvaises herbes, un troisième et un quatrième binage sont parfois nécessaires; dans tous les cas ils sont toujours utiles.

Dans les semis en lignes on pratique un buttage léger après le démariage. Ces travaux se suivent de près, parce que la plante croît vigoureusement à partir du troisième mois et que les boutons ne tardent pas à apparaître.

Les froids tardifs nuisent peu au pavot, mais les étés chauds et sans vent lui sont très favorables.

RÉCOLTE. — Dans le nord de la France, on arrache les œillettes dans la première quinzaine d'août en général; la récolte se fait quand il y a une proportion d'environ un quart des têtes bien ouvertes; les tiges alors sont dures et les graines, libres dans les capsules, résonnent quand on agite celles-ci (fig. 36). S'il ne faut pas laisser les plantes sur pied jusqu'à ce que les graines soient grises, car on risquerait alors d'en perdre beaucoup par égrenage, il ne faut pas non plus procéder trop prématurément à la

récolte, autrement les graines restent toujours un peu rougeâtres, ce qui nuit à leur qualité marchande.

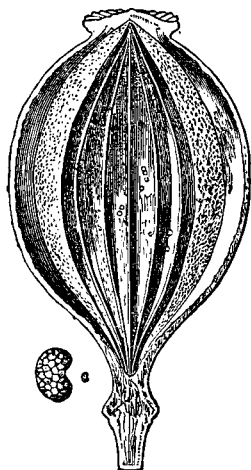


Fig. 36. — Capsule de pavot.

Bien entendu l'arrachage de l'œillette doit se faire avec précaution, la variété le plus cultivée, le pavot gris, ayant des capsules présentant à la maturité des opercules donnant passage à la graine.

On arrache donc les plantes en les maintenant le plus verticalement possible ; celles-ci sont réunies en petits faisceaux qu'on entoure solidement d'un lien de paille. Ces faisceaux ou bottes sont appuyés les uns contre les autres au nombre de 40 à 80 soit en chaînes, soit en monts circulaires. Les chaînes doublées, c'est-à-dire deux rangées de faisceaux s'appuyant sur les deux premières

rangées disposées en forme d'A, résistent suffisamment au vent, et en année humide l'air et le soleil agissent mieux sur les tiges et les capsules pour achever la maturité.

Les monts présentent évidemment plus de résistance au vent, mais le séchage est moins rapide.

Après dix ou douze jours de chaîne ou de mont on procède au battage de l'œillette sur le champ même ; les têtes de pavot doivent être bien ouvertes, et on attend que la rosée soit levée ; on choisit de préférence un jour de grand soleil. L'ouvrier prend successivement les bottes d'œillettes et les secoue en les frappant de la main dans des sacs, des tonneaux, ou au-dessus d'une toile tendue. S'il y a des capsules non mûres, l'ouvrier les écrase entre les doigts pour en isoler la semence. Parfois, après un premier égrenage,

les tiges sont remises en chaînes pendant quelques jours, puis soumises à un second battage ; mais la graine obtenue alors, souvent de qualité inférieure, n'est pas mélangée à celle de la première opération.

Il importe extrêmement d'éviter, dans ce battage, que la terre adhérente au pied des tiges se mêle à la graine qui en serait salie et dépréciée.

Lorsqu'on cultive le pavot œillette aveugle, à capsules fermées, la récolte est beaucoup plus simple. Quand les pieds sont mûrs, on les coupe ou on les arrache sans aucune précaution, on les lie en bottes, et on les met en tas. Aussitôt que les têtes sont bien sèches, on les rentre à la ferme dans des bâtiments secs et aérés, à l'abri des souris. On les bat l'automne ou l'hiver à la main ou au fléau.

La graine d'œillette est conservée, dans les greniers, en couche de 0^m,15 à 0^m,25 d'épaisseur ; on la remue au besoin une ou deux fois par semaine, si elle n'est pas très sèche.

A l'aide de cribles, de tarares, on nettoie la graine d'œillette avant de la vendre au commerce.

Un hectolitre de graine de pavot œillette, d'après Heuzé, bien nettoyée, pèse 60 à 65 kilogrammes.

RENDEMENT. — Dans l'Artois, en bonnes terres, on obtient des rendements de 25 à 30 hectolitres d'œillette à l'hectare, mais de 15 à 20 hectolitres est un rendement moyen.

Suivant de Gasparin, à 100 kilogrammes de graines correspondent 256 kilogrammes de tiges, suivant M. Dailly 233 kilogrammes, soit une moyenne de 245 kilogrammes. Dans ces conditions, à 20 hectolitres de graines correspondrait un rendement en tiges de 3000 kilogrammes. Ces tiges servent de combustible ou de litière.

ENNEMIS, MALADIES, RISQUES DIVERS. — Les pavots, dit M. Heuzé, sont quelquefois attaqués pendant leur développement par le *cloporte* (*Oniscus asellus*). Les racines ont un ennemi dans le ver blanc ou larve du hanneton,

qui les ronge et occasionne alors la mortalité des pieds qu'il a attaqués.

Les *perce-oreilles* sont aussi à redouter ; ils s'introduisent dans les capsules par les opercules et mangent les graines ; aussi est-il utile de procéder le plus tôt possible au battage des têtes.

M. Damseaux signale spécialement un coléoptère : le *Centhorynchus macula alba*. La femelle pique la capsule non mûre, y dépose un œuf et la larve qui en éclôt peut dévorer toutes les graines d'une ligne de plantes.

Parmi les champignons, le *Peronospora arborescens* revêt la tige, qui se déforme et se recourbe ; les feuilles deviennent turgescentes et les fleurs avortent.

Mais l'ennemi le plus redouté est le mulot, ou campagnol, très friand de la graine de pavot. Il ronge au pied la plante non mûre ; celle-ci fléchit et livre sa graine. Le campagnol ne fait pas moins de dégâts lorsque la récolte est en chaînes ou en monts, car il grimpe sur les tiges, perce les parois non encore durcies des capsules, et la graine s'écoule.

Les vents violents, au moment de la maturité des graines, peuvent occasionner de grosses pertes. Des tiges renversées ou agitées fortement s'écoulent les graines.

III. — LES PLANTES TEXTILES.

En France, nos plantes textiles sont le lin et le chanvre. « Un trait remarquable de l'agriculture, ou plutôt de l'économie domestique de la France, écrivait Arthur Young à la fin du xviii^e siècle, c'est par tout le royaume la culture du chanvre et du lin pour la maison. »

Une partie des produits de ces cultures de lin et de chanvre était en effet travaillée jadis par les cultivateurs eux-mêmes ; une autre allait aux manufactures ; mais ces plantes industrielles, lin et chanvre, ont subi dans notre

pays une diminution considérable durant les cinquante dernières années.

| | Surface cultivée en hectares. | |
|-----------|----------------------------------|---------|
| | Chanvre. | Lin. |
| 1840..... | 476 148 | 98 241 |
| 1852..... | 125 357 | 80 336 |
| 1862..... | 100 114 | 105 455 |
| 1882..... | 63 484 | 44 148 |
| 1892..... | 39 774 | 25 338 |

Cette diminution considérable, dit l'auteur de la Statistique décennale de 1892, provient d'un mouvement général des conditions économiques de l'industrie textile. Le lin et le chanvre étaient utilisés autrefois pour la confection de toiles de fil universellement recherchées et presque exclusivement employées ; la corderie de chanvre offrait d'autre part un débouché très considérable à cette culture.

Depuis cette époque, le coton est venu remplacer peu à peu les fils de lin et de chanvre dans la fabrication de la toile, le bon marché de cette matière première permettant d'obtenir des produits moins solides, peut-être, mais à bien meilleur compte. La légère augmentation que l'on peut constater en 1862 pour la surface cultivée en lin provient d'une cause tout à fait étrangère au mouvement industriel, à la guerre de sécession, qui arrêta toute exportation du coton aux États-Unis.

La modification rapide apportée au mode de propulsion des navires (la navigation à vapeur ayant remplacé dans une large proportion la navigation à voiles) a eu pour effet une diminution considérable dans la consommation des toiles à voiles et des cordages. Telles sont les principales causes qui, avec les importations de plus en plus considérables de ces matières premières, ont amené la situation désastreuse de cette culture.

Lors de la discussion du tarif général des douanes (loi

du 11 janvier 1892), des plaintes s'élevèrent de tous côtés : on demandait une protection efficace pour sauver de la ruine les cultures du lin et du chanvre autrefois si prospères.

C'est pour porter remède à cette situation et pour ne pas troubler profondément l'industrie de la filature que le Parlement, par la loi du 13 janvier 1892, a décidé d'accorder des primes à la culture des textiles, lin et chanvre, et qu'une somme de 2 500 000 francs a été inscrite pour six années au budget du ministère de l'Agriculture pour qu'il en puisse faire la répartition.

Les lois de 1898, puis du 31 mars 1904 ont maintenu le crédit de 2 500 000 francs, tout en limitant la prime à 60 francs par hectare.

Grâce à ces primes, la culture du lin et du chanvre s'est à peu près maintenue. Les surfaces cultivées auraient été en 1896 pour le lin de 26 932 hectares, pour le chanvre de 34 824 hectares.

Ces tout dernières années, notamment en 1903 et 1904, les hauts prix atteints par les lins, la diminution des exportations de lin de Russie ont contribué, avec la crise qui a pesé alors sur la culture de la betterave à sucre, à augmenter les surfaces cultivées en lin.

En France, le lin est cultivé surtout dans les régions du Nord et du Nord-Ouest ; la région industrielle de Lille, les terres voisines de la Lys, la *rivière d'or*, comme l'appelaient les Anglais ; les bonnes terres à limon du Pas-de-Calais, de la Somme, de la Seine-Inférieure, de l'Oise. On cultive encore le lin sur des surfaces importantes dans les Côtes-du-Nord, le Finistère, la Vendée, etc.

Le chanvre se présente avec le plus d'importance dans deux régions : une première, à l'ouest, comprend les départements de la Sarthe, de Maine-et-Loire, du Morbihan ; une seconde, au centre, les départements de la Creuse, de la Haute-Vienne, de l'Aveyron, de la Corrèze.

Le lin.

Le lin (*Linum usitatissimum*) est une plante annuelle de la famille des Linées, voisine des Géraniées; sa tige porte des feuilles simples et alternes; sa fleur bleue ou blanche est régulière.

Le lin est cultivé, depuis la plus haute antiquité, pour ses fibres libériennes textiles et pour ses graines contenant une huile grasse, siccative, très employée dans les arts et couvertes d'un testa dont une partie se gonfle et devient mucilagineuse dans l'eau, propriété qui la fait employer en médecine.

VARIÉTÉS. — Voici ce que dit Vilmorin dans *les Plantes de grande culture* à propos des variétés de lin les plus répandues ou les plus recommandables à divers titres.

Lin d'hiver. — Le lin d'hiver n'est pas cultivable dans le Nord; il se sème à l'automne, d'août en octobre, et parfois jusqu'en novembre, suivant les contrées; il est plus vigoureux, à tiges plus fortes, moins hautes mais plus ramifiées que le lin de printemps ou d'été, produit des graines plus grosses et de meilleure qualité, mais la filasse en est plus grossière. Fleur bleue.

Lin de printemps ou d'été. — Cette race se sème d'ordinaire de mars en mai. Elle est moins productive en graines que le lin d'hiver, mais sa filasse est plus fine et plus estimée. Fleur bleue.

Lin de Riga (fig. 37). — Variété plus élevée et donnant une filasse de plus belle qualité que le lin commun; il dégénère ordinairement à partir de la troisième génération; fleur bleue, plus grande que celle du lin commun.

Lin après tonne. — On donne ce nom à la graine de première et deuxième génération de lin de Riga type, c'est-à-dire ayant été récoltée sur du lin produit par des graines venues de Riga même.

On l'appelle aussi « Fils de Riga ». La semence dite *lin après tonne* est généralement préférée, parce qu'elle donne une filasse plus fine, plus soyeuse et tout aussi

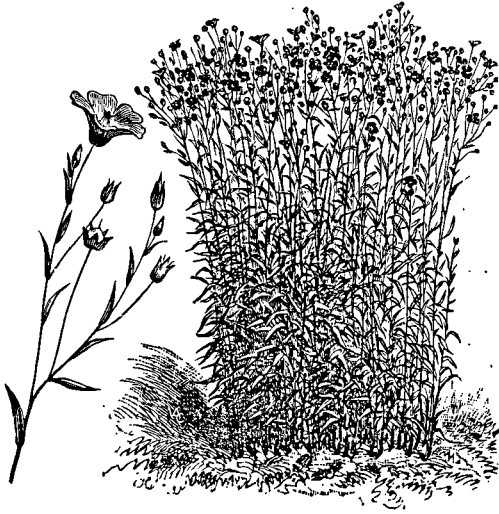


Fig. 37. — Lin de Riga (Vilmorin).

longue que celle fournie par un lin semé avec des graines venues directement de Riga.

Lin de Pskoff. — De printemps. Variété du lin de Riga, plus haute, plus fine, conservant mieux ses qualités et ne paraissant pas sujette à dégénérer. Dans une culture comparative, elle nous a paru être préférable aux autres variétés ; fleur bleue.

Lin à fleur blanche. — De printemps. Est considéré comme ne dégénérant pas chez nous ; robuste, d'une réussite facile, produit régulier, abondant ; tiges de dimensions moyennes, fines, peu ramifiées ; filasse de qualité ordinaire, recherchée par la filature mécanique. La

maturité précoce de la graine de cette variété coïncide avec l'époque où les tiges sont propres à être arrachées pour la filasse. Ce lin, prenant un plus grand développement que les autres, devra, pour cette raison, être semé un peu moins dru.

Lin à grain jaune. — De printemps. Originaire de l'Amérique septentrionale, où il est très estimé; est aussi cultivé en Irlande. Cette variété a rendu dans nos cultures, comparée au lin commun, un dixième de plus en bois et soie et un sixième de plus en graines; tardif; fleur blanche. Sa graine donne une huile plus pâle que celle des autres variétés.

Lin royal. — De printemps. Cette variété paraît posséder toutes les qualités du lin de Riga et présenter en outre la faculté de former et de mûrir sa graine sans altération sensible de la qualité de ses filaments, qui sont fins et soyeux et sont employés en Belgique pour la confection des tissus les plus fins. Un peu tardif; fleur blanche.

Lin vivace; lin de Sibérie (Linum perenne). — Vivace, très rustique; proposé pour le même emploi que les lins annuels; sa culture n'a pas été adoptée. Le litre de graines pèse de 550 à 600 grammes.

SOL. — A l'exception des sables pauvres et secs et des sols argileux humides, le lin réussit, pour ainsi dire, dans tous les sols suffisamment fertiles et bien travaillés, dit M. Damseaux, qui toutefois ajoute cependant que les terres sablo-argileuses de consistance moyenne, riches en humus, profondes et perméables, paraissent être, quant au sol, la situation de prédilection du lin, c'est-à-dire qu'ici encore cette plante industrielle devra être réservée dans notre pays pour les sols à limon, particulièrement riches en humus, terrains profonds, faciles à travailler, naturellement meubles et perméables.

ASOLEMENT. — En Russie, en Sibérie, comme dans la République Argentine, lorsqu'on défriche une terre

vierge, une prairie pour la mettre en culture, le lin est la première plante que l'on y sème. Cela tient vraisemblablement à deux causes. C'est que ces terres sont abondamment pourvues de matière organique, d'humus, et, en second lieu, qu'elles n'ont jamais porté, ou à des intervalles très éloignés, du lin. Or ce sont là deux conditions essentielles pour obtenir de belles récoltes de lin, mais on comprend en même temps que plus, dans un pays, la culture sera avancée, intensive, plus la terre aura été enrichie de *vieille graisse* et appropriée par d'habiles pratiques agricoles, plus grand sera le choix laissé à l'agriculteur pour la place que le lin devra occuper dans l'assolement, la rotation des cultures.

Il est cependant une règle générale à laquelle on doit s'astreindre : ne pas faire revenir le lin sur la même terre avant un assez long espace de temps, 8 à 10 ans, et l'on doit même attendre beaucoup plus longtemps si la brûlure avait envahi la précédente culture de cette plante. Comme pour d'autres plantes, il y a là des conditions particulières encore assez mal connues, qui font que les terres se fatiguent de porter le lin. J'en constatais un exemple bien frappant cette année même. Par suite de la réduction des emblavures en betteraves, des hauts prix des lins d'autre part, les cultivateurs des régions industrielles du nord de la France ont été amenés à semer du lin en assez grande quantité, et cela dans des localités où cette culture avait à peu près complètement disparu. Or, malgré les engrais, les façons aratoires appropriées, certaines terres réputées fatiguées de porter du lin (il y a 20 ou 25 ans, alors que l'on en cultivait beaucoup) ont encore donné après ce laps de temps des récoltes inférieures, lorsqu'on a voulu y semer à nouveau cette plante.

M. Damseaux rappelle le dicton populaire : « Celui qui a semé du lin ramé dans une terre forte ne doit plus en voir dans la même pièce ». Le lin ramé était, car on ne le cultive plus, un lin semé extrêmement dru. Il y a

cependant des terres exceptionnelles où le lin revenait plus souvent sans inconvénients. Leclerc Thouin cite les terres des fertiles vallées de Chalonnnes où le lin faisait presque partout, avec le froment, la base d'un assolement biennal dont l'origine remontait à plusieurs siècles, et aussi certaines terres de l'Aisne où le lin faisait partie d'un assolement triennal. Toutefois, des cas semblables, ajoutait l'auteur de la monographie du lin dans la *Maison rustique du XIX^e siècle*, sont exceptionnels et je les cite comme tels.

Dans les Flandres, en Belgique, dans le nord de la France, le lin est cultivé après betteraves, après trèfle, après céréales, colza, etc. ; cependant on s'accorde à reconnaître que le lin réussit bien surtout après avoine ; c'est après cette céréale que M. Gorain (d'Offekerque) sème le lin dont il obtient les plus hauts rendements. Il en est de même en Belgique, où la chicorée à café est aussi considérée comme une excellente culture préparatoire à celle du lin. La chicorée, en effet, par la forte fumure qu'elle exige, par les façons multiples pendant sa croissance et par le labour profond avant les semailles et à la récolte, laisse une terre fertile et propre. — « Celui qui sème du lin après chanvre le tient en mains », dit-on dans quelques localités des Flandres. Autrefois, dans le département de l'Aisne, dans les environs de Chauny, de Coucy, le lin succédait au chanvre et le blé au lin. Les cultivateurs fumaient pour le chanvre, retournaient la terre après la récolte, l'ameublissaient dans les premiers jours du printemps suivant par quelques hersages et roulages, semaient immédiatement le lin sans nouvelle fumure et emblavaient ensuite un froment qui venait très bien après cette plante.

Encore aujourd'hui on sème fréquemment un blé d'automne après le lin, dans les régions de la France où le lin continue à être cultivé ; la terre laissée libre de bonne heure en août, le cultivateur a tout le temps de la préparer pour les emblavures de l'automne.

FAÇONS CULTURALES PRÉPARATOIRES. — Une terre très propre, profondément et régulièrement ameublie, amenée en état de garder un ample approvisionnement d'humidité : telles sont les conditions à rechercher pour le sol destiné à recevoir le lin, en dehors, bien entendu, de la question engrais. Or, pour réaliser ces conditions, rien ne vaut le déchaumage aussitôt la moisson, si le lin succède à une céréale, puis le labour fait avant l'hiver, enfin des hersages et roulages répétés au printemps pour ameublir le sol et l'égaliser parfaitement.

M. Damseaux rapporte que dans diverses localités à sol léger, en Flandre, les petits cultivateurs effectuent un défoncement à la bêche, deux ou trois ans avant l'année où ils confient le lin au sol ; celui-ci reprend quelque consistance tout en restant suffisamment meuble et, dans l'intervalle, il y a une diffusion avantageuse des éléments des engrais.

FUMURE ET ENGRAIS. — *Le lin doit être cultivé sur arrière-engrais* : cette pratique, suivie dans les meilleures fermes de Belgique et du nord de la France, s'explique très bien si l'on réfléchit aux exigences particulières que présente le lin. D'après Garola, en effet, une récolte de lin de Riga, donnant par hectare 8 330 kilogrammes de matière sèche totale, tant dans les parties aériennes que souterraines, enlève au sol :

| | |
|-------------------------|-------------|
| Azote..... | 180 kilogr. |
| Acide phosphorique..... | 103 — |
| Potasse..... | 128 — |
| Chaux..... | 153 — |

c'est-à-dire que le lin exigerait plus d'azote, d'acide phosphorique et de chaux, un peu moins de potasse qu'une belle récolte de froment. En outre, d'après les recherches de M. Garola sur la marche de l'absorption des éléments nutritifs et le travail radicaire moyen chez le lin, c'est dans le mois qui précède la floraison que le lin a le plus

grand besoin d'éléments nutritifs. Il absorbe dans ce court espace de temps 77 p. 100 de son azote total, 61 p. 100 de son acide phosphorique, 83 p. 100 de sa chaux et 68 p. 100 de sa potasse, pour former seulement 61 p. 100 de sa substance sèche.

Le travail radicaire atteint à ce moment son maximum, et ce dernier est relativement très élevé.

« Il faut donc que le lin soit placé dans des conditions de sol telles que l'absorption des éléments nutritifs puisse être très rapide, car c'est une plante très exigeante, à cause de sa courte période d'absorption et de l'abondance des matériaux qu'elle extrait du sol. On est largement confirmé dans cette opinion lorsque l'on considère le développement relatif des racines, qui ne dépasse pas 9 p. 100 des parties aériennes au moment de la floraison.

« Au point de vue de l'application, nous pouvons conclure de ce qui précède que l'engrais destiné au lin doit être constitué par des éléments très assimilables. D'après la marche de l'absorption, on reconnaît que jusqu'à la floraison c'est le besoin d'azote qui est le plus énergique ; vient ensuite le besoin de la chaux, puis de la potasse ; quant à la consommation de l'acide phosphorique, elle se fait d'une manière assez régulière pendant tout le cours de la végétation. » (Garola, *Engrais.*)

Pour le lin, toutefois, il ne s'agit pas seulement d'obtenir un gros poids brut total, mais de la filasse en quantité et surtout de belle qualité. M. Léon Lacroix, qui a poursuivi pendant plusieurs années une série d'expériences à ce sujet, conclut des résultats observés :

« 1° Les engrais phosphatés et potassiques sont nécessaires et augmentent considérablement la récolte en filasse et en graine.

« 2° Les engrais azotés augmentent considérablement le poids brut de la récolte, sans que la filasse augmente proportionnellement.

« 3° La filasse obtenue par les engrais phosphatés et

potassiques est de belle et fine qualité, tandis que celle produite par les engrais azotés est grossière et de qualité très inférieure. »

Ces conclusions sont d'accord avec celles obtenues par la plupart des savants et des praticiens qui ont fait des essais suivis d'engrais à propos de la culture du lin. Kodolyani attribue à la potasse la propriété de donner une filasse longue et d'un délié uniforme, en même temps qu'il y aurait augmentation de poids en graine. M. Damseaux rappelle l'antique emploi, si apprécié en Flandre, de la cendre de bois, emploi qui se justifierait par le rôle de la potasse de ces cendres; mais évidemment il faut tenir compte, comme toujours, des conditions du sol: dans certaines terres très riches en potasse, l'apport d'un engrais potassique a été reconnu inutile. Quant à l'acide phosphorique, de plus en plus et partout son efficacité a été appréciée; en dehors même des augmentations de rendement dues à son emploi, de la qualité de la filasse, le lin se montre plus résistant, moins sujet à la verse, moins exposé à certaines maladies.

Enfin partout on a reconnu les inconvénients de l'excès d'azote qui amène au contraire la verse, retarde la maturité, favorise le développement des mauvaises plantes, donne une filasse lâche, touffue, sèche, sans résistance.

M. Léon Lacroix donne les conseils pratiques suivants :

« Généralement on fume la récolte précédant celle du lin; c'est une bonne pratique; autant que possible cette récolte doit être une récolte de céréales, de préférence d'avoine, qui épuise plus fortement le sol. Les engrais employés doivent être à base de potasse et d'acide phosphorique; les quantités dépendent de l'état présumé de fertilité du sol. Faut-il proscrire les engrais azotés? Non, mais pas trop n'en faut. Il faut donner un peu d'azote rapidement assimilable (nitrate); c'est le coup de fouet qui doit faire lever et pousser rapidement le lin dans la première phase de son développement, mais il ne

faut pas en abuser et pousser trop le lin à la végétation herbacée; c'est la filasse qui seule a de la valeur, c'est la filasse qu'il faut donc produire; la potasse et l'acide phosphorique sont les matières nécessaires à cette production; il convient donc d'en ajouter dans les limites que l'expérience seule peut indiquer. »

On fume rarement le lin directement au fumier de ferme; encore dans ce cas a-t-on grand soin d'enfouir un fumier très décomposé avant l'hiver; mais en Belgique et dans les Flandres on fait grand usage du purin et des tourteaux. En terrain léger, on donne pendant ou après l'hiver 240 à 340 hectolitres de purin; parfois on y ajoute 560 à 1 125 kilogrammes de tourteaux de colza; ces tourteaux sont dilués dans le purin et y laissés fermenter deux à trois semaines, ou bien on répand encore les tourteaux en poudre, une ou deux semaines au moins avant les semailles. Cette fumure est très heureusement complétée par l'addition de 400 à 500 kilogrammes de superphosphate.

Dans des terres très riches en vieil engrais et naturellement en potasse, les meilleurs cultivateurs de la plaine des Watteringues, dans le nord de la France, emploient par hectare, pour le lin après avoine, 400 à 500 kilogrammes de superphosphate, 150 à 200 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque enterrés avant le semis, 100 à 120 kilogrammes de nitrate de soude en couverture en avril et mai.

CHOIX DE LA GRAINE. — « Le soin que l'on met à obtenir de bonnes graines n'est pas d'une faible importance pour le résultat futur des cultures de lin », lit-on déjà dans la *Maison rustique*; depuis longtemps en effet, plus peut-être que pour aucune autre plante, les agriculteurs se sont à juste titre préoccupés de l'origine de la graine qu'ils employaient comme semence pour le lin.

Depuis un temps immémorial, on a apprécié la supériorité de la graine tirée des provinces russes riveraines de

la Baltique, tandis que les semences que cette même graine donne soit en Belgique, soit en France, perdent rapidement leurs caractères originaires.

A quoi est due cette dégénérescence, presque partout observée par les praticiens, de la graine de lin récoltée dans nos régions ?

Il semble bien qu'elle soit due, en partie tout au moins, à ce fait que, la graine dans nos cultures de lin étant tout à fait l'accessoire, on se garde d'attendre la maturité complète des graines pour faire la récolte du lin, car ce serait au détriment des qualités de la filasse, but principal, nous le répétons, des cultures du lin dans nos pays.

Leclerc Thouin écrivait déjà en 1838 : Dans la Livonie, la Courlande et même l'Estonie et la Lithuanie, pour renouveler les semences de choix dont on fait usage sur chaque exploitation, on recherche les meilleures terres ; on les travaille plus soigneusement que d'autres ; on les fume davantage ; on sème moins dru, afin d'obtenir des plantes plus vigoureuses, et surtout on laisse mûrir complètement sur pied.

La semence de provenance russe s'appelle *graine de tonne* et celle de première génération, de première jetée, qui en est issue, porte le nom de *graine après tonne* ou *d'après tonne*.

Le *lin de tonne* (importation des environs de Riga) donne les récoltes les plus estimées, à tiges longues non ramifiées, fournissant au teillage une filasse souple et résistante.

Le *lin d'après tonne*, issu des semences récoltées sur le lin de Riga, est moins développé, mais sa filasse est parfois encore plus fine, souvent très soyeuse ; fréquemment même les lins de graine d'après tonne sont de toutes premières qualités et on comprend que les agriculteurs emploient cette graine surtout les années de cherté des semences russes. Inutile d'insister sur la nécessité d'une

grande prudence dans l'achat de ces semences, dites *d'origine russe* ; l'agriculteur doit s'adresser uniquement à des maisons sûres, de premier ordre, dont la loyauté ne puisse être mise en doute ; autrement il risque de payer à un prix très élevé des graines de mauvaise origine.

Il faut, dans tous les cas, conserver les graines dans les meilleures conditions ; à cet effet on conserve la graine de lin dans ses capsules, on la dépose dans un local frais, et non dans un lieu chaud tel qu'un grenier couvert en tuile ou en ardoise ; en Flandre, on mêle quelquefois la graine de lin à de la menue paille bien nettoyée et on la met ensuite dans des tonneaux ; si on conserve la graine plusieurs années, il est utile de la soumettre à un vannage dans le mois de juin et de renouveler la paille de mélange.

Une graine de lin est réputée belle, d'après M. Heuzé, quand sa couleur est uniforme, brun clair et brun olivâtre, lorsqu'elle est brillante, large, renflée, et quand son extrémité ou sa pointe est un peu cambrée ou légèrement recourbée en crochet ; mais, en réalité, l'agriculteur a toujours le plus grand intérêt à faire ou faire faire un essai de germination de ses graines de lin. Les graines germent-elles inégalement, les unes après les autres, on peut de suite en conclure que les tiges se développeront, plus tard, d'une façon irrégulière ; les unes se ramifieront, les autres resteront chétives : le lin n'aura pas la qualité voulue. La germination, au contraire, est-elle très régulière, il y a grande chance que cette régularité et cette uniformité persistent jusqu'à la récolte qui, alors, donnera des lins de même taille à tiges simples, fines, etc., si la plante toutefois reçoit la culture convenable, dans un sol bien préparé.

SEMAILLES. — *Époque.* — On sème le lin *d'hiver* en septembre ou en octobre dans les contrées méridionales et certaines localités de l'ouest de la France. *Dans le nord-ouest, le nord de la France, la Belgique, on ne cultive que*

des lins de printemps, et le sèmis a lieu de mars à la première quinzaine de mai, mais les semailles de mars donnent, dans la majorité des cas, des récoltes supérieures comme quantité et qualité de la filasse. Les lins *ramés* particulièrement fins se semaient au plus tard au commencement d'avril; le lin semé en mai fournit au contraire le *lin de gros*. Le succès des semis hâtifs s'explique aisément. Le lin semé tôt a plus de chance de trouver dans le sol, pendant les premiers temps de sa végétation, l'humidité qui lui est nécessaire, il risque moins de souffrir de la sécheresse ou d'une chaleur momentanée excessive qui arrête la croissance, détermine la floraison et la brusque maturation; car cette plante, en définitive, ne profite des pluies que jusqu'à l'époque de sa floraison.

Semés, enfin, de bonne heure, les lins se récoltent alors avant la moisson des céréales et il y a là, dans cette heureuse répartition des travaux pressants et exigeant beaucoup de main-d'œuvre, un avantage très grand pour l'agriculteur, avantage que l'on comprend aisément et sur lequel il est inutile d'insister.

Quantité de semences. — La quantité de graines à répandre par hectare varie suivant la variété qu'on cultive et le but qu'on se propose. Quand on sème clair, les plantes se développent davantage, elles se ramifient, et la filasse qu'elles fournissent est plus grossière. Si on sème trop dru, les tiges s'étiolent et la filasse est mauvaise parce qu'elle manque de force.

S'agit-il de lin ramé à semer très épais, on sème jusqu'à 350 kilogrammes par hectare; s'agit-il au contraire de la production de la graine, comme récolte principale, on n'ensemenceraient que 50 à 57 kilogrammes par hectare (*La culture du lin en Russie*, d'après le catalogue des collections du département de l'Agriculture à l'Exposition universelle de Paris en 1900).

Si on veut obtenir le lin et les graines, en Russie on sème de 70 à 130 kilogrammes. En Belgique la quantité

de semence employée est de 200 kilogrammes à l'hectare en moyenne pour le lin de Riga et de 180 kilogrammes pour les graines d'après tonne.

M. Gorain, à Offekerque, sème 100 kilogrammes à la mesure de 42 ares 20 centiares.

M. Bernard, à Fontenay-les-Louvre, sème 3 litres à l'are, soit 300 litres à l'hectare, ce qui correspond à 210 kilogrammes.

Ce sont des semis, comme on le voit, très épais, qui assurent des récoltes de lin de fin, et ces semis se font en mars ; pour les lins de mai on réduit légèrement la quantité de graines ensemencée.

L'exécution du semis exige pour le lin des précautions particulières : il faut une régularité aussi parfaite que possible ; dans la grande culture on se sert d'un semoir en lignes dont les extrémités des tubes sont garnies de palettes d'éparpillement ; autrement le semeur doit exécuter le semis à la volée à *jets croisés* ou opérer en *croisant les voies* ; on choisit une belle journée sans vent : c'est même pour éviter les inconvénients du vent que, dans la petite culture, on sème seulement le matin de très bonne heure ou le soir à la chute du jour, lorsque le vent tombe.

On enterre la graine très légèrement au moyen de deux hersages croisés à 1 ou 2 centimètres de profondeur au plus. Par un temps sec, un léger roulage assure la germination.

La graine, semée en mars-avril, lève au bout de dix à quinze jours ; celle semée en mai lève parfois au bout du huitième jour, si l'humidité et la chaleur sont favorables.

La levée est bonne quand le lin forme un véritable tapis de verdure d'une parfaite régularité.

Soins d'entretien. — Les mauvaises herbes non seulement nuisent au lin comme à toute autre plante, en vivant comme toute au détriment des engrais qui lui étaient spécialement destinés, en s'emparant de l'humidité

dité du sol dont le lin a si grand besoin, mais ces mauvaises herbes à la récolte, arrachées en même temps que le lin, entremêlées à ses tiges, en déprécient beaucoup la valeur marchande. Aussi doit-on réserver pour la culture du lin des terres très propres; malgré cela, des sarclages répétés s'imposent le plus souvent. Dès que le lin a de 5 à 7 centimètres, si le temps est favorable, c'est-à-dire le sol suffisamment ressuyé, suivant l'expression du cultivateur, tout en étant encore assez humide pour que les mauvaises herbes soient facilement arrachées, on procède au sarclage. Cette opération est confiée à des femmes ou des enfants qui souvent s'agenouillent, se débarrassent de leurs chaussures dans tous les cas, et marchent contre le vent pour que ce dernier aide les plantes affaissées à se relever.

Les mauvaises herbes sont toujours transportées hors du champ.

Parfois un seul sarclage ne suffit pas; on estime que le premier sarclage exige de vingt-cinq à trente-cinq journées de femmes: c'est une dépense de 50 francs environ par hectare.

Nous avons employé à plusieurs reprises l'expression de *lin ramé*; en Belgique notamment, dans quelques localités à terres très riches, à climat humide, très favorable au développement du lin, on ramait le lin quand la semaille était terminée ou après le premier sarclage, pour maintenir les tiges très drues et risquant de verser. On soutenait le lin à l'aide de fils de fer, de cordes goudronnées, de longues perches soutenues par des fourches ayant de 40 à 50 centimètres de hauteur; les frais de culture étaient alors très élevés du fait de l'établissement des rames, du fait encore des sarclages et de la récolte rendus beaucoup plus difficiles; mais certaines années les lins ramés atteignaient des prix invraisemblables. Leur filasse était employée à la confection des dentelles et des fines batistes.

RÉCOLTE. — La croissance du lin est très rapide ; dès la première quinzaine de juillet dans le nord de la France, l'époque de la récolte est arrivée en année normale. Le moment d'arracher le lin diffère suivant le but de sa culture. Si on a en vue la production de la filasse, il faut arracher le lin avant la formation des graines ; c'est quand les capsules se développent et que la partie inférieure des tiges jaunit que le lin doit être récolté pour fournir la meilleure filasse.

Si on recherche avant tout la graine, au contraire, il faut attendre que la capsule ait pris une couleur brunnâtre.

L'arrachage du lin se fait à la main ; l'ouvrier a soin de laisser sur le sol les tiges brisées ou couchées, et autant que possible les mauvaises herbes ; quant aux tiges de bonne qualité, on les réunit en petites javelles qu'on laisse sur le sol quelques heures au moins pour les faner, souvent douze à vingt-quatre heures ; après quoi on forme des chaînes, en ramassant ces petites javelles que l'on dresse appuyées en tête l'une sur l'autre. L'air circule sous les chaînes et sèche les tiges.

On estime qu'il faut 15 à 20 ouvriers pour arracher un hectare de lin en un jour et 5 à 7 pour mettre la récolte en chaînes.

Quand le temps est favorable, dix à quatorze jours suffisent pour le séchage du lin ; dans quelques localités, on achève le séchage du lin en reformant les chaînes, les tiges précédemment à l'intérieur étant tournées cette fois vers l'extérieur.

Le lin bien séché, on le secoue pour le débarrasser des feuilles et de la poussière, et on le lie en bottes de 5 à 6 kilogrammes ; si on dispose de locaux convenables, on les rentre sous des hangars ou dans des granges ; autrement on en fait des meules que l'on couvre avec le plus grand soin.

Parfois, on égrène le lin aussitôt qu'il est séché et

avant l'emmagasinement définitif; d'autres fois, on n'en détache les capsules qu'au printemps suivant.

Le rouissage du lin sec a lieu parfois immédiatement après le battage; d'autres fois à la sortie de l'hiver ou seulement au bout de deux ou trois ans.

Mais en France, tout au moins, dans la grande culture le lin est le plus souvent maintenant acheté sur pied, l'acheteur se chargeant de la récolte.

PRODUITS. — *Lin brut.* — Les rendements varient en Belgique de 5 000 à 6 700 kilogrammes en paille, 340 à 550 kilogrammes en graine.

La récolte du lin en paille dans le Pas-de-Calais oscillerait entre 4 800 et 5 500 kilogrammes à l'hectare (les prix de vente de 0 fr. 15 à 0 fr. 20 le kilogramme pour les lins de bonne qualité).

Mais, dans les très bonnes cultures, les rendements s'élèvent jusqu'à 8 000 kilogrammes par hectare.

Filasse. — Le produit en filasse est proportionnel au produit en tiges; mais il est en raison inverse de la quantité de graines récoltées: il oscille de 200 à 1 000 kilogrammes par hectare.

La production moyenne de la France serait de 610 kilogrammes à l'hectare, celle de la Belgique de 515 kilogrammes, celle de la Russie enfin de 215 kilogrammes seulement.

Nous avons dit plus haut qu'aujourd'hui très souvent l'agriculteur vend son lin sur pied ou à l'état sec en paille; il le vend à cet état à des industriels du Nord, des bords de la Lys, qui se chargent du rouissage.

Si le cultivateur se charge lui-même du travail du lin; il vend alors la filasse. Dans ce cas le rouissage se fait généralement en vert immédiatement après la récolte, et on teille le lin en hiver, ce qui, dans ces conditions, permet au petit cultivateur de se procurer de la besogne pendant la mauvaise saison.

Dans la *Monographie de la région limoneuse et sablo-limo-*

neuse de la Belgique, il a été publié le détail des frais de culture du lin dans plusieurs exploitations de la Flandre occidentale.

Les dépenses varieraient de 550 francs à 700 francs ; ces chiffres sont dépassés certainement en France pour nombre de cultures intensives du lin, la main-d'œuvre étant sensiblement plus chère chez nous qu'en Belgique. Voici deux exemples pris dans la publication du ministère belge d'Agriculture, *Monographie de la région limonoise et sablo-limonoise* :

| | QUANTITÉ. | PRIX. | QUANTITÉ. | PRIX. |
|--------------------------------|-----------|---------|-----------|---------|
| | Kilogr. | Francs. | Kilogr. | Francs. |
| Fermage..... | 100,00 | 135,00 | | |
| Impôts..... | | 9,00 | | 13,50 |
| Arrière- engrais | 30 000 | 90,00 | 30 000 | 90,00 |
| de : { Fumier..... | | | | |
| { Purin (hectolitres).. | 500 | 25,00 | 340 | 25,50 |
| { Superphosphate.... | 200 | 21,00 | 450 | 12,50 |
| { Chlorure de potasse. | | | 225 | 23,60 |
| Purin (hectolitres)..... | | | 340 | 102,00 |
| Nitrate de soude..... | 100 | 21,00 | | |
| Sulfate d'ammoniaque..... | 90 | 26,00 | | |
| Superphosphate..... | 360 | 18,00 | | |
| Scories..... | | | 450 | 22,50 |
| Labour, préparation du sol.... | | 28,00 | | 16,75 |
| Semences..... | 200 | 80,00 | 180 | 72,00 |
| Semilles..... | | 1,25 | | 1,25 |
| Sarclage..... | | 55,00 | | 75,00 |
| Arrachage..... | | 50,00 | | |
| Mise en chaînes..... | | 16,50 | | 73,00 |
| Liage et mise en meules..... | | 13,50 | | |
| Transport..... | | 22,00 | | 38,00 |
| Frais totaux..... | | 593,05 | | 723,10 |
| Moins arrière-engrais..... | | 17,40 | | 48,00 |
| Reste..... | | 575,65 | | 675,10 |
| Rendements..... | | | 5 731 | |

ENNEMIS ET MALADIES, RISQUES DIVERS. — Un printemps humide et froid nuit au lin ; il en est de même d'un mois

de mai aride, sec et sans chaleur; les vents du nord à cette époque, comme on l'a remarqué, rendent le lin fourchu. La grêle coupe et brise les tiges de lin trop souvent. La verse lui est très nuisible, parfois même lui fait perdre toute valeur.

Mais ce qu'avec raison les cultivateurs redoutent le plus pour la culture du lin est la maladie désignée sous le nom de *brûlure*.

Elle a été étudiée spécialement en Belgique : la brûlure se produit vers l'époque des sarclages, quand le lin a acquis une hauteur de 0^m,07 à 0^m,10; elle apparaît par taches peu étendues, qui vont en se multipliant et finissent par envahir plus ou moins complètement la linière. La jeune plante atteinte se fane, jaunit, perd ses feuilles inférieures et, à la fin, semble avoir été passée au feu; lorsque le lin est plus développé, la brûlure amène la destruction du sommet de la tige, qui s'affaisse et s'incline vers le sol.

En général, le lin attaqué dépérit complètement. Les rares tiges qui survivent ne donnent qu'un rendement tout à fait insignifiant. Le cultivateur n'a d'autre alternative que d'utiliser la terre pour une autre récolte, le plus souvent du trèfle semé dans le lin.

Les études faites à l'Institut agricole de Gembloux (Belgique) ont démontré que la brûlure est causée par un champignon parasitaire, l'*Asterocystis*, produisant des spores durables, se conservant dans l'intervalle de deux cultures, probablement dans les détritrus du lin.

Ces spores, germant au contact de jeunes racines, les envahissent rapidement et provoquent la maladie.

L'humidité favorise le développement de cette dernière, ce qui explique qu'on la rencontre le plus souvent sur les terres compactes et humides, moins fréquemment sur les terres légères et meubles.

Le champignon se développe le mieux dans un milieu

alcalin. On comprend ainsi comment le chaulage favorise la brûlure.

On rencontre rarement la brûlure dans les terrains plus ou moins acides. De même, on sait que le superphosphate, surtout en excès, entrave plus ou moins la brûlure.

Comme les spores se conservent surtout dans les débris du lin, il convient d'éloigner ceux-ci et de veiller à ce qu'on n'apporte pas de résidus de lin brûlé sur une future linière.

Il faut attendre, pour cultiver à nouveau du lin sur un sol infesté, que le champignon y ait complètement disparu : au moins huit ans et, dans les terres fortes, souvent dix à quinze ans (ministère de l'Agriculture belge).

Les fibres du lin. — A l'encontre de ce qui existe chez le chanvre, le lin ne présente qu'une seule zone de fibres formant autour de la tige une sorte de manchon. Comme cette tige n'acquiert pas un grand diamètre, les fibres se compriment et conservent une forme prismatique, de telle sorte que leur section se montre presque toujours polygonale.

La membrane s'épaissit très fortement et il ne reste souvent au centre de la fibre qu'un canal très fin rempli par une substance azotée.

Les fibres, au lieu d'être associées en faisceaux volumineux comme il arrive parfois dans le chanvre, sont réunies en très petit nombre et fournissent par conséquent, après le rouissage, une filasse très fine.

Ces faisceaux, dont la longueur peut varier de 0^m,20 à 1^m,40, sont d'ailleurs très différents de diamètre et de longueur selon le mode de culture, les conditions du rouissage, les opérations du teillage.

Au point de vue chimique, les fibres de lin se montrent formées de cellulose aussi pure que possible; leur contenu paraît de nature albuminoïde (H. Lecomte).

ROUISSAGE. — Le rouissage a pour but de séparer les

fibres textiles qui se trouvent réunies en couche à la partie inférieure de l'écorce, en détruisant la matière gommeuse spéciale qui les agglutine, ainsi que les autres lissus de la plante, sauf les tissus ligneux. C'est par l'action de certaines bactéries et champignons qui se développent dans l'eau et à l'air humide que se produit cette séparation des fibres.

Il y a plusieurs procédés de rouissage : les plus usités sont le *rorage* ou rouissage sur pré et le *rouissage à l'eau*; ce sont là les *procédés ruraux*, ceux usités par les cultivateurs qui ont gardé l'habitude de rouir leurs lins et de vendre la filasse. Il existe enfin des procédés industriels ou manufacturiers, systèmes plus rapides, dans lesquels on traite le lin diversement.

Nous empruntons au livre de M. Ad. Damseaux (1) la description suivante du rouissage à la rosée et du rouissage à l'eau courante.

Rouissage à la rosée. — Ce procédé est spécialement usité dans la grande culture linière belge, pour les lins de seconde qualité aux environs de Courtrai, ainsi que dans quelques régions de la France et sur les hauteurs de la Silésie. Il consiste à exposer les lins en plein air aux influences atmosphériques, c'est-à-dire à la lumière et aux variations de température et d'humidité.

On procède souvent à cette opération après la moisson, à moins de retarder le rouissage des lins de l'année jusqu'en février, car divers liniculteurs sont d'avis que, pratiquée après l'hiver, elle donne des filasses de teinte plus claire, tandis que les lins rouis en août et septembre sont généralement de couleur bleue ou argentée et parfois grise.

Le lin roui par ce système est du lin sec en paille. On l'étale en couches minces, d'épaisseur uniforme, formant des lignes parallèles, soit sur un chaume de céréale, soit

(1) DAMSEAUX, *Plantes de la grande culture* (2^e édition, 1905).

sur une prairie artificielle récemment fauchée ou sur un terrain gazonné.

On évite les terres nues et les sols bas et ferrugineux, où la filasse se tache, ainsi que les terres où abondent les vers qui rongent les tiges et leurs fibres.

Il est utile que le lin mis à rouir reçoive aussitôt une légère pluie ; outre l'humidité qu'elle apporte et qui favorise la fermentation, elle rend les tiges plus lourdes et le vent les déplace moins facilement. Les uns font retourner le lin lorsqu'il commence à rouir, d'autres lorsqu'on juge qu'il est à moitié roui. Cette opération a lieu en soulevant les brins au moyen de longues baguettes de coudrier, et en les faisant pivoter sur leur gros bout ; on opère avec précaution afin de conserver aux tiges leur parallélisme et aux couches leur uniformité d'épaisseur. Il y a parfois nécessité de retourner deux ou trois fois pendant la durée du rouissage.

Le rouissage dure plus ou moins longtemps suivant les conditions de température et d'humidité. La lumière donne la teinte à la filasse ; cependant celle-ci contracte facilement une teinte désavantageuse quand l'opération dure trop longtemps. Un temps chaud et humide hâte l'opération. Par un temps défavorable froid et sec, sans rosée, le rouissage peut durer pendant sept à huit semaines. Le rouissage est achevé quand la couche fibreuse se détache du bois sur toute l'étendue des brins et que les filaments s'isolent bien les uns des autres, ce que l'on constate par cassement et froissement de quelques tiges entre les doigts. Terminé, on dresse le lin sur le terrain même, en haies ou en petites moyettes ou capettes coniques, auxquelles on donne de la stabilité au moyen d'un léger lien de lin serrant leurs sommets. Ainsi levé, la fermentation s'arrête et le lin sèche facilement si le temps est propice. Le lin étant séché, on en forme des bottes à emmagasiner dans un local aéré où il ne soit pas exposé à souffrir de l'humidité.

Le coût du rouissage, l'emmagasinement compris, varie, suivant les récoltes, de 35 à 50 francs par hectare, mais il peut s'élever à 100 francs et plus lorsqu'un temps défavorable nécessite de fréquents déplacements du lin avant qu'il soit roui.

Le rouissage à la rosée offre l'avantage d'être praticable partout ; il livre une filasse d'une division peu laborieuse, blanchissant aisément ; d'une application facile, il est peu coûteux, lorsque le temps est favorable ; on peut lui reprocher d'obliger à laisser les lins trop longtemps sur le champ quand les intempéries atmosphériques sont contraires. Les grands vents et un temps humide nuisent au lin ; les tiges sont brouillées ; il faut cependant le retourner et le rouissage est peu favorable. Par contre, une sécheresse prolongée et des nuits sans rosée nuisent au lin épandu sur les terres et il ne rouit pas. Généralement aussi, il s'attache aux tiges en rouissage un champignon dont le mycélium foncé adhère aux cellules des fibres et qui n'est pas blanchi par la lumière solaire. Enfin la filasse laisse plus de déchets au travail industriel et elle n'a pas la solidité de celle des lins rouis à l'eau courante. En tout cas, en Belgique, les très beaux lins ne sont pas rouis par ce procédé.

Rouissage à l'eau courante. — Ce procédé est le meilleur, mais aussi le plus coûteux ; il donne la filasse la plus solide et la plus blanche, sans doute parce que le lin souffre moins du contact de la même eau, celle-ci, en se renouvelant, entraînant les produits de la désagrégation organique.

Les eaux de la Lys sont réputées pour cette opération, et l'on remarque que leurs qualités s'améliorent en remontant vers leur source ; en France, les eaux de la Loire sont également très appréciées. On ne rouit dans la Lys que les beaux lins jaunes, le procédé coûtant plus cher que les modes précédents. Les quantités de lin annuellement rouies dans les localités belges riveraines

de cette rivière (de Waternow à la frontière française du barrage d'Astene, près de Deynse) varient de 60 à 85 millions de kilogrammes ; c'est le produit de 14 000 à 20 000 hectares de lin représentant une valeur de 20 à 25 millions de francs et rapportant 9 millions de salaires répartis entre 10 000 ouvriers. On sait qu'une certaine quantité des plus beaux lins de la Wallonie sont rouis dans la rivière d'or des Flandres.

S'il faut rapporter les qualités rouissantes des eaux de la Lys à des propriétés particulières, celles-ci sont ignorées. Quoi qu'il en soit de ce point, les eaux doivent être limpides, d'un cours tranquille, à niveau peu variable ; on aime que le lit soit vaseux. Au lieu de rouir, le lin s'use et se détruit dans les eaux à courant rapide ou agitées par un battelage actif ; il est utile, en été, de défendre le halage par remorqueurs. Quand le niveau des eaux est inconstant, la fermentation est irrégulière et la réussite de l'opération incertaine ; à la suite des crues subites qui charrient du sable, la fibre se détériore et la teinte de la filasse en souffre. Les eaux froides, pauvres en chaux, celles de maintes tourbières paraissent cependant des plus convenables pour rouir le lin de fin.

On rouit à l'eau courante des lins secs emmagasinés depuis un an au moins, et parfois même depuis deux ou trois ans, ce qui assurerait un rouissage meilleur, surtout bien uniforme, et, en définitive, une filasse plus appréciée.

Le lin roui à la Lys a été préalablement battu, bien secoué de la poussière et lié avec soin, à trois liens, en bottes pesant 8 à 9 kilogrammes. Les bottes sont mises à l'eau soit couchées, soit dressées. Dans le premier cas, les bottes ou benjeaux sont placées côte à côte réunies par des liens en osier, et attachées à des perches fixées à des pieux plantés dans le lit de la rivière et à quelque distance de la berge. L'espace occupé est plus ou moins grand, suivant la quantité de lin à traiter à la fois ; le

tout est encore relié par des cordages assujettis à de solides bornes, poteaux plantés sur le rivage. On charge la masse pour l'immerger complètement, mais sans qu'elle touche le fond, c'est-à-dire qu'elle est suspendue dans l'eau.

Le rouissage par disposition verticale des benjeaux est le plus fréquent ; on le considère comme étant plus régulier et donnant une filasse plus moelleuse et de teinte moins foncée, ce qui résulte peut-être du ralentissement du cours de l'eau à travers le lin. On opère de différentes manières. Parfois on choisit un emplacement convenable à peu de distance du bord de la rivière et on le circonscrit d'un encadrement formé de grosses perches solidement fixées à des pieux enfoncés dans le lit du cours d'eau.

On apporte le lin en bottes réunies entre elles par des liens, liées et serrées verticalement, à des perches que l'on assujettit au cadre général de façon qu'elles soient entièrement plongées dans l'eau. Un fort câble rattache le tout au rivage. D'autres fois et le plus fréquemment à Courtrai, on rouit le lin en plaçant les benjeaux dans des cages en bois appelées *ballons*, de forme carrée, à fond plein mesurant 2 à 3 mètres de côté et 1^m,25 à 1^m,50 de hauteur. Les ballons sont formés de perches ou de lattes réunies par des liens d'osier, ou bien ils sont construits en bois de charonnage, dont les pièces sont assemblées d'une manière fixe ou sont démontables, afin de pouvoir les enlever pour le remplissage ; on laisse entre elles un intervalle de 10 à 15 centimètres pour le passage de l'eau. Chaque ballon contient de 150 à 160 bottes de 20 à 30 centimètres de diamètre, soit 1 200 à 1 500 kilogrammes de lin. Lors de l'emploi, le ballon est placé au bord de la rivière sur le plan incliné formé par deux madriers de glissement ; on garnit ses parois de paille ou de toiles grossières et le remplit de bottes bien serrées verticalement les unes contre les autres. Le ballon, préa-

lablement recouvert de 3 à 4 centimètres de paille, est descendu dans la rivière à environ 1^m,50 du rivage et il est solidement amarré à de forts pieux enfoncés sur les rives. Ces pieux font l'office de treuil pour extraire le ballon de l'eau à la fin du rouissage.

Le ballon étant mis à la rivière, il faut le couvrir de planches que l'on charge de pierres, afin de le maintenir sous l'eau. La fermentation s'engage plus ou moins vite et la surveillance est nécessaire : il arrive que le ballon s'élève vers le troisième jour et qu'il y a nécessité d'augmenter la charge, tandis que quelques jours plus tard il tend à descendre, et il faut alléger le poids.

La durée du rouissage à l'eau courante varie suivant la saison et le temps qui règne pendant la période du rouissage. On rouit pendant tout l'été ; à la fin de mai il dure neuf à dix jours, et de septembre à octobre douze à treize jours.

La pleine saison du rouissage à la Lys ne commence cependant que le 15 août, et se termine dans les premiers jours d'octobre. Ajoutons qu'aux environs de Courtrai le rouissage du produit moyen d'un hectare, y compris l'arrière-rouissage dont il sera question ci-dessous, coûte environ trois fois plus que le rouissage à la rosée ; il n'est donc pas appliqué aux lins de qualité inférieure.

Le rouissage à l'eau courante présente divers avantages. Lorsque le temps est favorable, l'opération est rapide et le lin est moins exposé aux hasards météorologiques que dans le rorage ; on redoute surtout les temps orageux amenant des eaux trop chaudes, chargées de matières terreuses et provoquant une fermentation trop prompte. En tout temps, mais surtout alors, une surveillance très active est nécessaire sous peine de s'exposer à des pertes ou à n'extraire qu'un lin irrégulièrement roui. Le lin roui à la Lys est d'un teillage facile : la chènevotte se détachant aisément du reste de la tige, il donne une filasse luisante, forte, ayant du rubané, et convenant à

la fabrication des tissus les plus fins. Par contre, le lin roui par ce procédé blanchit plus lentement que celui du rorage à l'air et il donne un peu moins de rendement en filasse que le rouissage bien réussi à l'eau stagnante.

On reproche à ce procédé de vicier les eaux courantes, de contrarier les riverains des stations de rouissage, d'exposer les lins mis à sécher à de grands dangers d'incendie et de tuer le poisson. Les eaux du rouissage se chargent en effet de matières organiques, et la mort du poisson est à attribuer à leur forte teneur en acide carbonique et en azote déterminant l'asphyxie. Il n'est nullement démontré qu'il soit insalubre pour les populations. Au surplus, le rouissage à l'eau exige beaucoup de soins et d'habileté pour éviter la détérioration des lins et obtenir une filasse homogène ; on ne peut d'ailleurs rouir que pendant quelques mois de l'année. Ce sont sans doute les difficultés de son application qui ont introduit l'usage de rouir en deux et parfois en trois immersions dans l'eau en Belgique, comme aussi en Irlande, contrée où ce travail est aussi des mieux connu.

Tel est resté l'ancien mode rural du rouissage à la Lys. Il est appliqué non seulement aux plus beaux lins récoltés dans la région, mais aussi à ceux d'une partie de la Wallonie. Ils sont achetés par les industriels rouisseurs soit en culture, soit à des marchands de lins en paille. On rencontre aussi l'usage des routoirs mixtes dans des bassins près de la rivière. Dans ce procédé, excellent en principe, le bassin de rouissage est muni de deux vannes : l'une, existant au fond du routoir, permettant l'introduction d'un filet d'eau ; l'autre fonctionnant en trop-plein, ce qui permet le renouvellement constant de l'eau. La fermentation du lin est moins active et l'opération plus lente qu'à l'eau stagnante, mais elle est plus facile à diriger : il y a moins d'émanations, et on obtient une filasse moins colorée et facile à blanchir. Ces avantages seraient aussi réalisés par le système du rouis-

sage à l'eau courante en bassins préconisé par MM. Loppens et Deswarte; complémentaiement, ils emploient l'eau de rouissage à l'irrigation des prairies voisines; il n'y a plus de contamination des rivières et les éléments enlevés servent à produire de l'herbe (1).

Que le lin soit roui à l'eau stagnante ou à l'eau courante, la séparation de la filasse n'est pas complète à sa sortie du routoir ou du ballon. On en forme de petites bottes ou capettes dressées sur des gazons dans le voisinage et on renouvelle de temps en temps les faces exposées à l'air. Ce travail constitue le blanchiment ou hâlage, qui, tout en séchant le lin, continue à l'air le rouissage à l'eau, et achève de séparer la filasse de la chènevotte.

Les plus beaux lins de Courtrai, appelés *lins jaunes* par opposition aux lins dits *bleus du rouissage en vert du pays de Waes* et aux lins de seconde qualité ou lins wallons, sont, après le hâlage, remis en magasin. Mais plus tard, souvent du 15 février au 15 mai, on les remet encore à l'eau pendant huit à quinze jours, sans toutefois les soumettre à une complète immersion. Après cette espèce de mouillage, le lin est étendu sur des gazons où on le retourne tous les quatre ou cinq jours, suivant le temps qui règne, puis on le dresse de nouveau en capettes. Lorsque la séparation de la filasse est facile, que le lin est bien séché et a pris une belle teinte jaune, on en forme des bottes à emmagasiner jusqu'au teillage. Celui-ci peut commencer un mois après. Les lins de qualité inférieure sont ordinairement travaillés dans l'année; tandis que les meilleurs ne le sont parfois que deux ans après le rouissage. Les conjonctures commerciales ont d'ailleurs, sous ce rapport, une influence dont on comprend toute la portée.

LA CULTURE ET LA PRODUCTION DU LIN DANS QUELQUES PAYS ÉTRANGERS. — *Belgique*. — La Belgique produisait des lins

(1) On ne rouit pas partout à l'eau par l'immersion du lin. Nous avons vu dans le Pas-de-Calais, ainsi qu'en Zélande, des lins bottelés simplement tenus à la surface de l'eau et que l'on retourne tous les deux ou trois jours.

de qualité exceptionnelle ; encore en 1895, le lin y occupait 30 615 hectares. Toutefois, de 1880 à 1895 la culture du lin s'est réduite de 9 463 hectares ou de près de 24 p. 100.

La culture du lin tend à se localiser dans des régions déterminées, aux conditions économiques et naturelles desquelles elle peut mieux s'adapter.

Les provinces de Flandre orientale et de Flandre occidentale cultivent à elles seules environ les trois quarts (76 p. 100) des étendues totales ; non seulement les circonstances naturelles s'y prêtent à la culture du lin (climat tempéré, sol meuble, voisinage de la rivière de la Lys, dont les eaux sont particulièrement favorables au rouissage), mais certaines conditions économiques, telles que l'abondance de la main-d'œuvre, ont la plus favorable influence (81 habitants par kilomètre carré comme densité moyenne de la population agricole dans les arrondissements de Malines et de Tournai).

Russie. — La Russie vient au premier rang de tous les pays du monde, pour les surfaces ensemencées en lin. Le lin est cultivé en Russie en effet sur une très vaste étendue : 1 400 000 hectares, soit plus de 1,7 p. 100 des surfaces ensemencées (*La Russie à la fin du XIX^e siècle*). Deux variétés principales sont répandues en Russie : c'est tout d'abord le lin dit *long* (*Dol gounetz*) qui donne des fibres de bonne qualité et relativement assez abondantes ; en revanche, il donne en proportion assez peu de graines. Cette plante est cultivée dans les contrées du nord de la Russie situées hors de la zone des terres noires. Dans deux des régions du Nord, en effet, le lin est même la culture principale et constitue la plus importante source de revenus de l'agriculture ; ce sont : la région de l'Ouest, où cette culture a pour centre le gouvernement de Pskoff autour duquel viennent se grouper les gouvernements des bords de la Baltique, les gouvernements de Kovno, de Vilna, de Vitebsk, de Smolensk et une partie du gouvernement de Novgorod ; puis les régions de l'Est, où le

centre de production du lin est le gouvernement de Yaroslaw, auquel sont contigus les gouvernements de Kostroma, de Viatka, de Nijni-Novogorod, de Wladimir, de Moscou, de Twer et de Kalouga, également producteurs de lin.

Ces deux régions réunies forment ensemble une zone de culture du lin assez étendue allant de l'ouest à l'est et passant un peu au nord de Moscou. C'est dans cette zone qu'on récolte toutes les fibres de lin brutes ou travaillées qui sont livrées au commerce et exportées hors des frontières de l'empire.

Se distinguant de la variété de lin dont nous venons de parler, qui est à tiges longues et à un seul épi par tige, le lin à graines a des tiges courtes (*rogatch*) fournissant des fibres plus épaisses, mais en revanche donnant plusieurs épis, quelquefois en très grand nombre et riches en graines. Cette variété est cultivée dans la moitié septentrionale de la zone des terres noires, et particulièrement dans les steppes de cette partie de la zone des terres noires. Le lin y est alors envisagé comme une plante exclusivement productive d'huile ; on livre au commerce des graines, des huiles, des tourteaux.

Actuellement la récolte annuelle du lin atteint 400 000 tonnes et celle des graines 650 000 tonnes ; la valeur générale des deux produits sur place, à l'exclusion de 70 000 tonnes de fibres grossières, obtenues dans les régions de la terre noire et consommées exclusivement par les producteurs mêmes, est de 270 000 000 de francs environ (1).

(1) La culture, encore assez primitive, est susceptible de grands progrès. On cultive le lin de préférence sur d'anciennes prairies qu'on laboure à l'automne très peu profondément. On travaille à nouveau la terre au printemps et on sème ensuite, enterrant la graine par deux coups de herse. On ne donne plus aucun soin au lin jusqu'à la récolte que l'on fait tardivement, quand les petites feuilles de la tige tombent et que le fruit prend la couleur marron. La production moyenne de *filasse* par hectare ne serait que de 24,15, alors qu'en France elle atteint 64,10 (Statistique décennale de 1892).

La Russie surpasse ainsi toutes les autres contrées pour la quantité de filasse de lin et de chanvre récoltée; c'est que l'industrie des tissus de lin et de chanvre est une des industries les plus anciennement prospères de la Russie, et est toujours restée une industrie nationale indépendante, n'ayant nul besoin d'aller chercher sa matière première au dehors.

Il est à remarquer que la production russe de filasse de lin augmente d'année en année, permettant de satisfaire aux besoins croissants de l'industrie nationale et en même temps d'exporter des quantités de filasse de plus en plus considérables.

Des 400 000 tonnes de filasse de lin récoltées les dernières années du xix^e siècle sur l'étendue de l'empire russe, la moitié environ est exportée à l'étranger. Les paysans en emploient pour leurs besoins personnels 150 000 tonnes; le reste est travaillé par les manufactures russes. A la fin du xviii^e siècle, l'exportation du lin ne dépassait pas 18 000 tonnes; de 1869 à 1878, l'exportation annuelle fut de 146 000 tonnes; de 1879 à 1888 elle fut de 171 000 tonnes, et de 1889 à 1898 elle a été de 197 000 tonnes. Cet accroissement de l'exportation s'explique par la diminution des emblavures en lin dans les contrées de l'Europe occidentale. En Russie, c'est le rouissage du lin à la rosée ou sur terre qui est le plus usité; les lins rouis à l'eau ne sont produits que dans quelques gouvernements du Nord-Ouest et de l'Ouest.

Le ministère de l'Agriculture et des Domaines s'est beaucoup préoccupé de cette question du lin; il a établi, entre autres, des stations de préparation du lin, dont l'accès est ouvert à tous ceux qui désirent s'initier pratiquement aux modes et procédés du travail du lin: rouloirs spéciaux, ateliers de teillage outillés d'instruments perfectionnés, etc. La Russie espère ainsi, améliorant en même temps ses procédés de culture, arriver à produire des lins de toute première qualité et pouvoir alors se

passer des lins belges et hollandais, qu'elle est encore obligée d'importer, en forte petite quantité, il est vrai, pour la fabrication des fils n^{os} 100-120.

Les lins de Sibérie fournissent au reste déjà ces qualités supérieures, et le Transsibérien aidera certainement à en développer la culture dans ces vastes régions.

États-Unis. — En tant que textile, le lin est tout à fait délaissé. En 1869 on aurait encore récolté 12 000 tonnes de filasse, 110 tonnes seulement en 1889, et en 1899 on n'a même plus pris la peine de recenser les surfaces insignifiantes consacrées à cette culture textile. C'est que la culture et le traitement du lin sont considérés comme trop coûteux aux États-Unis et les fabriques de toiles de lin, dont on trouve un certain nombre dans les États de l'Est, importent du dehors leur matière première, malgré les droits qui la frappent.

« La culture du lin a cependant conservé une grande importance et s'est même beaucoup développée dans ces dernières années aux États-Unis; mais ce n'est plus pour sa fibre, c'est pour sa graine qu'on le fait croître. Les hauts prix que cette denrée avait atteints en 1898 ont déterminé, en 1899, desensemencements particulièrement considérables et la surface cultivée en lin s'est élevée à 832 000 hectares, au lieu de 508 000 dix ans plus tôt. La Russie est aujourd'hui le seul pays qui ait des cultures de lin plus étendues que les États-Unis; les deux autres grands producteurs, l'Argentine et l'Inde britannique, se trouvent largement distancés.

« Les États-Unis ont récolté en 1899 tout près de 20 millions de bushels (bushel = 36 litres) de graines de lin sur un total de 68 millions, la Russie venant après eux, avec 18 millions de bushels. Le grand centre de la production du lin actuellement aux États-Unis se trouve dans le Minnesota et les deux Dakotas, les États les plus froids de l'Union, qui ont, réunis, 660 000 hectares de lin, soit près des quatre cinquièmes de l'ensemble des cultures.

Ce n'est pas là, du reste, une culture riche, puisqu'on ne recueille, en moyenne, aux États-Unis, que 8 hectolitres et demi de graines à l'acre (?), ce qui, à raison de 14 francs l'hectolitre, ne donne que 120 francs par hectare de produit brut ; mais elle n'exige pas beaucoup de frais ; 88 000 exploitations la pratiquent, à raison d'un peu moins de 10 hectares par exploitation. La graine de lin sert à faire de l'huile et la valeur totale des exportations de graines, d'huile de lin et de tourteaux s'est élevée en 1899 à 8 millions de dollars, tandis que l'importation tombait à un chiffre insignifiant. » (Pierre Leroy-Beaulieu.)

En *République Argentine*, c'est également pour sa graine que le lin est cultivé ; dans les dernières années du XIX^e siècle, les surfacesensemencées en lin y auraient atteint 392 000 hectares et avec des rendements de 1 000 à 1 160 kilos de graines à l'hectare dans la banlieue de Buenos-Aires, de 570 kilos seulement dans les provinces de Santa-fé, de 439 à Cordoba, de 533 à Entre-Rios.

Le lin en Argentine (1) est exclusivement cultivé pour sa graine ; on ne tire absolument aucun parti des fibres de la tige ; lorsque la récolte des graines est terminée et que les tiges ont séché, on les brûle sur place, ou l'on s'en sert comme combustible pour chauffer les foyers des locomotives des machines à battre le lin.

On cultive le lin en *Argentine* dans les terres très riches de la zone du Parana, dans les provinces de Buenos-Aires et de Santa-fé. Là on cultive le lin commun ; dans les autres provinces, on préfère une variété désignée dans le pays sous le nom de *linette*.

Dans la zone du Parana, le lin et le maïs sont les deux meilleures cultures ; on arrive, en effet, à récolter sur des terres, il est vrai, très riches, de 15 à 25 quintaux de graines de lin par hectare.

(1) Je dois à l'obligeance de M. Hilleret, le fils d'un des grands propriétaires agriculteurs de ce pays, ces renseignements sur le lin dans la République Argentine.

En s'éloignant de cette zone pour pénétrer dans l'intérieur, la terre perd peu à peu de sa fertilité et devient plus sablonneuse ; et puis, dans ces contrées, outre la diminution de fertilité du sol et de rendement du lin par conséquent, les frais de transport sont plus élevés ; aussi la culture du lin n'y est plus que l'accessoire : on s'en sert pour « faire la terre », lui donner de la consistance aussitôt le défrichement.

Les semis se pratiquent pour le lin, en Argentine, à partir du 25 mai jusqu'au 15 septembre. Les semis de fin mai, commencement de juin, peuvent être comparés aux semis d'hiver d'Europe, ceux d'août et de septembre à nos semis de printemps.

Les semis de mai doivent supporter la rigueur de l'hiver ; il arrive souvent qu'ils sont gelés ; cependant les cultivateurs de la zone du Parana les préfèrent, parce qu'ils donnent un meilleur rendement et parce que, dans ce cas, le lin mûrit avant le froment.

Quand le lin vient sur défrichement d'une terre vierge, on opère de la façon suivante : on donne un léger labour de défrichement au printemps, en septembre-octobre, pour retourner soigneusement les racines des plantes spontanées ; puis on donne un second labour avant l'hiver, labour qui croise le premier ; on herse au besoin pour compléter l'ameublissement du sol.

Les semis se font toujours à l'aide d'un large semoir à la volée qui permet, à l'aide de trois chevaux, de faire jusqu'à 10 hectares par jour.

On ne sème que de 30 à 36 kilos par hectare ; les jeunes plantes obtenues avec ces semis très clairs ont beaucoup d'espace et de nourriture, elles portent en général au moins cinq tiges ramifiées dans ces conditions.

Après le semis, on donne un coup de herse et de rouleau, et on se contente le plus souvent plus tard, pour détruire une partie des mauvaises herbes ayant poussé avec le lin, d'un simple coup de herse.

Pour la récolte, on se sert de moissonneuses mécaniques ; on laisse les javelles de lin sécher sur le champ, puis on en fait des meules et enfin on bat le lin à l'aide des batteuses ordinaires, la paille de lin servant à chauffer les machines dont les foyers sont construits en conséquence (leur capacité est plus grande que celle des foyers à charbon ; les grilles en sont plus espacées).

Les rendements que l'on obtient varient suivant les terres : 12 à 18 quintaux dans les terres limoneuses du Parana, 7 à 15 par hectare seulement dans les terres les plus sablonneuses de l'intérieur.

Les frais de culture sont estimés à 27 piastres 90 par cuadra (1^{ha},68), location du terrain non comprise.

Quant au prix du lin, il est extrêmement variable : en 1902-1903 la graine s'est vendue en moyenne sur les marchés de Buenos-Aires et Rosario 10 piastres par quintal ; les années antérieures, on avait obtenu des prix encore plus élevés ; en 1903-1904, le lin s'est vendu 7 piastres seulement le quintal.

A ce prix très bas, on calcule que le bénéfice laissé par la culture du lin en Argentine serait encore de 95 francs par hectare dans les conditions les plus favorables (terres fertiles, proximité des gares) ; de 65 à 75 francs dans la zone du Parana ; de 40 francs par hectare dans l'intérieur de l'Argentine.

USAGES ET APPLICATIONS DES HUILES DE LIN. — Parmi les huiles à peinture, la meilleure est l'huile de lin. Pour la peinture artistique, c'est l'huile de lin blanchie au soleil qui est usitée de préférence.

Mais l'huile de lin a maintenant bien d'autres usages.

L'huile de lin cuite trouve un emploi considérable dans l'industrie des vernis.

L'huile de lin oxydée forme la base de la fabrication du linoléum. C'est une huile de lin qui a absorbé son maximum d'oxygène. L'huile de lin, dans ces conditions, devient solide et forme une masse gélatineuse et élas-

tique ; on l'obtient, soit en faisant couler de l'huile le long d'un léger tissu de coton, à 37°,5, soit en faisant passer un courant d'oxygène à travers l'huile, additionnée d'un siccatif, dans un vase fermé et chauffé. La matière est mélangée à de la résine et à du liège en poudre ; le mélange est répandu à la surface d'une toile de jute, et fixé à 75°.

Sulfurée au lieu d'être oxydée, l'huile de lin a acquis de l'importance commerciale pour mélange bon marché avec le caoutchouc.

Le chanvre.

Le chanvre (*Cannabis sativa*) (fig. 38) appartient à la famille des *Urticacées*, tribu des *Cannabinées*.

La tige s'élève verticalement avec des ramifications si elle est isolée, sans ramifications, au contraire, si les semis sont serrés. Les feuilles, profondément palmiséquées, sont toujours opposées dans le bas et parfois alternes dans les régions supérieures de la plante. Les fleurs unisexuées sont réparties sur des plans différents ; l'appareil reproducteur des fleurs mâles se compose de cinq étamines superposées aux pétales ; chez les fleurs femelles, il existe un ovaire primitivement biloculaire et biovulé devenant monoloculaire et à un seul ovule par avortement d'une loge : cet ovaire est surmonté de deux longs styles. Enfin le fruit, vulgairement *chênevis*, est un akène enveloppé par une bractée.

VARIÉTÉS. — Les principales sortes de chanvre cultivées en Europe sont, d'après le Catalogue raisonné des plantes de grande culture de Vilmorin :

Le *chanvre commun* ; *chênevis* (*Cannabis sativa*). — Annuel. Cultivé surtout pour sa filasse et aussi pour sa graine qui est oléagineuse (la graine pèse de 55 à 60 kilogrammes l'hectolitre).

Le *chanvre de Piémont* ; chanvre d'Ancône ; chanvre

de Bologne ; chanvre de Carmagnole (*Cannabis sativa excelsior*). — Très belle race, beaucoup plus élevée que le chanvre commun ; toutefois elle dégénère assez facilement, et sa semence demande à être renouvelée assez fréquemment.

La graine pèse de 55 à 60 kilogrammes l'hectolitre.

Chanvre d'Anjou ; chanvre de Touraine (*Cannabis sativa*, var.). — Belle variété, très estimée, qui n'est autre que la deuxième ou troisième génération du chanvre de Piémont, cultivée dans la vallée de la Loire, dans des terres spécialement favorables à cette culture. On la désigne fréquemment sous le nom de « Fils de Piémont ».

Chanvre de Chine ; chanvre géant ; Tsing-ma des Chinois (*Cannabis sinensis*). — Race gigantesque dont les tiges atteignent jusqu'à 4 mètres et plus de hauteur ; il est tardif et demande le climat du Midi pour prendre tout son développement ainsi que pour mûrir ses graines, et encore ne mûrit-il pas très bien dans la région des oliviers, ni même en Algérie.

Chanvre de l'Inde ; chanvre indien ; Tekhrouri ; Kif (*Cannabis indica*). — Ce sont les sommités fleuries de cette variété et son principe actif nommé *cherris* qui servent en Orient à la préparation du *hashish* ou *hashisch*, stupéfiant, hilarant, malheureusement trop connu.

Cette variété présente donc peu d'intérêt pour notre pays, et ce d'autant moins qu'elle est très tardive et donne une filasse de médiocre qualité.

TERRAIN. — On réservait jadis pour le chanvre les meilleures terres de chaque domaine ; aussi les *chênevières* avaient partout une très grande valeur, terres naturellement bonnes qui avaient été en outre améliorées par la culture et les engrais. Aujourd'hui où l'importance économique du chanvre est, comme nous l'avons expliqué, bien diminuée, il y a lieu de ne semer cette plante que dans des sols qui lui soient particulièrement favorables ;

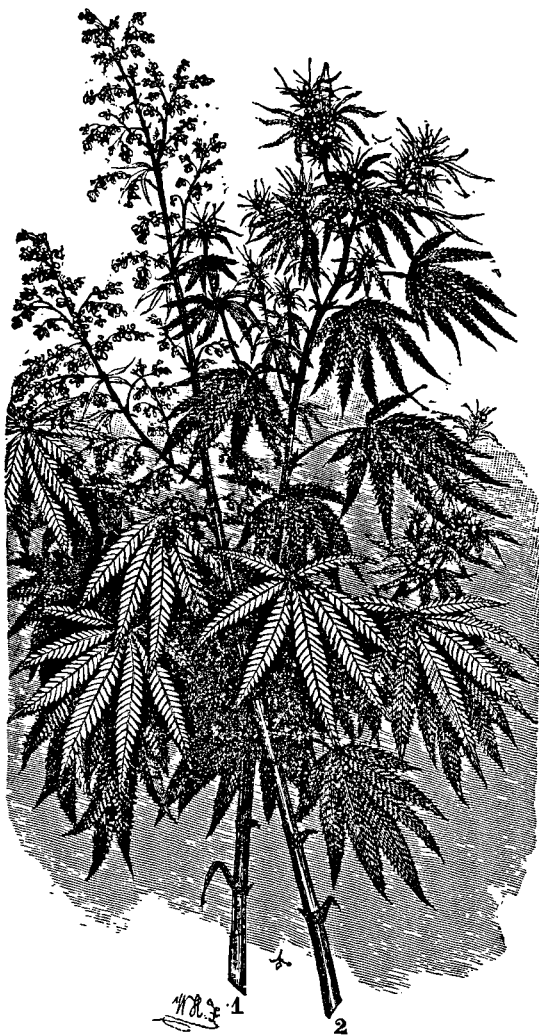


Fig. 38. — Chanvre.

ce sont les alluvions sablonneuses et riches des vallées, les terres profondes, fraîches, faciles à diviser ; les terres fortes, compactes, ne conviennent pas au chanvre. Les bonnes terres à chanvre se rencontrent entre autres dans les vallées de l'Isère, du Rhin, de la Loire, du Loir, de la Sarthe.

PLACE DANS LA ROTATION. — La place que le chanvre occupe dans la succession des cultures est loin d'être fixe ; il y a des terres très riches et très fumées où on cultive le chanvre plusieurs années de suite (1) ; dans le Piémont, dans les terres fertiles du Bolonais, on faisait alterner le chanvre avec le blé ; ailleurs, on le sème après froment, souvent après colza. Nous avons rappelé que dans quelques localités de la Belgique et dans l'Aisne on considérait le chanvre comme un précurseur indispensable du lin.

Dans la vallée du Graisivaudan, voici deux types d'assolement où entre le chanvre et qu'indique M. Risler :

- 1^{re} année : chanvre avec engrais humain ;
- 2^e. — chanvre, même fumure, mais en dose plus faible ;
- 3^e — blé poulard, dit *gros blé* ;
- 4^e — trèfle ;
- 5^e — blé ordinaire d'automne.

Ou encore :

- 1^{re} année : chanvre avec forte fumure ;
- 2^e — blé ;
- 3^e — trèfle ;
- 4^e — blé ;
- 5^e — maïs.

Dans les expériences, relatives à la culture du chanvre dans la Sarthe, entreprises par M. L. Cassarini, l'assolement indiqué comme suivi généralement dans cette région est :

(1) Dans les îles de la Loire en Maine-et-Loire, des terres, submergées chaque hiver, pendant vingt ans n'ont produit que du chanvre.

- 1^{re} année : blé ;
 2^e — orge ou avoine de printemps ;
 3^e — trèfle avec ray-grass ;
 4^e — chanvre.

PRÉPARATION DU SOL. — Les cultivateurs des vallées angevines, dit M. A. Bouchard (*Origines de la culture et de l'industrie du chanvre en Anjou*), suivent, à peu de choses près, les recommandations que Duhamel du Monceau donnait en 1769 dans son *Traité de la corderie*.

Au commencement de l'hiver, en décembre ou en janvier, on fait ce qu'on appelle en Anjou, pour disposer la terre en sillons, un *labour en plein rang*, profond de 0^m,25 à 0^m,27, soit à la charrue, quand l'étendue de la parcelle le permet, soit à la houe ou mieux avec la pelle, lorsque l'héritage est de moindre dimension.

La terre reste ainsi jusqu'au printemps ; elle s'ameublît sous les influences météoriques de la saison. A ce moment, on reprend la terre par deux ou trois labours qu'on appelle « labours de halage » ou « de détranchage » qui se succèdent de quinze jours en quinze jours, en les faisant toujours plus légers pour émietter la terre ; le dernier précède immédiatement les semailles.

C'est généralement au premier détranchage, c'est à-dire au courant d'avril, que l'on enfouit le fumier dans le sol.

Le fumier que l'on emploie est fourni par l'étable, la porcherie, le poulailler ; il est assez décomposé pour former une masse homogène dans laquelle n'apparaît aucune trace de litière.

Les labours de détranchage, qui se succèdent, distribuent avec une régularité parfaite le fumier dans la couche arable, tout en le laissant dans le voisinage de la graine.

La quantité de fumier répandue par hectare varie entre 25 et 30 mètres cubes, rarement plus, mais aussi rarement moins.

Dans l'assolement de quatre ans suivi dans la Sarthe, que nous avons indiqué, on donne généralement trois

labours : en décembre, pour rompre le trèfle, un second en avril, un troisième fin mai-commencement de juin, avant les semailles; cette pratique des trois labours au moins était de règle presque partout où l'on cultivait le chanvre ; c'est assez dire combien on avait reconnu la nécessité de travailler le sol, de l'ameublir en vue des semailles du chanvre.

Le déchaumage, si le chanvre vient après une céréale ; un labour *profond* avant l'hiver ; au printemps, les labours complétés par des hersages et roulages pour obtenir un sol bien préparé : telles sont les façons aratoires à recommander.

ENGRAIS. — FUMURE. — En prenant pour base une récolte comptant trois cents plants par mètre carré, M. Garola a trouvé que la récolte totale, racines comprises, d'un hectare de chanvre, renferme les quantités d'éléments nutritifs ci-après :

| | |
|-------------------------|-------------|
| Azote..... | 114 kilogr. |
| Acide phosphorique..... | 95 — |
| Potasse..... | 148 — |
| Chaux..... | 343 — |

« Le chanvre doit donc trouver dans le sol beaucoup plus de chaux, plus d'acide phosphorique, et autant de potasse et d'azote qu'une très belle récolte de blé. Sa végétation étant plus rapide, on en déduit qu'il lui faut un terrain plus riche.

« Nous avons, d'un autre côté, déterminé la marche de l'absorption des éléments nutritifs et la marche du travail radiculaire.

« L'examen de la courbe de l'absorption nous montre que le chanvre est très avide d'azote, de potasse et de chaux dans les deux premiers mois de sa végétation. Il assimile dans cette courte période tout ce qui lui est nécessaire en azote et en potasse. L'absorption de l'acide phosphorique et de la chaux continue jusqu'à la floraison.

Le calcul du travail radicaire corrobore cette déduction. Pendant les deux premiers mois, l'unité de racine a à exécuter un travail d'absorption journalier cinq fois plus grand au moins que pendant la période suivante. C'est la preuve évidente qu'il faut au chanvre un sol largement pourvu d'éléments très assimilables dès le départ de la végétation. » (Garola, *Les engrais.*)

La pratique agricole avait été amenée depuis longtemps à ces mêmes conclusions. Dans les fertiles terres du Bolognais, dit Soulange Bodin (*Maison rustique du XIX^e siècle*), on fait entrer le chanvre dans les rotations de culture et on le fait alterner avec le blé, parce qu'une partie de l'engrais donné au chanvre sert encore pour le grain. On laboure le champ en juillet et en septembre, on le fume avec des débris de laine, des plumes, des cornes, des rognures de peaux et d'autres substances animales qu'on recouvre par un second labour ; on pourrait encore enfouir des lupins ou des fèves. En novembre, on donne une troisième façon, et l'on dispose le champ en planches de 2 mètres environ, divisées par un sillon profond. Au printemps, on répand sur le champ encore un engrais bien consommé, tel que de la poudrette ou des chrysalides de vers à soie.

Dans un sol de fertilité moyenne, M. Garola conseille une fumure mixte. On enterrera avant l'hiver 20 000 kilogrammes de fumier de ferme bien décomposé, et avant le semis on ajoutera 150 à 200 kilogrammes de superphosphate à 15 p. 100, 125 à 175 kilogrammes de nitrate de soude et 75 kilogrammes de chlorure de potassium.

Dans les sols pauvres en acide phosphorique et en potasse, on augmentera la quantité de ces éléments fertilisants en raison de leur pauvreté. On ira jusqu'à 600 kilogrammes de superphosphate et 300 kilogrammes de chlorure de potassium par hectare.

Des essais entrepris par MM. Cassarini, Texier et Guffroy dans la Sarthe, il résulterait que la meilleure

fumure pour le chanvre serait un mélange de scories, nitrate de soude et sel de potasse, l'association de ces trois engrais donnant les chanvres de meilleure qualité au point de vue des fibres et augmentant sensiblement les rendements. Si on a recours au fumier comme source d'engrais azoté, il faut éviter les fumiers pailleux, les fumiers mis tardivement ; ne donner à la future chènevière qu'un fumier très fait et avant l'hiver : c'est la pratique du reste que nous avons vue suivie dans les meilleures cultures du val de la Loire en Anjou.

SEMAILLES. — *Qualité des semences.* — La graine de chanvre laissant souvent à désirer, il faut la soumettre à un essai de germination avant de l'employer ; les graines, en effet, doivent être de la dernière récolte ou n'avoir au plus que deux ans.

Les cultivateurs de l'Anjou disent que la graine doit se présenter luisante, de couleur brune rayée de noir ; elle ne doit pas casser quand on la frotte dans les mains.

Origine des semences. — La question de l'origine des semences est de première importance pour le chanvre. D'après M. A. Bouchard, l'introduction des chènevis de Piémont dans les chènevières de l'Anjou a eu pour résultat d'augmenter d'environ 30 p. 100 leur production.

« Les cultivateurs de la vallée de la Loire apportent le plus grand soin au choix du chènevis de semence. De ce chef on ne peut leur adresser aucun reproche de routine.

« C'est du Piémont qu'ils tirent les chènevis. Ils sont plus particulièrement semés tout d'abord dans les localités comprises entre Saumur et la Daguinière ; les graines, très espacées les unes des autres, donnent des chanvres branchus, très gros, qui produisent le chènevis appelé « Fils de Piémont ». Il sert à ensemercer les chènevières qui produisent les chanvres cordiers ; ceux-là donnent le chènevis appelé « Petit-fils de Piémont ». C'est cette graine sélectionnée qui, achetée par les culti-

vateurs de la basse Loire, servira à produire les chanvres de filature. » (Bouchard.)

Époque des semailles. — Le chanvre est très sensible au froid ; aussi, suivant les climats des régions où on le cultive, le sème-t-on d'avril à juin. En Anjou on le sème du 8 au 16 mai généralement. Plus tôt on le sème, la température le permettant, les gelées n'étant plus à craindre, le sol ressuyé et réchauffé, mieux cela vaut.

Quantité de graines à répandre. — La quantité de semences par hectare varie suivant la qualité de la filasse qu'on veut obtenir. On sème plus dru les chanvres fins que ceux dont la filasse est destinée à la corderie ; on sème moins dru pour obtenir spécialement la graine.

En règle générale, aussi, les sols fertiles exigent moins de graines que les sols pauvres.

Dans l'Anjou, le chanvre destiné à produire de la *filasse de filature* est semé à raison de 300 litres par hectare.

En moyenne, en France, on répand de 200 à 250 litres par hectare.

Dans le Bolonais, dans un sol fertile et frais, on ne sème que 125 à 150 litres.

« Les chènevières, dit M. Heuzé, destinées à fournir une filasse fine et soyeuse doivent présenter de 200 à 250 pieds de chanvre par mètre carré. Les chènevières auxquelles on demande une filasse abondante et grossière n'en offrent sur la même étendue que 100 à 150. Dans le premier cas, les plantes sont éloignées les unes des autres de 6 à 7 centimètres ; dans le second, elles sont espacées de 7 à 10 centimètres. »

Exécution du semis. — Dans l'Anjou c'est presque toujours à la main que se fait le semis du chanvre ; l'ouvrier dépose la graine dans le fond des rayons ouverts par une houe, rayons profonds de 4 à 5 centimètres et très rapprochés les uns des autres, de 8 à 9 centimètres.

On pourrait évidemment, dans les cultures d'une certaine étendue, se servir avec avantage du semoir mécanique pour cette opération, espaçant les lignes de 0^m,12 à 0^m,15.

Il faut, dans tous les cas, recouvrir les graines avec soin, soit à l'aide de la herse, soit à l'aide de râteaux.

Soins d'entretien. — Le chanvre lève au bout de cinq à six jours, et couvre rapidement la terre. Si une pluie abondante avait, aussitôt la semaille, durci la surface du sol, amené la formation d'une croûte dure qui mette obstacle à la sortie de terre des jeunes plants, il faudrait passer le râteau avec précaution entre les rangs, faire ce que les paysans appellent *décitrer*.

Il est rare que l'on soit obligé de sarcler le chanvre lorsqu'on le cultive sur les terres qui lui conviennent, c'est-à-dire propres et fertiles, car, dans ces conditions, le chanvre se montre très vigoureux et, par la rapidité avec laquelle il végète, il se défend bien, dans les circonstances ordinaires, de l'envahissement des mauvaises herbes.

Mais deux plantes parasites nuisent souvent au développement du chanvre : la *cuscuté* ou *teigne* (*Cuscuta europæa*) et l'*orobanche rameuse* (*Orobancha ramosa*).

La première se fixe sur l'écorce au moyen de petits suçoirs et se développe aux dépens de la tige. On doit l'arracher avec soin avant l'épanouissement de ses fleurs et la brûler.

La seconde produit des fleurs bleues ou bleu pourpré disposées en épi et vit sur la racine du chanvre. On doit l'arracher avec soin aussi avant la maturité des graines et la brûler.

RÉCOLTE. — On arrache le chanvre aussitôt que les fleurs mâles ou femelles sont fanées et lorsque la tige jaunit dans son entier, indice de la maturité.

Arraché trop tôt, on obtient une filasse plus blonde et plus douce, mais moins résistante.

Arraché trop tard, trop mûr, le chanvre donne une filasse peu souple, moins marchande ; les pieds trop avancés en maturité, du reste, prennent une teinte noire, alors que ceux arrachés en temps opportun présentent, après leur dessiccation, une coloration qui rappelle un peu la couleur de la paille de seigle arrachée prématurément.

En Anjou, c'est dans la seconde quinzaine d'août que l'on commence à arracher le chanvre.

Les pieds mâles mûrissent les premiers (1) ; lorsque le pollen tombe en abondance, on s'occupe de leur récolte. L'arrachage se fait à la main : l'ouvrier prend de 8 à 20 brins, suivant la résistance opposée par le sol plus ou moins sec. Les tiges sont réunies en javelles de 50 centimètres de circonférence ; elles prennent sous cette forme le nom de *poignées*.

Les *pieds femelles* sont arrachés de quinze à vingt jours après l'enlèvement des pieds mâles, lorsque les graines des premières fleurs ont pris une teinte gris brun et quand les feuilles commencent à jaunir et à tomber.

Cet arrachage est plus facile, puisqu'il n'y a pas lieu de distinguer les pieds à laisser, comme dans le premier cas.

Au fur et à mesure que l'on opère la récolte des tiges mâles ou femelles, on réunit les poignées en bottes de 1 mètre de circonférence en général, qu'on dresse sur le sol après les avoir écartées du pied.

Dans l'Anjou, du reste, on ne laisse pas les tiges de chanvre sécher sur place ; on porte les bottes à rouir le jour même de l'arrachage.

Pour récolter des graines de semences, il y a lieu de choisir des pieds particulièrement vigoureux, de les laisser mûrir complètement ; le mieux est de faire dans ce but une culture spéciale, les pieds très espacés les uns des

(1) Dans l'ouest de la France, les cultivateurs désignent à tort sous le nom de *pieds femelles* les pieds mâles, parce que ceux-ci probablement ont l'aspect plus grêle.

autres, lorsqu'il s'agit de graines de semences à récolter bien entendu.

En Anjou, les chanvres les plus estimés sont ceux dont les tiges atteignent 2 mètres de hauteur et plus et la grosseur d'une grosse plume d'oie. Si les chanvres ont au-dessous de 1^m,80 à 1^m,60, ils perdent de leur valeur marchande ; il en est de même si la tige devient trop grosse.

Les conditions météorologiques de l'année peuvent influencer non seulement les rendements, mais la qualité du chanvre : si le temps a été trop sec, la filasse devient dure ; si l'été est trop pluvieux, le produit aura de la souplesse, mais il manquera de résistance.

La qualité de la filasse, du reste, dépend aussi des modes de rouissage, opération particulièrement délicate et pénible, que le cultivateur se réserve encore dans beaucoup de régions, notamment en Anjou (1). Après le rouissage, souvent même opère-t-il encore lui-même le broyage ou teillage du chanvre.

Les fibres du chanvre. — La section transversale d'une tige de chanvre laisse apercevoir dans la structure de l'écorce deux sortes de fibres : les unes, à paroi fortement épaissie et d'assez grand diamètre, occupent la région extérieure ; elles sont d'origine primaire ; les autres, qui manquent au sommet de la tige, se développent à mesure qu'elle s'accroît en diamètre et constituent deux ou trois couches distinctes à la base de la tige ; elles ont en général un diamètre plus petit et des parois moins fortement épaissies ; mais la substance qui les sépare dans les points où elles sont juxtaposées se montre fortement lignifiée, ce qui est une mauvaise condition pour leur dissociation ; ces fibres sont d'origine secondaire.

Les fibres du chanvre ne sont pas isolées au sein d'un

(1) Cependant, d'après M. Henri Blin, l'industrie aujourd'hui ne demande plus aux cultivateurs de faire rouir le chanvre, et elle se contente d'une récolte en une seule fois, quand le chanvre mâle est un peu trop mûr et que le grain commence à l'être.

parenchyme mou comme la plupart des fibres du lin ; mais elles sont agglomérées en nombre plus ou moins grand pour former des faisceaux que le rouissage réussit bien à séparer les uns des autres, mais qu'il est habituellement impuissant à dissocier complètement. Cette opération du rouissage aura donc pour but de dissocier tous les éléments qui séparent les faisceaux de fibres, afin qu'une opération mécanique ultérieure, le teillage, isole ces faisceaux pour les transformer en filasse.

La filasse de chanvre est plus longue et plus grossière que celle du lin ; elle est le plus souvent constituée par des rubans plus ou moins larges que le froissement entre les doigts ne réussit pas à dissocier en fibres plus fines, comme il arriverait pour le lin.

La culture, le rouissage, le choix des graines, les engrais sont les facteurs les plus puissants des modifications observées. Tantôt soyeux et doux comme du lin (Italie), les chanvres peuvent au contraire devenir durs et raides (Russie).

Les brins de filasse sont constitués par des faisceaux plus ou moins nombreux de fibres, ces dernières pouvant elles-mêmes présenter des diamètres très différents suivant les provenances et suivant le mode de culture. Il est évident que les chanvres constitués par des faisceaux volumineux de fibres ne pourront jamais acquérir une grande finesse et qu'ils ne seront propres qu'à la fabrication des cordages et des toiles grossières, tandis que les autres pourront donner des fils d'autant plus fins que leurs faisceaux comprendront moins de fibres, et des fibres de diamètre plus petit.

Au point de vue chimique, les fibres de chanvre sont des fibres de cellulose entourées par une substance lignifiée qui les soude les unes aux autres dans les faisceaux ; mais chacune d'elles est formée habituellement de plusieurs couches (quelquefois 4, le plus souvent 3) bien distinctes de cellulose (Lecomte).

Comme pour le lin, le rouissage du chanvre se fait de plusieurs façons : à la *rosée*, c'est-à-dire à l'air libre ; sur un terrain engazonné ou sur un chaume de céréales, on expose le chanvre aux effets des rosées, des pluies et du soleil.

Le rouissage à l'eau se fait, soit à *eau stagnante* dans des routoirs dits à *eau dormante*, dans des trous remplis d'eau ou des mares ayant 1 ou 2 mètres de profondeur, soit à *eau courante* comme en France, dans le Loir, la Sarthe, etc.

« On choisit, dit M. Bouchard, dans les rivières, les points les moins rapprochés des courants ; le travail de décomposition se fait plus régulièrement, d'après l'observation pratique des paysans ; d'autre part, on a moins à redouter le danger des crues subites.

« Pour établir les meules de chanvre, on enfonce dans le fond de la rivière deux perches solides, que l'on relie ensemble par une perche en travers qui est chargée de chanvre ; une seconde perche attachée à la première maintiendra ce premier dépôt.

« La couche du fond de la meule se forme en disposant les poignées alternativement opposées ; la deuxième couche, en disposant les poignées, les sommets des tiges du même côté ; la troisième couche, en disposant les poignées les pieds du même côté, et ainsi de suite jusqu'à ce que la meule ait atteint une hauteur variant entre 1 mètre et 1^m,40, puis on couvre de paille et on charge de sable ou de pierres.

« Dans la Loire, les meules de chanvre affectent la forme rectangulaire ; dans le Loir et la Sarthe, les meules sont circulaires, et toutes les têtes des poignées rayonnent au centre.

« Les poignées des couches supérieures sont moins bien rouies que les autres ; aussi a-t-on pris l'habitude de terminer les meules par les poignées de chanvres triards ou étouffés qui ont été mis de côté au moment de l'arrachage

« Dès que le chanvre a été arraché, il est mis à rouir ; il est encore à ce moment de couleur vert jaunâtre ; les feuilles ne sont pas tombées ; mais, si la récolte a été cueillie à point, elles se détachent facilement (1).

« Dans la vallée de la Loire, le cultivateur ne confie à personne le soin de mettre sa récolte au rouissage ; dans le val du Loir et de la Sarthe, il n'en est pas de même ; l'ouvrage est entrepris par des ouvriers spéciaux qui prélèvent comme paiement une poignée sur douze. Le cultivateur qui met à rouir dans le routoir privé acquitte au propriétaire le même droit de 12 p. 100 en nature.

« La réussite et la durée du rouissage sont subordonnées à la température ; plus elle est élevée, plus tôt est achevé le travail de décomposition des matières gommo-résineuses (5 à 15 jours, selon Heuzé).

« Le rouissage est plus rapide aussi dans l'eau dormante que dans l'eau courante.

« Le milieu de production du chanvre a aussi son influence : une terre douce, fraîche, donne un chanvre plus tôt roui qu'une terre forte ; un chanvre arraché un peu vert est moins long au rouissage que celui récolté trop tard. Ainsi les chanvres de Saint-Jean-de-la-Croix sont bons à retirer de l'eau après quatre ou cinq jours ; pour ceux de Beaufort ou de Longué, il est besoin d'un temps double.

« Il faut une grande pratique de toucher pour apprécier quand le rouissage est terminé. C'est à la main que le cultivateur reconnaît que le chanvre est bon à sortir de l'eau.

« Il est en effet très important que le rouissage ne soit pas prolongé outre mesure ; la qualité de la filasse dépend

(1) M. A. Bouchard estime que, dans les arrêtés préfectoraux réglementant l'usage du rouissage, on devrait interdire de faire rouir des chanvres couverts de leurs feuilles. Les feuilles, en pourrissant dans l'eau, la corrompent, sans aucun avantage pour personne, et le fumier y perd une notable quantité d'engrais.

du succès de cette opération qui, par le fait, est un commencement de pourriture. Si cet état de décomposition dépassait la limite voulue, la filasse perdrait de son poids et de sa force, c'est-à-dire que le coefficient de sa ténacité, étant de 1423 par rapport au coefficient 1000 du coton, serait amoindri ; il est donc important que le chanvre « ne prenne pas trop d'eau ».

« Des inconvénients analogues résultent du rouissage incomplet du chanvre ; dans ce cas, les filasses restent dures ; il est difficile de les nettoyer, elles ne se filent qu'avec difficulté, le fil est raide, manque de force, il est mauvais pour la fabrication des cordages.

« D'autre part, la nature des eaux a une grande influence sur la coloration de la filasse. Celles qui viennent des routoirs de la Loire sont blanches, quand l'eau reste limpide ; elles sont grisâtres, si les eaux sont troublées par les crues. Dans les routoirs particuliers, les premiers chanvres rouis donnent des filasses de bonne couleur ; mais, à mesure que les eaux se corrompent par les apports successifs du chanvre, les filasses deviennent de plus en plus brunes.

« L'intensité de la couleur de la filasse joue un grand rôle dans la vente. Moins elle sera teintée, mieux elle se vendra, parce qu'elle pourra entrer dans la confection des fils de première qualité ; lorsqu'elle passe la couleur gris-perle, le marchand n'achètera plus la filasse qu'avec une certaine répugnance, parce qu'il craindra de trouver dans les lots des chanvres breuchés, triards ou écobuts.

« Duhamel du Monceau, qui a une si grande autorité en agriculture, paraît préférer le rouissage dans l'eau croupissante, parce que la filasse est plus douce.

« Marcandier, auteur d'un traité remarquable sur la culture du chanvre, préfère l'eau la plus belle et la plus claire, celle des rivières, parce que le chanvre est plus blanc, mieux conditionné, qu'il donne moins de déchet, qu'il en sort moins de poussière au battage.

« En ce qui concerne les usages en Anjou, la pratique a consacré la supériorité des chanvres rouis en eau courante des rivières sur ceux qui proviennent des eaux croupissantes ou terreuses. »

RENDEMENTS. — Le produit en tiges sèches, d'après M. Damseaux, varie de 3 000 à 7 000 kilogrammes à l'hectare et le rendement en filasse de 400 à 1 300 kilogrammes.

Dans l'Anjou elle serait actuellement de 800 à 1 000 kilogrammes de filasse par hectare, de 1 200 kilogrammes dans des terres exceptionnelles.

Dans les expériences de MM. Cassarini, Guffroy et Texier dans la Sarthe, sur des parcelles de 10 ares, il est vrai, l'emploi des engrais complémentaires, scories, nitrate de soude, chlorure de potassium, a assuré des rendements de 140 à 145 kilogrammes, soit de 1 400 à 1 450 kilogrammes de filasse à l'hectare.

En Belgique on obtient une moyenne de 700 kilogrammes par hectare, et, en outre, de 600 à 1 200 kilogrammes de graine. En France on ne récolterait que de 9 à 12 hectolitres de graines, soit 450 à 600 kilogrammes seulement, d'après M. Heuzé.

D'après M. A. Bouchard, voici quelles seraient les dépenses en Anjou pour obtenir une récolte de chanvre, par hectare :

| | |
|---|-------------|
| Prix de ferme..... | 270 francs. |
| Engrais..... | 90 — |
| Chênevis pour semences..... | 45 — |
| Labours de préparation, semailles, her- sages..... | 235 — |
| Arrachage et rouissage..... | 90 — |
| Travaux de préparation pour le broyage..... | 183 — |
| | <hr/> |
| | 918 francs. |

AGENTS DU ROUISSAGE. — Ce que nous avons rapporté des conditions dans lesquelles se fait le rouissage du lin et du chanvre indique suffisamment que cette opération se fait encore, à l'heure actuelle, sans règles scientifiques

bien précises; cette question du rouissage cependant a donné lieu à des études importantes; en France, notamment, M. Van Tieghem a montré le grand rôle joué par le *Bacillus amylobacter*; mais, ces dernières années, des savants allemands se sont particulièrement attachés à l'étude de l'action des bactéries dans le rouissage du lin et du chanvre.

Voici un résumé des recherches de MM. Hiltner et Störmer; ces savants se sont proposé d'isoler un agent du rouissage et d'en obtenir des cultures pures pouvant être utilisées dans la pratique; on comprend tout l'intérêt de pareilles recherches, car si l'industrie, non plus livrée au hasard, pouvait effectuer le rouissage au moyen d'une bactérie cultivée à cet effet, on pourrait espérer que l'opération, poursuivie dans les conditions les mieux appropriées aux exigences de cet organisme, serait plus rapide et plus sûre, et aurait la meilleure influence sur la qualité des fibres à obtenir. L'établissement de rouissage de Hainitz (royaume de Saxe) mit à la disposition de MM. Hiltner et Störmer du lin à différents degrés de rouissage, et bientôt, par un procédé dit « d'enrichissement », ces savants disent avoir tiré de ce lin des cultures pures d'un agent de rouissage extraordinairement actif.

A l'état végétatif, cet organisme offre la forme d'un bâtonnet assez long, renflé à une extrémité et, par suite, à classer dans les bactéries en « baguettes de tambour ». En raison de son aptitude extraordinaire à décomposer la pectine, ils l'ont nommé *Plectridium pectinovorum*. Après avoir étudié sa biologie, ses propriétés physiologiques, ils ont tracé le tableau ci-après de son activité dans le rouissage à l'eau [*Bulletin mensuel de l'Officine des renseignements agricoles* (octobre 1903)].

Rouissage à l'eau. — Lorsque le lin, le chanvre ou toute autre plante textile est immergée, ses éléments albumineux et, plus tard, ses hydrates de carbone sont dissociés et offrent un terrain favorable de développement pour

toute une série d'organismes. Bientôt tout le liquide est troublé par des bactéries et des champignons formant à sa surface une peau épaisse.

Ces microbes sont pour la plupart avides d'oxygène et l'absorbent si activement qu'il n'en reste plus au fond du liquide que de faibles traces. Là ne peuvent donc plus se développer que des organismes n'utilisant presque plus l'oxygène de l'air, mais pouvant tirer cet élément de combinaisons chimiques et avant tout des hydrates de carbone. C'est à cette catégorie d'organismes anaérobies qu'appartient le *pectinovorum* de MM. Hiltner et Störmer lequel, ensemencé dans le liquide, s'y multiplie rapidement et s'attache puissamment à la tâche qui lui est propre : la fermentation de la substance intermédiaire qui soude entre elles les cellules. L'analyse microscopique montre qu'il adhère, en grandes quantités, aux tiges du lin et du chanvre en fermentation, et pénètre profondément dans le tissu cellulaire, restant toujours entre les cellules. De la plante montent constamment des bulles de gaz, qui, recueillies et analysées, apparaissent composées d'hydrogène et d'acide carbonique. Le liquide lui-même prend une odeur caractéristique d'acide butyrique. Ce sont les trois substances en lesquelles le *Plectridium pectinovorum* décompose la pectine.

Par l'effet de cette décomposition, qui vraisemblablement s'opère à l'aide d'un enzyme, toutes les cellules végétales réunies par la substance intermédiaire pectique se séparent l'une de l'autre, et, seules, les parties de la plante soudées entre elles par une substance ligneuse, c'est-à-dire principalement le bois et la filasse, restent intactes. Soumises à une action mécanique, celles-ci se séparent alors facilement du tissu de parenchyme, et, le bois étant complètement éloigné par le teillage et le sérançage, on obtient la filasse pure.

Le rouissage résulte ainsi de l'action d'organismes bien définis, aidés par nombre d'autres bactéries en ce qu'elles

enlèvent l'oxygène de l'eau, et qui, lorsque ce gaz n'arrive plus, décomposent la pectine de la plante. Il serait tout à fait inexact de conclure de ce qui précède que le *Plectridium pectinovorum* ne peut se développer en présence d'oxygène. MM. Hiltner et Störmer ont pu, en effet, le cultiver à l'aide d'éléments appropriés sur des milieux nutritifs gélatineux en présence de ce gaz. C'est même ce qui permet d'en obtenir avec une facilité relative des cultures pures utilisables dans la pratique du rouissage.

Pour MM. Hiltner et Störmer, les agents de fermentation de la cellulose n'ont rien à faire avec le rouissage.

Rouissage à l'air. — Tout autres sont les organismes que le professeur Behrens considère comme les agents du rouissage à l'air. On peut encore admettre, à la vérité, que la masse des organismes se trouvant sur les tiges du lin ou du chanvre permet aux bactéries anaérobies de se développer, mais certains champignons, plutôt que des bactéries, paraissent jouer le rôle principal dans ce procédé de rouissage. Behrens a trouvé que le rouissage effectué en automne et au printemps était dû principalement à une moisissure déjà connue : le très commun *Mucor stolonifer*; mais qu'en hiver cet organisme, très sensible aux basses températures, serait remplacé par une moisissure inconnue jusqu'ici, se développant encore à une température très basse, et qu'il a nommée *Mucor hiemalis*. Ces deux champignons ont, comme les bactéries du rouissage, la propriété de dissocier la pectine et, par suite, les lamelles intercellulaires, mais ils ne peuvent attaquer la cellulose.

Il est remarquable, concluent MM. Hiltner et Störmer, que les germes de ces agents du rouissage, bactéries ou champignons, existent sur les tiges du lin et du chanvre au moment où celles-ci sont apportées du champ. Elles proviennent donc du sol, qui, peut-être, s'enrichit déjà de ces organismes pendant la végétation de la plante.

IV

PLANTES INDUSTRIELLES DIVERSES

I. — LE TOPINAMBOUR.

C'est avec raison que l'on a souvent dit du topinambour qu'il était la betterave des pays pauvres, voulant indiquer par là que le topinambour devait y rendre les mêmes services que la betterave dans les terres plus riches. C'est en effet une plante sarclée nettoyante, tout indiquée comme tête d'assolement, produisant une grosse quantité de matières hydrocarbonées susceptibles d'être aisément transformées en alcool, ou d'être utilisées directement pour l'alimentation du bétail.

En tant que plante industrielle, on a pu voir, fait observer H. de Vilnorin, dans ces trente ou quarante dernières années, dans la plupart des départements français ainsi qu'en Belgique, le topinambour propagé avec ardeur, puis négligé, puis repris avec un engouement nouveau.

Si l'alcool industriel parvenait à prendre le développement que l'on doit tant souhaiter, nul doute que la distillerie de topinambours ne voie s'ouvrir alors devant elle un brillant avenir et ne devienne l'industrie agricole par excellence des pays à sol pauvre d'origine granitique, et par exemple de nature plus ou moins sableuse.

Botanique. — Le topinambour (*Helianthus tuberosus*) est une plante vivace, de la famille des *Composées*, qui prépare, chaque année, la pousse de l'année suivante en développant sous terre des bourgeons charnus, volumineux, dans lesquels s'accumulent des substances organiques destinées à fournir les premiers éléments de la végétation de la plante au printemps suivant.

Par une singulière et heureuse disposition de la nature, ces tubercules souterrains supportent des froids très rigoureux tant qu'ils restent en terre, bien que les parties aériennes de la plante soient très sensibles au froid et que les tubercules eux-mêmes soient assez facilement désorganisés si on les laisse exposés, une fois arrachés, à l'action de la gelée (H. de Vilmorin, *Journal d'agriculture pratique*, 5 août 1897).

M. Decaisne en France, Asa Gray en Amérique ont établi d'une façon incontestable l'origine nord-américaine du topinambour; on croit avoir trouvé le topinambour sauvage, du reste, dans l'État d'Indiana. Comme la pomme de terre, le topinambour, après diverses vicissitudes, s'est introduit dans la culture à la fois en qualité de légume, de racine fourragère, de plante industrielle; c'est à ce dernier point de vue seulement que nous nous en occuperons.

Comme pour la pomme de terre, on ne se sert guère que de la plantation des tubercules comme procédé usuel de multiplication. C'est aussi le seul moyen qui donne des récoltes d'une parfaite régularité. Le semis de graines ne sert qu'à obtenir des variétés nouvelles et se pratique d'autant plus rarement qu'il est extrêmement difficile de se procurer des graines de topinambours. Les fleurs, en effet, ne paraissent que très tard et, comme l'observe H. de Vilmorin, soit que la plante, si aisément multipliée par bourgeons souterrains, ait perdu l'habitude de grainer, soit que la température, déjà basse à l'époque de la floraison, ne favorise pas la fécondation ni

le développement des ovules, il est exact que le topinambour ne graine pas sous le climat de la France centrale.

Principales variétés de topinambours. — Deux variétés sont communément en usage dans la culture :

1° Le *topinambour commun* (fig. 39), à peau rose cuivrée, à tubercules piriformes quand la végétation est faible,

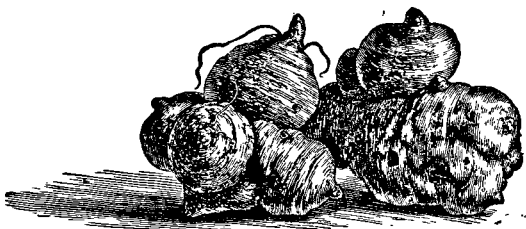


Fig. 39. — Topinambour commun.

mais devenant irréguliers, mamelonnés, presque rameux lorsque la plante qui les produit est très vigoureuse.

C'est la variété la plus répandue dans le nord et dans l'ouest de la France.

2° Le *topinambour jaune* (fig. 40), à peu près de même forme, se distingue par sa couleur d'un jaune terreux. Il est répandu surtout dans le centre et dans le midi de la France. Les deux variétés sont sensiblement équivalentes, l'une à l'autre, au point de vue du rendement cultural et de la richesse transformable en alcool.

M. Lechartier toutefois a obtenu, à Rennes, de plus grandes récoltes avec la variété jaune.

3° Le *topinambour patate* (fig. 41), que M. H. de Vilnoirin a obtenu de semis, s'est montré sensiblement supérieur à ces deux anciennes variétés. Vigoureux, productif, d'une végétation trapue et compacte, il donne des

tubercules plus gros et plus réguliers, d'une récolte plus facile que les autres variétés.

Un des plus grands défauts du topinambour est d'être de forme très irrégulière ; cette irrégularité, en effet, facilite l'adhérence de la terre ou même des pierres ; non seulement les transports sont par suite plus coûteux, mais surtout l'usure des instruments destinés à travailler

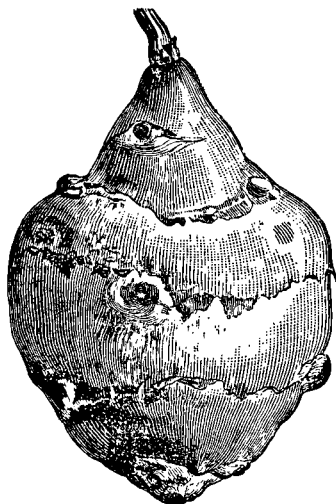


Fig. 40. — Topinambour jaune.

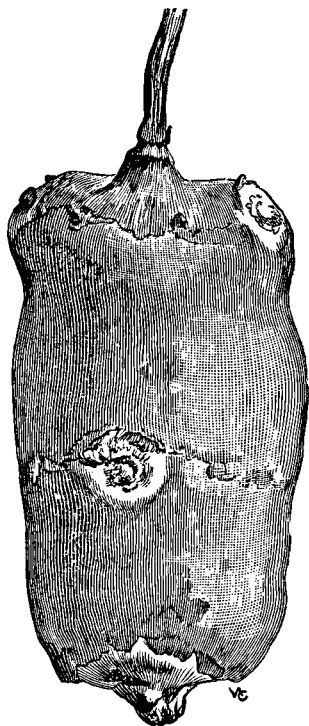


Fig. 41. -- Topinambour patate.

les tubercules est plus rapide ; le topinambour patate a déjà une forme plus régulière, c'est un de ses avantages.

Mais M. Paul Ammann, ingénieur agronome, professeur à l'École supérieure d'agriculture coloniale, ayant remarqué dans un plant de topinambours communs, à

peau rose, quelques tubercules moins irréguliers que les autres, est arrivé, par une habile sélection, à obtenir une variété de topinambours dont les tubercules, à peau lisse, présentent une forme régulière sphérique. Cette variété, nouvelle, est encore très peu répandue; il est à souhaiter que M. Paul Ammann en poursuive la propagation; car, nous le répétons, l'irrégularité des formes des topinambours généralement cultivés est un des plus sérieux reproches que l'on puisse adresser à cette plante si utile.

Les expériences de M. Ammann, les résultats qu'il a obtenus indiquent dans tous les cas la voie que doivent suivre les agriculteurs; elles prouvent, en effet, l'importance qu'il y aurait à prendre comme plants, chaque année, les tubercules se rapprochant le plus de la forme idéale que l'on voudrait obtenir.

Composition des topinambours. — MM. Müntz et Girard, qui ont fait la monographie la plus complète du topinambour, ont établi dans de nombreuses analyses la composition des tubercules (*Annales de l'Institut agronomique*, n° 9, 1883-1884).

Voici les résultats moyens qu'ils ont trouvés pour trois départements (échantillons prélevés à la fin de l'hiver).

| | Dordogne. | Charente. | Seine. |
|------------------------|--------------|--------------|--------------|
| Matières azotées..... | 2,03 | 2,00 | 2,27 |
| Sucre et inuline..... | 14,27 | 13,40 | 12,42 |
| Matières grasses..... | 0,12 | 0,11 | 0,11 |
| Cellulose | 0,88 | 0,86 | 0,66 |
| Corps pectiques, etc.. | 4,09 | 2,64 | 2,59 |
| Matières minérales... | 1,43 | 1,39 | 1,65 |
| Eau, | 77,18 | 79,60 | 80,30 |
| | <hr/> 100,00 | <hr/> 100,00 | <hr/> 100,00 |

D'autre part, Lechartier, à Rennes, a trouvé dans ses cultures expérimentales de topinambours :

| | Commun. | Patate. | Jaune. |
|-------------------------|---------|---------|--------|
| | Kil. | Kil. | Kil. |
| Matières azotées | 1,22 | 1,29 | 1,31 |
| Synanthrose et inuline. | 14,52 | 13,90 | 13,10 |

La composition du tubercule de topinambour ne s'éloigne donc pas essentiellement de celle des tubercules et racines, tels que la pomme de terre, la betterave, etc. ; nous y trouvons une proportion d'eau très considérable, voisine de 80 p. 100 ; la matière azotée y est relativement peu abondante et se trouve comprise entre 1,5 et 3 p. 100. Ce sont les éléments carbonés qui dominent et ceux-ci se trouvent presque entièrement sous une forme très assimilable. Dans le topinambour nous ne trouvons ni l'amidon, comme dans la pomme de terre, ni le sucre de canne, comme dans la betterave, mais le *synanthrose*, matière analogue aux sucres, isomère du sucre de canne, mais sans saveur, susceptible de se transformer, sous l'influence des acides, en glucose. A ce synanthrose se trouve jointe l'*inuline*, qui peut être considérée comme analogue de l'amidon.

Synanthrose et inuline sont deux substances digestibles, convertissables en alcool ; ce sont elles qui donnent aux tubercules de topinambours leur valeur alimentaire et industrielle.

Choix des terrains propres aux topinambours. — Dans les sols de limon, de bonne composition physique et chimique, là où réussit à merveille la culture de la betterave, il est évident que le topinambour ne doit pas lui être substitué.

Ce qui, en effet, rend le topinambour une plante d'un très grand intérêt, c'est qu'il prospère dans les terres légères, peu profondes, dans les sables maigres, les terres siliceuses et caillouteuses, en un mot dans les sols pauvres où la betterave viendrait difficilement.

Les terrains granitiques et gneissiques lui conviennent très bien ; il réussit également dans les terres calcaires peu profondes ; seules les terres humides imperméables sont mauvaises pour le topinambour.

Comme culture industrielle, si les circonstances

économiques s'y prêtaient, si les hauts cours de l'alcool, par exemple, se maintenaient, la place tout indiquée du topinambour se trouverait dans le Massif central, le Limousin, la Bretagne, le Morvan, sur les sables tertiaires de la Sologne, de la Brenne, du Poitou, des Landes, pays du reste où le topinambour aujourd'hui est très cultivé, mais surtout comme plante fourragère.

Engrais. — Parce que le topinambour, nous venons de le rappeler, est cultivé dans les terres pauvres, il ne s'ensuit nullement que cette plante soit insensible aux apports de fumier et d'engrais, bien au contraire.

D'après les recherches de Lechartier, une récolte de 30 000 kilogrammes de tubercules contiendrait en moyenne 180 kilogrammes de potasse, 60 kilogrammes d'acide phosphorique, 135 kilogrammes d'azote.

Ce sont là déjà des indications sur les exigences des grosses récoltes de tubercules ; ces récoltes, du reste, sont en relation directe avec les quantités de matières fertilisantes apportées au sol. Ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, Lechartier cultivait le topinambour dans un sol relativement pauvre en potasse assimilable, bien pourvu par contre d'acide phosphorique.

Dans ces conditions, chlorure de potassium et kaïnite produisaient des suppléments de 19 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare, en présence d'engrais azotés. Aussi Lechartier considérait-il l'emploi régulier des engrais potassiques comme avantageux pour cette culture, sauf peut-être dans des terres très riches en potasse. MM. Müntz et Girard étaient arrivés du reste aux mêmes conclusions.

Avec un apport annuel de 350 à 400 kilogrammes de chlorure de potassium, 400 kilogrammes de superphosphate, 400 kilogrammes de nitrate de soude, Lechartier a pu conserver pendant douze ans sur le même sol une plantation de topinambours, et en obtenir des récoltes

annuelles de 30 000 à 36 000 kilogrammes de tubercules à l'hectare.

En pratique, il convient de fumer le topinambour au fumier de ferme (20 à 30 000 kilogrammes), et de compléter cette fumure par 200 kilogrammes de chlorure de potassium, 300 à 400 kilogrammes de superphosphate ou de scories, 100 à 200 kilogrammes de nitrate de soude.

Des expériences récentes, notamment celles de M. Donon, professeur d'agriculture, ont montré les très grands avantages, ici encore, de la localisation de l'engrais sous la ligne des plants de topinambours.

Culture du topinambour. — Le topinambour est somme toute, une plante vivace. H. de Vilmorin rappelait l'avoir vu cultiver en Bretagne dans des sables frais, où d'année en année il produisait de bonnes récoltes sans être jamais réensemencé. Les petits tubercules ou les fragments qui restaient en terre après le ramassage suffisaient et au delà à la plantation, tellement même qu'on avait l'habitude de labourer le champ au printemps, ne laissant qu'un sillon sur trois sans y faire passer la charrue; le troisième sillon suffisait à produire à l'automne une récolte tout aussi abondante que celle de l'année précédente.

Mais ce mode de culture toutefois n'est évidemment pas à préconiser, et l'alternance des récoltes lui est bien préférable. Sauf, en effet, le cas de terres particulièrement favorables au topinambour, cette culture répétée amène la diminution des récoltes; le topinambour devient même à la longue une sorte de chiendent pour le sol, et il est très difficile ensuite de s'en débarrasser.

Enfin, un des avantages de la culture du topinambour disparaît alors dans ces conditions, puisque ce n'est plus la *plante tête d'assolement* adoptée pour le domaine.

La préparation du terrain, *autant que possible*, doit se rapprocher de celle que nous avons décrite déjà pour la

betterave et la pomme de terre : charroi des fumiers à l'automne, labour avant l'hiver aussi profond que possible, ameublissement du sol au printemps, par des façons aratoires répétées à la herse et à l'extirpateur.

En *février-mars*, on plante les tubercules. Le choix du plant, d'une importance très grande comme toujours, est trop souvent négligé. Choisir les tubercules de semences au pied des touffes les plus vigoureuses, ayant donné les plus grands rendements; choisir les tubercules les plus riches en sucre, les tubercules de meilleure forme, etc., ce sont là évidemment des procédés de sélection appelés à donner les meilleurs résultats.

Les tubercules, au moment de la plantation, sont disposés en lignes espacées de 60 à 70 centimètres; on place alors les tubercules sur ces lignes à des intervalles équidistants de 30 à 40 centimètres (on emploie de 1 300 à 2 000 kilogrammes de tubercules de semences par hectare).

Après la plantation, si le temps le permet, on donne un coup de rouleau; dès que les tiges se montrent, il ne faut pas craindre de herser même vigoureusement le champ. Plus on binera dans la suite, mieux cela vaudra. Une excellente pratique est de butter les rangs de topinambours lorsque les tiges ont atteint de 20 à 25 centimètres.

Quand les conditions atmosphériques sont favorables, la végétation du topinambour se développe rapidement, et c'est une des rares plantes cultivées qui soit à peu près complètement indemne, jusqu'à présent au moins, de maladie.

Récolte du topinambour. — Si en novembre, aux premières gelées, les fanes du topinambour noircissent, si toute végétation semble arrêtée, ce n'est cependant pas dès cette époque que les tubercules ont atteint le maximum de leur poids. Dans les expériences de

MM. Müntz et Girard, alors qu'en novembre certains carrés n'avaient donné qu'une récolte correspondant à 24 000 kilogrammes à l'hectare, les carrés récoltés seulement en février donnèrent plus de 28 000 kilogrammes.

Un des grands avantages du topinambour est, nous l'avons dit, sa grande résistance au froid lorsqu'on le laisse en terre; de novembre à fin mars, on peut donc aller dans les champs retirer la quantité de tubercules dont la ferme et la distillerie ont besoin. Malheureusement les tubercules, une fois arrachés, se conservent très difficilement, à peine trois semaines; même lorsqu'ils sont placés dans les meilleures conditions, ils se désorganisent et pourrissent.

Survienne donc une période de gelée un peu longue, l'agriculteur, l'industriel qui comptait sur les topinambours pour nourrir ses animaux, alimenter son usine, devant l'impossibilité d'aller les arracher, se trouve dans un grand embarras.

C'est pourquoi, avant d'installer une distillerie, doit-on envisager avec une très grande attention comment parer à pareille difficulté. Évidemment, là où, comme en Bretagne, les gelées ne sont jamais de longue durée, on se trouve dans les meilleures conditions pour la culture du topinambour; ailleurs, pour une certaine partie tout au moins de la récolte, fera-t-on bien de suivre le procédé de conservation qu'a indiqué M. le Dr Cathelineau.

En novembre, lorsque la végétation est arrêtée, un ouvrier vient dans le champ couper les tiges à 0^m,30 environ; un autre arrache, en tirant sur cette tige, les tubercules qui sont encore reliés entre eux et forment une masse compacte avec la terre. De cette façon il reste dans le sol peu ou point de tubercules; on n'en perd donc pas et surtout le champ ne sera pas envahi l'année suivante par une nouvelle végétation.

La masse des tubercules enveloppés de terre est chargée dans un tombereau pour être portée à la ferme, ou

est mise plus économiquement en petits silos sur le champ même.

Les silos sont établis au niveau du terrain, mais ils sont creusés de 0^m,30 à 0^m,50 de profondeur et le fond est garni de fagots placés côte à côte.

Sur ce lit de fagots, on entasse une couche de 0^m,30 environ de tubercules encore enveloppés de la terre du champ où ils ont été arrachés; on les recouvre d'une couche de terre de quelques centimètres, prise autour du silo; on met par-dessus une nouvelle couche de tubercules de 0^m,30, puis de la terre et ainsi de suite.

On recouvre le silo de terre sur les côtés; de distance en distance, des cheminées faites de petits fagots de bois ou de sarments de vigne en contact avec les fagots, qui garnissent le fond du silo, assurent l'aération.

Dans ces conditions, d'après le Dr Cathelineau, les tubercules ne se rident ni ne moisissent.

Utilisation industrielle du topinambour. — Le jus de topinambour est beaucoup plus riche en matières sucrées que le jus de la betterave; il se rapproche du moût de raisin, disent MM. Müntz et Girard, qui ont trouvé de 17 à 21 grammes de synanthrose, glucose et inuline exprimés en glucose dans 100 centimètres cubes de jus.

En outre, la transformation en alcool du sucre qui se trouve dans le topinambour est au fond une opération facile et peu coûteuse. Toutefois l'expérience montre que jusqu'ici en France les seules distilleries de topinambours qui aient subsisté sont celles qui traitent au moins 30 000 kilogrammes de tubercules par jour et qui réunissent le travail de la betterave à celui du topinambour, celui-ci succédant à celui-là.

La distillation du topinambour se fait dans les mêmes appareils et emploie les mêmes procédés que la distillation de la betterave, — si ce n'est qu'il faut faire

bouillir les jus acides. — L'alcool à l'état de flegme se vend au cours de l'alcool de betterave; quelquefois il fait prime de 0 fr. 50 à 1 franc par hectolitre, parce qu'il fournit à la rectification un alcool neutre et fin.

L'extraction du jus donne naissance à des pulpes ou à des cossettes qui peuvent constituer un fourrage d'excellente qualité.

Dans les essais de MM. Müntz et Girard, une presse Samain, exerçant une pression de 5 000 kilogrammes, a laissé, pour 100 de topinambour, 14 de pulpe que les animaux ont consommée avec avidité.

Cette pulpe avait la composition suivante :

| | 1883. Presse Samain. | 1884. Pressoir Mabilie pour pommes. |
|-----------------------|----------------------------|---|
| Matières azotées..... | 3,37 | 2,84 |
| — saccharifiables.... | 11,95 | 11,21 |
| Cellulose..... | 3,81 | 2,21 |
| Matière grasse..... | 0,26 | 0,30 |
| Cendres..... | 2,26 | 3,32 |
| Eau..... | 69,35 | 75,22 |

Ce fourrage a donc, ajoutent MM. Müntz et Girard, une valeur alimentaire notablement supérieure à celle du tubercule. Cette pulpe peut d'ailleurs être ensilée, elle se conserve très bien, et, même après un ensilage de plus de six mois, elle a été facilement acceptée par les animaux.

Les vinasses, résidus de la fabrication de l'alcool, sont extrêmement riches en sels potassiques, et dans une exploitation bien conduite devraient être utilisées.

II. — LA CHICORÉE A CAFÉ.

La chicorée à café (*Cichorium intybus*) appartient à la grande famille des *Composées*, tribu des *Chicoracées*, genre *Chicorium*. La chicorée à grosse racine ou chicorée à café est une variété de l'espèce *C. intybus*, plante vivace indi-

gène dont les feuilles sont pubescentes, lobées et sinuées, non frisées comme celles du *C. endivia*, chicorée endive, scarole, etc.

Comme la betterave, c'est normalement la seconde année que la chicorée cultivée monte à graines; en réalité, la chicorée reste une plante vivace : les racines laissées en terre que l'hiver ne détruit pas repoussent et la chicorée risque ainsi de devenir une plante salissante.

But de la culture. — On cultive la chicorée à café pour sa racine, qui, après lavage, torréfaction et pulvérisation, est employée comme succédané du café; on en fait une consommation importante dans le nord de la France, la Belgique, l'Allemagne, etc., là où l'usage du café, ou plutôt d'un breuvage chaud de couleur noir brunâtre, est très répandu dans les classes populaires.

Pendant longtemps en France, c'est de Belgique que nos industriels de Cambrai, principal centre des usines à chicorée, devaient faire venir leur matière première. Aujourd'hui des droits protecteurs sont venus entraver ces importations considérables de Belgique; les agriculteurs belges souffrirent sérieusement de cette situation nouvelle, la prospérité de la culture de la chicorée à café fut compromise chez nos voisins et les emblavures seraient tombées de 12 756 hectares, chiffre encore maintenu en 1895, à 7 538 hectares en 1901, en ne conservant une grande importance que dans la Flandre occidentale, où la chicorée à café occuperait 2,45 p. 100 du territoire agricole.

Variétés. — Deux races principales de chicorée à café sont aujourd'hui cultivées : les races de *Magdebourg* et de *Brunswick*.

La *chicorée à grosse racine de Magdebourg* (fig. 42) a les feuilles entières larges, dressées; elle passe pour la plus

productive, mais les cossettes renferment plus d'eau, elles sont plus lentes à sécher, perdent finalement plus de poids et donneraient un produit de qualité inférieure.

La *chicorée à café de Brunswick* (fig. 43) porte des feuilles frisées et découpées ; appelée, dans les Flandres,



Fig. 42. — Chicorée à grosse racine de Magdebourg (Vilmorin).

Palingkop, elle y est très prisée pour la qualité supérieure de ses produits.

Sol. — Les bons sols à betterave sont aptes à produire la chicorée ; il lui faut avant tout une terre meuble et profonde ; en Belgique on la cultive de préférence dans

les sols sablo-limoneux, sols dans lesquels la chicorée pivote facilement, sols dans lesquels l'arrachage de ces racines, toujours pénible, s'effectue relativement avec moins de difficulté.

Assolement. — La chicorée remplace la betterave à

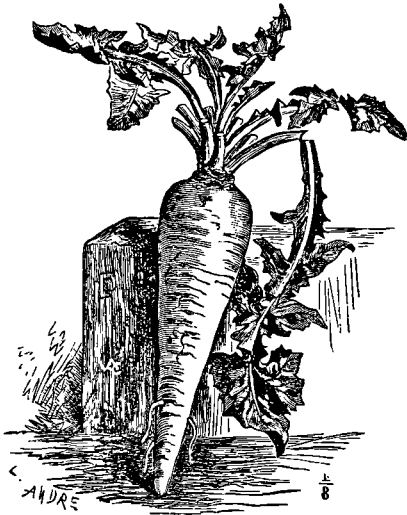


Fig. 43. — Chicorée à grosse racine de Brunswick (Vilmorin).

sucre comme plante tête d'assolement dans la plupart des exploitations où nous la trouvons cultivée en France. C'est, en effet, une plante sarclée, qui exige de fortes fumures, des labours profonds, et qui, par conséquent, convient très bien pour préparer le sol à des cultures de céréales.

Dans la région de Magdebourg, en Allemagne, et aussi dans le nord de la France, on met parfois la chicorée après la betterave industrielle, et on obtient de bons rendements.

Le blé ou l'avoine suivent généralement en France la chicorée ; on y sème des fourrages, surtout des luzernes qui poussent admirablement dans le sol profondément ameubli par cette culture de chicorée. La chicorée échappée à l'arrachage repousse, avons-nous dit, l'année suivante, mais elle n'est pas nuisible dans les céréales, encore moins dans les fourrages où, étant coupée plusieurs fois par an, elle finit par disparaître.

Engrais. — La chicorée doit être cultivée sur des terres riches en vieille force ou abondamment fumées à l'engrais d'étable bien décomposé, et cela avant l'hiver qui précède les semailles.

Les fumiers mis tardivement au printemps, de même qu'un excès d'engrais azoté, poussent à la formation d'un feuillage abondant, plutôt qu'au développement des racines ; celles-ci, en outre, sont plus aqueuses et souvent alors à arrière-goût désagréable.

En Flandre, dans le Cambrésis, on enfouit en général, par un labour profond, 30 à 35 000 kilogrammes de fumier décomposé à l'automne, puis au printemps on complète cette fumure par l'apport de 300 kilogrammes de nitrate de soude (en deux fois, avant les semailles et après le démariage), 300 à 400 kilogrammes de superphosphate, 100 à 150 kilogrammes de chlorure de potassium.

Les tourteaux (1 000 à 1 500 kilogrammes), délayés dans du purin, remplacent parfois le fumier.

Façons culturales, — Préparation du sol. — Déchaumage après la moisson de la céréale, si la chicorée doit succéder à du blé, de l'avoine ou de l'orge ; charroi et épandage des fumiers, labour profond avant l'hiver, avec fouilleuse pour ameublir le sous-sol ; au printemps, emploi de l'extirpateur, du rouleau, de la herse pour achever l'ameublissement parfait du sol : telles sont les

opérations nécessaires pour préparer les terres destinées aux semences de la chicorée à café.

Semailles. — Dans le Nord et en Belgique, la période la plus favorable pour le semis va du 15 avril au 15 mai. En semant tôt, la plante subit ordinairement un temps d'arrêt dans son développement qui provoque la montée en graines; mais, par contre, le rendement en racines est plus élevé qu'avec les semis tardifs.

Souvent encore, en Belgique, on sème la graine de chicorée à la volée, de 5 à 6 kilogrammes par hectare; celle-ci étant assez fine, on peut, pour plus de sûreté, la répandre en deux fois par jets croisés. Elle est enterrée à 0^m,02 et 0^m,03 par des hersages légers suivis d'un roulage si le sol est sec.

En France, les semis en lignes, procédé supérieur, sont la règle générale; on emploie alors 4 kilogrammes à 4^{kg},500 de graines. L'écartement des lignes varie de 20 à 25 centimètres.

Soins d'entretien. — Dès que les jeunes chicorées ont développé la quatrième feuille, on bine et on commence l'éclaircissage des plants, opération parfois répétée deux à trois fois à quinze jours d'intervalle pour laisser finalement les pieds de chicorée à 20 centimètres de distance les uns des autres en tous sens.

Quand le semis a eu lieu en lignes, ces opérations de binage et éclaircissage sont facilitées; on bine à la houe ou à la main une première fois lorsque les lignes de chicorée apparaissent.

Au démariage, fait ensuite, on laisse les plants de chicorée distants de 20 à 25 centimètres, sur les lignes, les uns des autres.

En juillet on donne un troisième binage, et on s'arrange pour butter en même temps légèrement les lignes de chicorée.

Pendant l'été enfin on enlève les plants montés à graines dont les racines seraient trop ligneuses et donneraient de mauvais produits.

Récolte. — Les racines grossissent aussi longtemps que les feuilles restent vertes. C'est lorsque celles-ci commencent à jaunir qu'on entreprend l'arrachage.

En France, il a lieu d'octobre à fin novembre.

L'arrachage se fait soit à la fourche, soit avec une bêche spéciale, à fer très étroit et très long ; quelquefois aussi, lorsque le semis est fait en lignes, on se sert d'une machine spéciale, arracheur analogue à ceux employés pour la betterave et dont le travail est plus économique : un bon ouvrier n'arrache, en effet, à la main que 2 ares à 2^a,5 par jour.

Les racines sont décolletées, nettoyées le plus possible et mises en petits tas qu'on couvre avec les collets garnis de feuilles en attendant de les travailler ou de les livrer aux usines.

Le prix de l'arrachage est très élevé ; d'après M. Bonnetat, dans le nord de la France on paie 120 francs pour arracher, 30 francs pour décolleter, soit au total 150 francs ; mais parfois ce prix s'élève à 170 francs par hectare.

On utilise quelquefois les feuilles et collets pour l'alimentation du bétail, surtout en Belgique ; il ne faut pas en donner beaucoup, car ils sont très purgatifs ; de plus, cette nourriture communique au lait et au beurre un goût désagréable. En France, on ne les emploie guère pour l'alimentation du bétail, ou bien alors on les ensile avec des pulpes de betteraves, ce qui est le meilleur procédé.

Le cultivateur vend sa récolte en *racines vertes* aux industriels, ou plus souvent il les transforme lui-même en *cossettes* séchées. Cette préparation des cossettes est du reste fort simple. Les racines, lavées avec soin, sont coupées, dans le sens de la longueur, en deux ou en quatre, suivant leur grosseur, puis réduites en menus fragments,

soit à la main, soit par un coupe-racines. C'est dans cet état que la chicorée est mise à sécher, soit sur le plateau d'une touraille de brasserie, soit dans des étuves, à la température de 50° à 55°. Les cossettes suffisamment séchées, ce que l'on reconnaît quand elles résonnent comme des noisettes, sont rentrées dans un local à l'abri de l'humidité, en attendant la vente aux fabricants de chicorée.

Rendement. — D'après M. Damseaux, le produit en racines fraîches, ou, comme on les désigne, en *racines vertes*, varie de 18000 à 35000 kilos par hectare; le rendement moyen en cossettes est de 22 à 25 p. 100 du poids des racines vertes.

Prix de revient d'un hectare de chicorée.

| Nature des dépenses. | Dans | |
|-----------------------------|----------------------------|------------------------|
| | la Flandre occidentale. | Dans le Tournaisis. |
| | Francs. | Francs. |
| Fermage..... | 110 | } 135 |
| Impôts et taxes..... | 12 | |
| Fumier..... | 167 | 160 |
| Engrais complémentaires.. | 88 | 68 |
| Labours et semaille..... | 59 | 100 |
| Semences..... | 18 | 22 |
| Soins culturels, binages... | 55 | 60 |
| Arrachage..... | } 170 | { 120 |
| Transport et lavage..... |  |  | { 40 |
| | <hr/> 679 | <hr/> 705 |

Les *porte-graines* se choisissent lors de l'arrachage et on les conserve en silos pendant l'hiver; on les plante au mois d'avril sur un sol riche, à environ 0^m,60 en tous sens. La récolte des graines se fait en août, quand la floraison est complètement terminée; le battage se fait au fléau. On obtient jusqu'à 500 kilos de graines à l'hectare.

III. — LE HOUBLON.

Le houblon appartient à la grande famille des *Urticacées*, tribu des *Cannabinées*. Il développe une tige grimpante atteignant de 4 à 12 mètres et s'enveloppant de droite à gauche autour du tuteur qu'on lui offre ; sa floraison est dioïque.

L'inflorescence femelle est une grappe composée



Fig. 44. — Houblon.

A, pied femelle ; B, cône fructifère.

de chatons ou cônes qui naissent dans l'aisselle de feuilles complètes et opposées à la base, réduites à leurs stipules et alternes au sommet (fig. 44).

Chacun des cônes consiste en écailles qui ne sont que des stipules disposées par paires des deux côtés de l'axe ; dans l'aisselle de chaque paire de stipules se trouve une petite inflorescence très resserrée composée de 2, 4 ou 6 fleurs accompagnées d'autant de bractées spathacées.

« Les écailles du cône sont couvertes d'une multitude de poils glanduleux en forme de coupe, sécrétant un corps résineux qui s'amasse entre la face supérieure concave de la coupe et la cuticule soulevée. Cette résine, qui a reçu le nom de *lupuline*, est un mélange renfermant de la résine, deux huiles volatiles et une matière amère soluble dans l'eau et dans l'alcool ; les huiles volatiles sont, l'une un isomère de l'essence de térébenthine, l'autre une essence oxygénée, le valéral. » (Vesque.)

Le but de la culture du houblon est précisément la production de cette *farine jaune*, de cette *lupuline* des cônes des pieds femelles.

La quantité et la qualité de cette lupuline fixent la valeur du houblon. Il n'y a pas de procédés chimiques qui jusqu'ici permettent d'apprécier la qualité des cônes ; la teneur en farine jaune varie de 4 à 15 p. 100 du poids des cônes ; mais la lupuline, quoique abondante, peut être sèche et peu aromatique, par conséquent la proportion plus ou moins grande de la lupuline dans les cônes est par elle-même donnée insuffisante.

Dans les pays houblonniers, pour apprécier la qualité des cônes, par conséquent du houblon, on s'en tient à des caractères physiques faciles à distinguer au toucher et à l'odorat ; on recherche des cônes plutôt petits, mais serrés, présentant le plus de lupuline possible, mais d'un arôme fin et agréable ; en ouvrant ces cônes et frottant leur intérieur avec le pouce, ils doivent donner la sensation d'un corps gras au toucher.

Les cônes volumineux, lâches, contiennent en général peu de lupuline et par contre renferment souvent dans

ce cas une forte proportion de graines, ce que redoutent beaucoup les brasseurs.

Pour améliorer la qualité des houblons, on a précisément indiqué la nécessité de supprimer tout pied mâle, dans les pays houblonniers, aussi bien dans les houblonnières proprement dites que dans les haies où peut pousser le houblon sauvage.

Pendant longtemps, dans le pays de Spalt, si renommé pour ses houblons, en Bavière, une pénalité sévère a frappé les planteurs dérogeant à la défense qui proscriit les plantes mâles. En Belgique, un arrêté royal en 1887 a défendu, dans les localités où le houblon est cultivé, de maintenir ou de planter des pieds mâles; l'application sérieuse de cette mesure au début avait, paraît-il, amené une amélioration incontestable des cônes du houblon dans la région de Poperinghe.

En France, dans le Nord, la question en ce moment est très discutée : les brasseurs demandent la suppression des pieds mâles, les planteurs résistent, objectant que la présence de quelques pieds mâles dans les houblonnières contribue à accroître la récolte dans une très forte proportion, et ils craignent, non sans raison peut-être, que, les pieds mâles disparus, leurs récoltes très diminuées, de meilleure qualité c'est vrai, ne soient pas payées plus cher par le commerce des houblons.

Nous avons, au reste, pu examiner, avec une commission de planteurs et de brasseurs dans les environs de Bailleul (Nord), des houblonnières où l'on avait conservé deux ou trois pieds mâles par hectare. Pour certaines variétés, l'influence des pieds mâles ne paraissait pas mauvaise, par exemple pour la *tige blanche*; au contraire, dans la variété *tige verte* ou *allemande*, l'influence défavorable des pieds mâles apparaissait, car nombreux étaient les cônes portant des graines; enfin, dans la *tige rouge*, les pieds mâles avaient certainement agi d'une façon tout à fait défavorable.

Variétés. — On distingue, en culture, les houblons *hâtifs* et les houblons *tardifs* : la couleur des tiges, la forme des cônes caractérisent les diverses variétés de houblons, chez les uns et les autres. Remarquons toutefois qu'étant donné le soin que l'on doit apporter à la cueillette, le temps nécessaire pour faire la récolte, la main-d'œuvre considérable que cette opération exige, les planteurs généralement cultivent un tiers de variétés hâtives, deux tiers de variétés tardives pour échelonner les époques de maturité.

Parmi les houblons les plus connus, il y a lieu de signaler la *tige rouge tardive de Saaz* en Bohême, livrant des cônes très denses, allongés, d'arome très fin ; les houblons *hâtif et tardif de Spalt* en Bavière ; le *Golding ou blanc doré* du Kent en Angleterre ; la *tige blanche* de Poperinghe et du nord de la France ; dans ces mêmes régions, la *tige verte* moins appréciée, mais plus productive, etc.

Climat et sol. — A l'exception des contrées méridionales, on cultive partout le houblon en Europe ; mais, pour produire des cônes de bonne qualité, il faut que cette plante végète sous un climat à la fois chaud et humide, caractérisé en outre par une fin d'été ensoleillée, un ciel clair qui assure en septembre une bonne maturité des cônes.

Les localités très humides ou chargées en août et septembre de brumes épaisses lui sont contraires ; aussi ne cultive-t-on pas le houblon dans les vallées où les brouillards sont à craindre. Comme les vents violents et froids peuvent causer également au houblon de graves préjudices, on l'éloigne des hauteurs ; on le cultive de préférence sur les terrains bien ensoleillés, sur les versants exposés au midi, protégés contre les vents froids du nord et de l'est. *Cette question d'exposition des houblonniers semble de première importance*, et il est curieux

d'examiner à ce point de vue la situation des houblonnières les plus renommées ; par exemple :

Les houblonnières de Spalt sont, en règle très générale, plantées dans une terre sablo-limoneuse, plutôt légère et profonde ; le sol est léger, réclame beaucoup d'eau ; les années pluvieuses sont les plus favorables pour le houblon de ce district ; mais *les plantations de Spalt sont toutes fort bien abritées contre le vent, car elles sont situées sur le penchant des collines*. Les grandes forêts de pins qui couronnent les hauteurs ajoutent leur écran aux dénivellations du terrain pour protéger la plantation.

Une coupe de la vallée de la Rézat à Spalt, donnée par M. Leplae dans ses belles études sur les houblons allemands, indique clairement cette situation spéciale des houblonnières sur les versants des collines ; or, cette même situation se retrouve le long de la vallée de l'Eger en Bohême, dans la célèbre région de Saaz qui tient le tout premier rang pour la qualité des houblons ; les conditions de fertilité du sol sont au contraire tout autres. Autant les environs de Spalt sont pauvres et boisés, dit Leplae, autant le pays de Saaz est riche et bien cultivé. Le sol du pays de Saaz est limoneux, parfois même argileux ; la ville de Saaz produit ses houblons les plus fins dans les argiles fortes *protégées contre les vents froids par les chaînes de collines et de montagnes*.

La situation des houblonnières du pays de Saaz mérite d'attirer l'attention, car elle prouve l'importance attachée à la protection des plantes : tandis que les cultures ordinaires occupent les plateaux, le houblon se masse le long des versants, dans les vallées. Il en résulte pour cette plante des conditions spécialement favorables à sa végétation, conditions que les cultivateurs recherchent avec le plus grand soin.

« Dès qu'on pénètre dans la région de Saaz, on ne peut s'empêcher de remarquer cette disposition des houblonnières. La ville de Saaz, assise sur un éperon détaché d'une

haute colline, domine un vaste cirque, formé par une série d'élévations de terrain. Au milieu de cette large enceinte se déroulent les méandres de la rivière Eger dont les deux bords sont couverts de houblonnières qui s'étendent jusqu'au pied des collines. De place en place des vallées de moindre importance débouchent à droite et à gauche de l'Eger : comme la vallée principale, elles sont remplies de houblonnières. Il en est ainsi notamment pour la fameuse vallée où coule le ruisseau nommé Goldbach (ruisseau d'or) probablement à cause de la qualité des houblons qui croissent sur ses rives. L'analogie de l'emplacement préféré à Saaz comme à Spalt pour l'établissement des houblonnières est frappante. Cette préférence est d'autant plus remarquable pour les environs de Saaz que le sol des plateaux y est d'ordinaire très fertile et que les avantages spéciaux des vallées peuvent seuls les faire choisir pour les houblonnières. » (Leplae.)

Dans le Wurtemberg, la région houblonnière du Danube a pour centre Tettngang. C'est encore sur les collines en pente douce s'abaissant graduellement vers le lac de Constance que le houblon est cultivé : le climat de la région est chaud (on y produisait anciennement beaucoup de vin), les pluies y sont abondantes et très régulièrement distribuées.

Grâce à cet ensemble de circonstances, la végétation du houblon se poursuit aux environs de Tettngang avec une sécurité remarquable.

Aux environs de Rottenburg, la culture du houblon, aussi très développée, se pratique surtout le long des vallées, du Neckar et affluents, sur les versants des élévations de terrain.

La région d'Horb, à l'ouest de Rottenburg, se distingue par des escarpements plus accentués, le long desquels les houblonnières s'élèvent en terrasses ; le houblon d'Horb est encore un peu plus fin que celui de Rottenburg.

L'exposition joue le premier rôle ; le choix des sols

paraît secondaire, car, somme toute, on rencontre le houblon dans des terrains de natures très diverses, sur des argiles, sur des sables, sur des terres franches, etc.; toutefois il importe que ces sols soient profonds et bien assainis, car la racine du houblon pourrit dans un sol humide.

Préparation du sol. — Le houblon, dans la plupart des cas, occupe le sol de longues années, dix à vingt ans, parfois plus; comme la vigne, il exige un sol profondément ameubli; et aussi, soit à la bêche, soit à la charrue, est-ce sur une épaisseur de 50 à 70 centimètres et même 1 mètre que l'on défonce le terrain. Plus le terrain est fort, compact, plus profondément défonce-t-on; c'est ainsi que dans les sols argileux de la région de Saaz, en Bohême, on travaille la terre jusqu'à 1 mètre. En sol sablonneux, ou limoneux reposant sur un terrain perméable, en Flandre, 40 à 50 centimètres sont considérés comme suffisants. Depuis quelques années, en Bohême, l'usage de la charrue à vapeur s'est répandu pour effectuer ce travail jadis fait surtout à la bêche. C'est avant l'hiver, dans tous les cas, afin de profiter de l'action des gelées pour ameublir le sol, que l'on opère les défoncements.

Fumure. — Engrais. — Le houblon, si l'on n'envisage que les cônes exportés de la houblonnière, serait une plante peu épuisante, mais il en est autrement si on envisage la végétation, somme toute extrêmement forte, de la plante entière; on comprend que, pour que le houblon développe des tiges parfois de 10 à 12 mètres de haut, garnies abondamment de feuilles, il lui faut trouver dans le sol une ample provision d'éléments fertilisants rapidement assimilables; du reste, partout dans la pratique on ne ménage ni le fumier ni les engrais au houblon.

En Bavière, le fumier de ferme est très employé, au moment de la plantation, et chaque année, au mois de

juin, on donne autour du pied de chaque plante une nouvelle dose de fumier de ferme.

Dans le nord de la France, en Belgique, on fait usage du fumier avant l'hiver, 15 à 20 000 kilogrammes par hectare ; 1 000 à 1 200 kilogrammes de tourteaux de colza blanc souvent délayés dans du purin au printemps ; en été parfois sème-t-on un peu de nitrate. Il ne faut pas toutefois abuser des engrais azotés, du nitrate en particulier (100 à 300 kilogrammes par hectare, pas davantage). Cette fumure organique et azotée sera toujours très heureusement complétée par des apports d'engrais minéraux à base d'acide phosphorique et de potasse suivant la nature chimique du sol où est cultivé le houblon. A cet égard, il est très difficile de préciser ; il semble qu'avant tout il s'agisse de donner une fumure qui mette à la disposition du houblon les différents éléments dans une *proportion bien équilibrée*.

Ainsi, en Angleterre l'emploi des superphosphates a été reconnu nettement avantageux dans certaines houblonnières ; en Alsace, de l'acide phosphorique donné en excès, d'après Barth, a déterminé à la base des écailles des cônes le dépôt d'une farine jaune trop agglomérée, etc.

M. Demolon, ingénieur agronome, qui a étudié la culture du houblon en Angleterre, dans le canton de Kent, où cette plante a une si grande importance (20 000 hectares), dit que l'on y a reconnu qu'en ce qui concerne les éléments fertilisants le houblon ne semble montrer aucune préférence, tous lui sont également nécessaires ; il lui faut un sol bien équilibré où aucun des éléments nutritifs ne fasse défaut ni ne prédomine aux dépens des autres. M. Demolon indique la fumure adoptée dans une houblonnière du Kent, établie sur un sol constitué par un limon calcaréo-siliceux de composition chimique moyenne :

En hiver (fin novembre), 1 200 kilogrammes de cuir moulu ou 20 000 kilogrammes de fumier de ferme ;

En février-mars, 1 200 à 1 800 kilogrammes de guano de poisson ;

En avril, 500 kilogrammes de superphosphate.

Mode de multiplication. — Plantation. — Exceptionnellement, le houblon est multiplié par graines ; comme pour la pomme de terre, on ne sème des graines qu'en vue d'obtenir de nouvelles variétés, et c'est une opération longue et minutieuse dont les résultats sont incertains ; par boutures, au contraire, on perpétue avec leurs qualités acquises les houblons reconnus les meilleurs, et c'est au fond le seul mode de multiplication usité.

Les boutures qui servent à propager le houblon cultivé proviennent de l'opération dite *taille, châtirage, habillage*, qu'on pratique chaque année au printemps dans les houblonnières en plein rapport.

On doit choisir de préférence les pousses, qu'on enlève avec une portion de la souche, sur les pieds vigoureux et sains.

Ces boutures, longues de 12 à 13 centimètres et de la grosseur du doigt, doivent porter quatre à cinq yeux bien intacts.

« On ne saurait attacher trop de soins, dit M. Damseaux, au choix des boutures répondant au but poursuivi ; c'est par leur sélection raisonnée que l'on est parvenu, en Angleterre, à fixer des variétés nouvelles bien caractérisées, telles que le *Golding's*, le *Grape's* et autres.

« Ainsi que l'écrivit Darwin, la variabilité, dans les plantes cultivées surtout, n'est pas en connexion nécessaire avec l'acte générateur. S'agit-il d'employer des boutures demandées au loin, il faut les tirer d'une contrée réputée pour ses produits. Certes, on doit s'attendre dans la suite à des changements favorables ou défavorables dus au climat et au sol, mais une telle origine offre déjà des garanties de réussite. Observons à ce sujet que ce qui change le plus vite chez une nouvelle variété, c'est la

qualité de la farine jaune, qualité qui caractérise surtout la valeur des cônes, tandis que la variété montre beaucoup plus de constance quant à la quantité de lupuline, ainsi que sous le rapport de l'époque de la maturité et du poids des rendements. »

Dans certains cas, au lieu de planter des pousses enlevées directement de la souche du houblon, on plante des *boutures enracinées*. A cet effet, au lieu de mettre en place définitive les boutures qu'on obtient en opérant la taille, on les plante à 0^m,20 ou 0^m,35 de distance en tous sens, sur un endroit frais, dans un jardin ou dans un champ voisin d'un cours d'eau si possible. On établit en définitive une pépinière qui vous permet de planter des boutures l'année suivante, bien pourvues de racines; l'entretien d'une pépinière en outre fournit du plant pour remplacer les souches qui périssent dans la plantation; enfin l'emploi de boutures enracinées permet de gagner du temps, puisque celles-ci, dès l'automne qui suit la plantation, sont productives.

Leplae signale, dans la région de Saaz en Bohême, l'usage des boutures cultivées en pépinières (*Pflanzenbeete*) pendant un an. Cette dernière méthode, ajoute-t-il, est celle suivie en Belgique.

Époque de la mise en place des boutures. — La plantation des boutures s'effectue au printemps, fin mars-premiers jours d'avril, quand le sol est suffisamment essuyé pour en permettre un travail complet d'ameublissement superficiel; on plante à l'époque à laquelle on opère la taille des anciens pieds.

Exécution de la plantation. — Sur le terrain destiné à la houblonnière, défoncé comme nous l'avons vu, à l'automne autant que possible, aux places que doivent occuper les pieds de houblon, on ouvre de petites fosses carrées, de 20 à 30 centimètres de côté et d'un fer de

bêche de profondeur. Au printemps, lorsque le moment d'effectuer la mise en place des boutures est arrivé, on remplit ces petites fosses de compost, de bonne terre végétale, de terreau, que l'on met même en surélévation de 0^m,10 à 0^m,15. Cet exhaussement est destiné à combler entièrement les trous lorsque la terre remuée aura perdu l'excès de volume qu'elle avait acquis par suite de son foisonnement ; à Teltngang, dans le Wurtemberg, on jette au fond du trou deux fourchées de fumier, puis une pelletée de terre sur laquelle viennent s'appuyer les boutures. Généralement on place plusieurs boutures dans chaque trou, soit à l'aide du plantoir, soit autrement, prenant soin de les rapprocher à leurs extrémités supérieures. On tasse de la terre fine autour de ces boutures, et on les recouvre d'une épaisseur de 5 à 10 centimètres de cette même terre.

Au besoin, pour assurer la reprise lors d'un temps sec, il faut verser un peu d'eau dans les trous de plantation avant d'y mettre les boutures.

Si l'on était assuré de la reprise des boutures, une seule suffirait par trou : d'après Damseaux, il est non seulement économique, mais rationnel, de n'utiliser qu'une bonne bouture pour former chaque souche. De fait, quand on fait usage de belles boutures enracinées d'un an d'âge, on se borne le plus souvent à en planter une recouverte de 2 à 3 centimètres de terre, en chacun des points marqués pour l'emplacement des souches. Actuellement, dans la région de Saaz (Bohême) on préfère ne mettre qu'une seule bouture ; à Teltngang, chaque plante se forme au moyen de deux boutures ; à Spalt, on plante cinq boutures par place.

Espacement des pieds. — La plantation des houblonniers demande à être faite avec une très grande régularité : tantôt on plante en carrés, tantôt en quinconce, ce qui serait préférable.

L'écartement entre les souches varie entre les lignes et sur les rangs de 1^m,50 à 2 mètres et plus. *On doit rechercher le libre accès de l'air et de la lumière dans la houblonnière.* Aussi a-t-on souvent proposé de donner aux houblons plantés en plaine un plus grand espacement que pour les houblons plantés sur des terrains en côte. En Angleterre, par suite de la nature brumeuse du climat, l'espacement des pieds varie de 1^m,82 à 2^m,13.

Il y a de graves inconvénients à planter trop serré, selon Damseaux. Il en résulte que la plantation est mal aérée, que le soleil n'a pas d'action sur toute la hauteur des tiges, que les cônes ont moins d'arome et que les plantations sont plus exposées aux atteintes des parasites qui les menacent. Un état trop serré favorise aussi l'élévation de la plante, ce qui oblige à employer des tuteurs plus coûteux et donnant plus de prise au vent.

Dans la région de Spalt, les plants sont écartés de 1^m,35 à 1^m,40, ce qui donne par hectare 5 400 pieds ; dans l'Hallerthau, les plants sont distants de 1^m,30 à 1^m,50 d'après l'ancienne coutume, mais on tend à augmenter l'écartement pour le porter à 1^m,80, afin d'assurer un éclaircissement plus complet.

En Bohême, l'écartement entre les plants est encore de 1^m,20 à 1^m,50. Dans le nord de la France, les pieds sont écartés de 1^m,90 à 2 mètres sur les lignes, distantes elles-mêmes de 2 mètres ; parfois même on plante en quinconce à 2^m,50 en tous sens.

Soins d'entretien. — Pendant la première année, on donne deux ou trois binages dans le but d'entretenir la surface de la houblonnière toujours meuble et exempte de mauvaises herbes. Les cultivateurs houblonniers de Bohême attachent une grande importance à avoir un sol facile à travailler à la surface en tout temps ; dans ce but, au moment de la préparation du terrain de la houblonnière ils tâchent de ramener dans la couche

supérieure le sable qu'ils trouvent; parfois dans la couche profonde en dessous du limon. Lorsque le sable fait défaut dans le sous-sol, certains cultivateurs transportent sur le terrain une couche de 5 à 10 centimètres de sable ou de terre légère qu'ils mélangent à la couche superficielle d'argile.

Pendant la première année, on munit chaque pied d'une petite perche de 1^m,50 à 2 mètres de hauteur, destinée à soutenir les tiges qui, du reste, ne prennent pas d'ordinaire un grand développement. En juin-juillet on attache les pousses à ces tuteurs en ayant soin de les diriger de gauche à droite.

Au mois d'octobre on coupe les tiges à 30 centimètres au-dessus du sol et on recouvre les plantes de fumier ou de terre. Comme, somme toute, la terre reste presque nue la première année, les petits planteurs surtout utilisent le terrain en plantant entre les lignes des plantes diverses, mais cette coutume n'est pas à recommander; tout au moins mieux vaut-il cultiver des oignons, de l'ail, plutôt que des navets, des betteraves, des pommes de terre, c'est-à-dire des plantes à puissante végétation foliacée, donnant beaucoup d'ombrage et risquant d'étouffer les jeunes houblons.

A partir de la seconde année, les travaux d'entretien des houblonnières sont nombreux et variés; nulle plante, sauf la vigne peut-être, n'en exige autant.

Avant l'hiver, la terre du milieu des rangs a été rejetée sur les lignes des plants, de manière à former des billons; dès que la plante commence à pousser, au printemps, on découvre les pieds et, vers mars-avril, on exécute l'opération délicate de la *taille annuelle*. Voici ce que Damseaux écrit au sujet de cette opération :

« A partir de la deuxième année, il y a à opérer tous les ans, vers la fin de mars, l'opération appelée *habillage*, *taille* ou *châtirage* du houblon. Elle a pour but d'enlever les parties mortes et ligneuses, ainsi que de supprimer les

jets en excès qui, en poussant inutilement, affaibliraient les souches et nuiraient au produit. C'est à ce moment que l'on cueille les *jets de houblon*, si appréciés des gourmets, et dont la vente n'est pas sans améliorer sensiblement les revenus de nos petits houblonniers. On n'habille pas trop tôt, parce que les gelées tardives font beaucoup souffrir les jeunes pousses qui apparaissent après l'habillage. Au surplus, en n'y procédant pas hâtivement, on dispose surtout pour l'accolage de la « pousse de mai », laquelle est considérée comme la meilleure.

« Lors de la taille, on découvre la souche complètement et, au moyen d'un couteau bien aiguisé, on coupe les bouts des tiges de l'année précédente à environ 1^{cm},5 de leur point d'attache au-dessus de deux ou trois bourgeons. En taillant trop bas, les bourgeons les plus vigoureux sont perdus, tandis que si l'on châtre trop haut on affaiblit les souches, parce que les pousses superflues doivent être arrachées dans la suite ; d'ailleurs, en recépant trop haut, les souches finissent par émerger au-dessus du sol et on raccourcit la vie de la houblonnière. Tous les jeunes jets émis par la souche sont supprimés. Le travail étant terminé, on élève sur la souche un petit monticule de terre fine. Il est prudent de ne découvrir chaque jour que les souches pouvant être travaillées dans la journée. »

Conduite du houblon. — L'habillage est suivi du placement des tuteurs. L'élévation à laquelle parviennent les tiges, quand le houblon est bien cultivé, oblige à les soutenir à partir de la seconde année, en effet, à l'aide de perches ou tuteurs, ou par des fils de fer ou d'acier galvanisé.

La longueur des perches varie suivant les localités, c'est-à-dire selon la variété cultivée, la nature et la richesse du sol et le climat sous lequel est située la

houblonnière, depuis 5 à 6 mètres jusqu'à 10 et même 12 mètres (Hagueneau, en Alsace).

Ces perches sont en bois de chêne, de châtaignier, surtout de pin, l'essence la plus estimée.

Ces perches sont écorcées, sans nœuds saillants. Pour les préserver de la pourriture, on les goudronne ou l'on soumet au créosotage la partie qui sera enterrée, ou bien encore on imprègne cette même partie au moyen du sulfate de cuivre. La carbonisation des pointes est un procédé de préservation inférieur aux précédents.

La mise en place des perches exige au moins deux ouvriers et le percement préalable de trous à l'aide d'un pal. Les perches doivent être enfoncées de 65 centimètres à 1 mètre pour plus tard résister aux vents ; on pilonne la terre autour des perches, et souvent même on doit refaire ce même travail huit à dix jours après pour s'assurer de leur fixité.

On ne donne très généralement qu'un tuteur, une perche par souche, prenant soin de le placer à 0^m,20 ou 0^m,30 de cette souche, et du côté du vent dominant. On aligne les perches avec soin pour qu'elles forment des ruelles ou allées régulières et bien droites. Le houblon est conduit obliquement au tuteur voisin au moyen de baguettes fixées près des souches et aux perches, ou encore une vieille tige de houblon sert de support pour mener la plante jusqu'à la perche, comme à Rottenburg.

En Angleterre, dans le comté de Kent, on plante souvent deux à trois perches autour des pieds, faisant converger au sommet leurs pointes.

Mais aujourd'hui on tend presque partout à abandonner la conduite par des perches pour adopter le fil de fer ou le fil d'acier galvanisé.

Les perches sont coûteuses, 2 500 à 4 000 perches représentant une dépense par hectare de 2 500 à 4 000 francs à amortir en huit ou dix ans ; les perches présentent dans leurs crevasses un excellent abri pour les spores de

parasites et autres ennemis du houblon ; au moment de la cueillette, en outre, on est obligé de couper les tiges du houblon, ce qui épuise beaucoup la houblonnière, etc.

Le système de conduite sur fil de fer permet au contraire de faire cette cueillette sans couper les tiges ; on peut mieux se défendre contre les dégâts des insectes et champignons attaquant la plante ; enfin il y a une sérieuse économie d'établissement que M. Damseaux évalue à 450 francs par hectare. (Dans les environs de Bailleul, de petits planteurs de houblonnières m'estimaient à 850 francs la dépense d'établissement de fils de fer pour la conduite du houblon par mesure de 44 ares.)

On fait alors très rarement, dans le Nord tout au moins, monter verticalement la tige du houblon, mais on la conduit d'abord presque horizontalement pendant 1 mètre à 1^m,50 au ras du sol, puis on la dirige sous un angle de 60° à 45° vers les fils de fer supérieurs, maintenus horizontaux à une distance de 6 à 7 mètres du sol.

En Angleterre on ne cultive plus le houblon qu'en lignes sur cordes et fils de fer, d'après M. A. Demolon, qui décrit ainsi l'une des dispositions les plus fréquentes dans le Kent, celle de Butcher :

« Chaque ligne comprend deux fils de fer tressés de gros calibre, l'un à 1^m,35 du sol, l'autre à 3^m,80. Ces fils sont maintenus par des perches placées de 8 mètres en 8 mètres. De chaque pied partent trois cordes qui s'élèvent d'abord dans un plan vertical en s'écartant progressivement jusqu'au premier fil de fer, puis qui vont s'accrocher au fil de fer supérieur de la ligne suivante, en divergeant de plus en plus ; sur chaque corde s'enroulent deux tiges de houblon. Ces tiges forment au-dessus de l'intervalle qui sépare deux lignes une sorte de toit incliné. L'orientation de cette pente se trouve déterminée par la direction des vents dominant dans la région. On s'arrange de façon que le vent vienne frapper la partie supérieure du toit, de

façon à ne pas avoir à craindre les dégâts qui se produiraient s'il s'engouffrait par en dessous.

« La largeur des allées influe non seulement sur le nombre de pieds à l'hectare, mais aussi sur l'inclinaison des tiges, puisque les tiges s'attachent toujours à la même hauteur. Plus les allées sont larges et plus la pente est douce.

« La tige du houblon, comme celle des autres plantes, a une végétation d'autant plus vigoureuse que sa direction se rapproche plus de la verticale ascendante. C'est cette remarque qu'on utilise en viticulture où l'on a soin de toujours diriger verticalement le rameau de remplacement et le rameau à bois. Quand l'angle d'inclinaison atteint 45°, la tige ne grimpe qu'avec difficulté. Pour des angles inférieurs, le houblon doit être enroulé à la main ; d'où une dépense considérable de main-d'œuvre, qui doit faire rejeter le trop grand espacement des lignes.

« Une autre règle générale, c'est que la production des houblons à fleur est en raison inverse de l'activité de la végétation. Il n'est donc pas étonnant, en ce qui concerne le houblon, que les pentes faibles soient celles qui produisent la fructification la plus abondante. De sorte qu'il y a compensation par l'augmentation du rendement de chaque pied. L'espacement des lignes présente d'ailleurs d'autres avantages. La plante, participant plus largement à l'éclaircissement et à l'aération, se développe plus vigoureusement et se trouve en meilleur état pour résister aux maladies. En outre, la culture, plus facile, est aussi moins onéreuse, la plupart des opérations culturales étant payées en Angleterre par 100 pieds et non par hectare.

« L'écartement de 2^m,10 à 2^m,40 semble le plus recommandable avec un nombre de pieds par hectare variant de 2 000 à 2 600. Cette largeur permet l'emploi du cheval pour l'exécution des travaux d'entretien (1). »

(1) *Journal d'agriculture pratique*, 9 juin 1904.

Accolage des tiges. — On assure l'assujettissement du houblon au tuteur par l'accolage. Cette opération longue et délicate est confiée à des femmes et à des enfants, mais elle a besoin d'être surveillée; il faut éviter de serrer fortement les tiges contre les perches; on emploie, pour ce liage, du jonc bien souple ou encore de la paille de seigle mouillée. On n'accole que par un temps sec et chaud; c'est pourquoi on fait cette opération de préférence au milieu du jour; chargées d'humidité, en effet, les jeunes tiges sont très cassantes.

C'est vers la fin du mois d'avril, premiers jours de mai, lorsque quelques vigoureuses tiges ont atteint 0^m,50 de hauteur, que l'on pratique l'accolage. Il importe de ne pas le retarder, sinon les jeunes tiges, d'ailleurs très tendues et cassantes, s'entremêlent et le travail devient plus difficile et, dès lors, plus coûteux.

On garnit uniformément les tuteurs de deux à quatre pousses d'égale vigueur; quant aux autres tiges, elles sont supprimées; parfois on en laisse traîner une ou deux au pied en réserve, pour les accoler plus tard, si besoin était; on les supprime ultérieurement si elles sont restées inutiles.

On répète le liage une seconde, une troisième fois, si cela est nécessaire, par exemple après de violents coups de vent ayant détaché les tiges; on est alors souvent obligé de se servir d'échelles doubles pour atteindre les sommets des tiges.

Rognure. — Lorsque la plante a atteint 5 à 6 mètres de hauteur, en juillet, on pratique la rognure, opération qui consiste dans la suppression des pampres inférieurs jusqu'à 1^m,50 de hauteur. On coupe les pousses à 0^m,20 de la tige et de manière à conserver trois ou quatre feuilles à la partie restante; il importe de n'opérer la rognure que le matin et lorsque les feuilles commencent à jaunir.

La rognure faciliterait la circulation de l'air, favoriserait l'action du soleil, mais surtout, vraisemblablement, ajoute M. Damseaux, livre un peu de feuilles à faire consommer, car son utilité n'est pas établie, et du reste on ne la pratique pas partout (1).

Travaux divers. — Des binages et sarclages fréquents entretiennent la houblonnière parfaitement propre et ameublie ; il faut toutefois cesser tout travail, dans la houblonnière, huit à dix jours avant la floraison. Après la cueillette, on donne un labour, comme au printemps avant l'habillage. Très fréquemment, dans la Bavière et la Bohême, le sol des houblonnières est cultivé en billons. Dans tous les cas, à l'approche de l'hiver, les plantes sont recouvertes de terre. En été, on ramène aussi progressivement la terre sur les plantes, à Spalt notamment ; on constitue de la sorte de petits billons faiblement accusés au début, mais élevés d'une cinquantaine de centimètres à la fin du travail.

Leplae donne les détails suivants sur le travail de la houblonnière dans l'Hallerthau.

Le travail de la houblonnière est souvent donné partiellement en adjudication. Il se répartit alors de la manière suivante entre le cultivateur et l'entrepreneur : le culti-

(1) On considère en Angleterre qu'il est nécessaire d'effeuiller les tiges au voisinage de la souche pour les conserver indemnes. On a remarqué, en effet, que les premières taches produites par les moisissures apparaissent toujours à la partie inférieure de la plante, l'infection se faisant par l'intermédiaire des particules de terre projetées au contact des feuilles.

D'ailleurs cette végétation de la base ombrage le sol et s'oppose au libre accès du soleil et de l'air, conditions qui favorisent le développement des moisissures. Mais, si nécessaire que soit cet effeuillage, il peut causer une sérieuse diminution de récolte si on ne le pratique pas avec une grande prudence. Dans les années de bonne végétation, la plante se remet facilement du tort qui lui est ainsi causé ; mais, quand elle manque de vigueur, les rendements se trouvent notablement diminués. Il est avantageux d'opérer en deux fois à une quinzaine de jours d'intervalle : la première fois on n'effeuille que sur 66 ou 80 centimètres à partir de la base, la deuxième fois on complète l'opération jusqu'à hauteur convenable (1 mètre à 1^m,35). Il y a là une question de tact et d'expérience (Demolon).

vateur applique la fumure, taille ou habille le plant à la sortie de l'hiver et le recouvre d'une petite quantité de terre; pendant l'été, il exécute trois labours. L'entrepreneur, moyennant un prix moyen de 27 marks (33 fr. 75) par 1 000 pieds, s'engage à effectuer les travaux suivants:

1° Mettre en place les piquets auxquels les ficelles sont attachées;

2° Placer les ficelles ou fils de fer servant de tuteurs;

3° Enlever les premières pousses;

4° Choisir les deux meilleures tiges et en laisser deux de réserve;

5° Attacher et rattacher les tiges autant que de besoin;

6° Biner une fois tout le champ à la houe;

7° Effeuille les plants à 1^m,50 de hauteur;

8° Enlever les rameaux inutiles qui poussent au pied;

9° Tenir le champ propre et vide de mauvaises herbes.

Lorsque le houblon est parvenu à maturité (vers le 25 août), les obligations de l'entrepreneur cessent.

Récolte. — Plus que pour toute autre récolte, il importe d'effectuer celle du houblon au moment convenable. Opérée trop tôt, le poids de la récolte peut être diminué dans de sensibles proportions, surtout les cônes sont peu odorants et plus tard donneront une bière plus ou moins amère; effectuée trop tard, les cônes rougissent, s'ouvrent au sommet, et alors on risque de perdre une partie de la lupuline. Le houblon est arrivé à maturité quand les cônes bien formés, fermés en pointe, se sentent gras au toucher, se pelotonnent quand on les presse dans la main et adhèrent un peu les uns aux autres. A l'odeur herbacée que la plante développait jusque-là succède alors une odeur aromatique, forte, agréable, caractéristique. La couleur des cônes, enfin, est d'un vert clair, jaunâtre ou doré suivant les variétés.

Cette maturité des houblons suivant les situations où on les cultive se présente du milieu d'août à fin septembre.

Dans tous les cas, la cueillette du houblon doit se faire rapidement en huit ou dix jours tout au plus pour une variété donnée, et il faut disposer d'une main-d'œuvre d'autant plus abondante que cette cueillette ne peut commencer qu'après disparition complète de la rosée, qu'en cas de pluie il faut autant que possible s'abstenir de l'effectuer.

Dans le Kent, en Angleterre, on compte que chaque année 50 000 « peckers » viennent de Londres pour faire la cueillette ; le cultivateur d'une plantation de 20 hectares se pourvoit de 200 cueilleurs. Tous les âges, tous les sexes coopèrent du reste à cette cueillette. Il en est de même en Allemagne et en Bohême ; aussi, dans ces centres houblonniers afflue au moment de la récolte une population nombreuse, souvent peu recommandable.

La cueillette cependant doit être faite avec le plus grand soin ; il faut donc la surveiller très attentivement. Dans les plantations à perches (fig. 45), on commence par couper les tiges à 1 mètre ou mieux 1^m,50 au-dessus du sol ; on hâte quelque peu le séchage ultérieur en faisant cette coupe vingt-quatre heures avant la cueillette. Des ouvriers extraient alors les perches chargées des feuilles et cônes du houblon et les déposent soit sur des chevalets, soit par terre, soit même sur les genoux des cueilleurs assis par terre ou sur des chaises. Dans la petite culture, dans quelques centres houblonniers, comme à Rottenburg en Wurtemberg, les perches extraites de terre, les tiges du houblon sont sectionnées en tronçons de 1 mètre, portées aussitôt dans les fermes où l'on opère la cueillette.

Dans les houblonnières à installation mécanique (fig. 46), on n'est plus obligé de couper les tiges du houblon, de les séparer de la souche pour la cueillette : c'est là un très grand avantage, car on conserve la vigueur de la végétation des houblonnières (les quantités considérables de principes nutritifs que contiennent encore feuilles et tige à ce moment peuvent en effet, dans ce cas, faire retour à

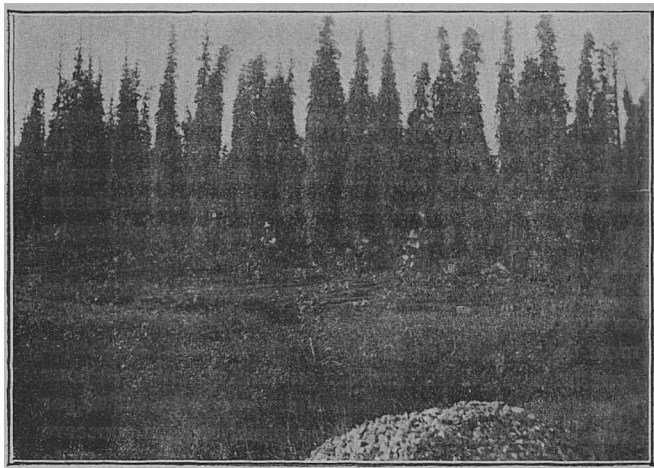


Fig. 45. — Récolte du houblon (conduite sur perche).



Fig. 46. — Récolte du houblon (conduite sur fils de fer).

la racine); les fils tuteurs sont attachés aux câbles porteurs au moyen de crochets et il suffit, pour les détacher, d'imprimer un choc à ceux-ci pour que les tiges de plusieurs souches voisines tombent au pied des cueilleurs. (La cueillette terminée, on suspend de nouveau les fils tuteurs à leurs supports; ce n'est que plus tard, vers la mi-novembre, que l'on coupe les tiges à un pied au-dessus du sol pour en former des tas qu'on laisse sécher au soleil et brûle ensuite.)

Les tiges chargées des feuilles et des cônes, soit coupées en morceaux et portées à la ferme, soit séparées simplement des perches, soit adhérentes encore au fil de fer, sont donc mises à la disposition des ouvriers et ouvrières pour la cueillette. *Les cônes doivent être enlevés isolément* ou par grappes de deux ou trois tout au plus; on leur conserve un pédoncule au maximum de 10 à 15 centimètres de longueur; c'est en pinçant les pédoncules avec les ongles ou en les coupant avec des ciseaux qu'a lieu cette récolte.

Il faut prendre garde de froisser les cônes, éviter de les arracher au lieu de les couper; *ni longs pédoncules, ni feuilles ne doivent se trouver mélangés avec les cônes.*

On ne saurait apporter trop de soins à cette cueillette trop souvent payée à la tâche sans assez de surveillance; on déprécie ainsi par la suite sensiblement la valeur commerciale du houblon.

La cueillette se fait à Spalt avec grand soin, dit Leplae; aussi calcule-t-on qu'elle coûte de 30 à 40 marks par centner (50 kilos); le soin dans la cueillette est une condition essentielle pour obtenir un prix élevé; aussi les habitants de Spalt n'ont garde de compromettre le renom de leur houblon en négligeant un point aussi important. Tous les cônes sont donc cueillis séparément, sans queues ni feuilles.

Séchage des cônes. — Les cônes verts ne peuvent se conserver à cet état, car très rapidement ils moisissent et

prennent une odeur alliagée très désagréable. Sans retard il faut procéder à leur séchage. Cette opération a lieu soit par la seule action de l'air, soit au moyen de la chaleur artificielle.

Le séchage à l'air est incontestablement le meilleur, au point de vue de la conservation de l'arome du houblon ; c'est le procédé suivi à Spalt en Bavière, et qui contribue pour beaucoup à la juste réputation des houblons de cette région.

« Dans cette dernière ville, dit M. Leplae, on peut affirmer que tous les bâtiments sans exception sont surmontés de séchoirs. Les maisons particulières, les greniers de l'hôtel de ville, les anciennes tours des fortifications, en un mot toutes les constructions sont mises au service de la grande opération qui fait la richesse de la ville. »

Certaines maisons ont jusqu'à cinq étages de greniers au-dessus des deux étages de l'habitation :

« En pratique les houblons sont placés dans des claies suspendues aux poutres des plafonds, à 15 ou 20 centimètres l'une de l'autre, ce qui permet de suspendre quatre ou cinq étages de claies dans chaque grenier, et de tripler ainsi la surface utile, tout en ménageant entre les lignes de claies des passages étroits nécessaires à la circulation.

« Ces constructions réunissent deux conditions que nous n'avons pas dans nos bâtiments belges ou anglais (ou français) : une grande superficie pour l'étalage des claies, pour l'épandage en mince couche des houblons en dessiccation, et une température élevée lorsque le soleil darde ses rayons sur ces immenses toitures. L'air chaud, tendant toujours à monter, afflue d'ailleurs vers les greniers supérieurs où l'on place les houblons les plus verts. Il est possible de réaliser ainsi un séchage rationnel. » (Leplae.)

Il faut de dix à quinze jours en temps favorable, de

trois à quatre semaines lorsque l'air est humide pour obtenir du houblon suffisamment sec pour être mis en balles.

L'opération est longue, coûteuse, le planteur est à la merci du temps ; aussi, malgré les qualités exceptionnelles que donne au houblon ce séchage, lorsque l'opération marche régulièrement, même en Allemagne le séchage au moyen de la chaleur artificielle fait des progrès.

En France, dans le Nord, en Belgique, en Angleterre, les tourailles sont du reste partout employées ; mais de très grandes améliorations sont à réaliser dans la plupart des cas, pour le séchage convenable des cônes : trop souvent en effet les tourailles sont mal établies ; on met une trop grande épaisseur de cônes sur la plate-forme de la touraille, la partie inférieure est portée à une température beaucoup trop élevée (60° à 75°), le tirage insuffisant amène une condensation d'eau par contre à la partie supérieure ; les combustibles employés, des cokes de médiocre qualité, infectent parfois la masse du houblon ; enfin le soufrage, opération utile pour favoriser la conservation et améliorer l'aspect des cônes, est exécuté non à la fin du séchage, mais souvent au début, et on soufre trop, ce qui présente de graves inconvénients. Nous ne pouvons malheureusement entrer dans les détails de la construction des systèmes de tourailles ; mais voici les conditions auxquelles doit satisfaire une bonne touraille, d'après M. Damseaux, auquel on doit une étude particulière sur le houblon, fort intéressante et instructive :

« 1° Le foyer doit être construit de manière que les produits de la combustion n'arrivent pas au contact du houblon ; celui-ci ne doit pas recevoir la chaleur rayonnante. Les fragments qui se détachent des cônes ne peuvent pas tomber dans le foyer.

« 2° La touraille ou grille de séchage doit, sur toute son étendue, être traversée par un courant d'air constant ; il

faut qu'il arrive de l'air froid sous elle et que l'air chaud s'échappe librement au-dessus ; si éventuellement, par exemple lors d'un refroidissement soudain de l'air extérieur, il y a une condensation de vapeur d'eau, celle-ci ne peut pas tomber sur le houblon ; la toiture doit donc être fortement inclinée. Une telle condensation ne peut d'ailleurs qu'être exceptionnelle ; s'il en est autrement, c'est parce que la construction du séchoir est défectueuse.

« Pendant le séchage, il faut observer :

« 1° Qu'il ne faut pas accumuler le houblon en couche trop épaisse sur la touraille, surtout s'il est frais (20 à 30 centimètres au plus), c'est-à-dire s'il n'a pas déjà subi un premier coup de chaleur, comme c'est le cas dans les séchoirs à deux tourailles superposées.

« 2° Que, lorsqu'il n'y a qu'une touraille recevant le houblon frais, la température doit être maintenue dans la couche de cônes, au début, à environ 25° C., être peu à peu élevée à 30°, puis 40° C., et diminuer lorsque le séchage tire à sa fin ; on évite de sécher trop vite.

« 3° Que, lorsqu'il y a deux tourailles dont la supérieure reçoit le houblon frais, l'air qui frappe celui-ci, étant déjà chauffé, dissout plus d'eau que s'il était froid et la température reste plus constante. »

L'usage du thermomètre, en somme, est indispensable, Une des meilleures tourailles en usage en Angleterre, celle de Hopkin, à ventilation mécanique, chargée de 0^m,30 à 0^m,35 de cônes, en travaillant jour et nuit permet de traiter 250 kilogrammes de houblon sec en vingt-quatre heures.

Les praticiens reconnaissent que le séchage est terminé à ce que le pédoncule des cônes se brise après avoir été plié.

En moyenne, 4 kilogrammes de cônes verts donnent 1 kilogramme de houblon séché ; parfois il ne faut que 3 kilogrammes. — On admet, enfin, qu'il faut en

moyenne 10 mètres carrés de touraille par hectare de houblon pour effectuer un séchage rationnel.

Ennemis et maladies du houblon. — Des conditions météorologiques défavorables peuvent nuire beaucoup au houblon. Sans parler des effets désastreux de la grêle, des coups de vent violents qui peuvent arracher les tiges de houblon, renverser les perches, etc., un soleil brûlant, surtout s'il règne en même temps un vent très sec, amène la brûlure des feuilles et des cônes. C'est ainsi qu'en 1904 nous avons vu des houblonnières présentant des plants entièrement roussis, grillés, tiges, feuilles et cônes. Par contre, des pluies abondantes et prolongées provoquent aussi le jaunissement de la plante, et surtout un temps humide et lourd favorise le développement des champignons parasites, dont quelques-uns attaquent le houblon d'une façon particulièrement grave.

Telle la *moisissure*, aussi appelée le *blanc*, due à un champignon, le *Sphærotheca castagnei*; c'est une maladie qui se montre généralement sur les feuilles sous forme de taches blanches; parfois elle atteint les cônes et alors les dégâts peuvent être considérables. On prévient l'apparition du blanc par le soufrage; on projette la fleur de soufre sur les plantes à l'aide du soufflet à main ou, mieux, au moyen d'un *soufreur* traîné par un cheval. On répand en deux fois, sur le feuillage, par hectare, de 25 à 150 kilogrammes de fleur de soufre, mais on s'en abstient à l'apparition des cônes.

Il faut en outre, si la maladie a envahi la houblonnière, brûler après la récolte tous les débris laissés sur le sol, désinfecter les perches où peuvent se conserver les spores du parasite.

Le soufrage a été recommandé pour combattre encore la *suie* ou le *noir*, maladie caractérisée par la présence d'un champignon (*Fumago salicina*, Tul.) apparaissant en

uillet, sous la forme d'une croûte noirâtre recouvrant les feuilles ou les piquant de taches noires.

Relativement aux ennemis du règne animal, le plus redoutable est le *puceron* du houblon (*Aphis humili* Schr.) qui enlève le suc des feuilles et rejette une sorte de glu sucrée qui les vernit et leur donne un aspect brillant; c'est l'affection désignée dans les campagnes sous le nom de *vermine*; elle est d'autant plus redoutable qu'elle précède presque toujours la maladie du noir ou de la suie.

Pour détruire la vermine, les pucerons, on asperge les plantes à diverses reprises, à l'aide d'appareils spéciaux, dès leur apparition, au moyen de solutions telles que celle-ci :

| | |
|-----------------|---------------|
| Eau | 100 litres. |
| Savon vert..... | 1 kilogramme. |
| Tabac | 1 — |

Le savon sert principalement à dissoudre l'enduit gras qui recouvre le corps des pucerons et qui les protégerait contre l'action de l'insecticide du jus de tabac.

Répartition des cultures de houblon dans le monde. — L'Allemagne, l'Angleterre, les États-Unis sont les trois plus grandes contrées en fait de production houblonnière. L'Autriche, la Belgique, la France ne viennent qu'au second rang, les récoltes additionnées de ces trois pays n'atteignant même pas le total produit par les États-Unis.

D'après Leplae, en effet, la production moyenne (1885-1889) serait de :

| | |
|-----------------------|----------------|
| Pour l'Allemagne..... | 29.483 tonnes. |
| — l'Angleterre..... | 25.538 — |
| — l'Amérique | 16.874 — |
| — l'Autriche | 5.293 — |
| — la Belgique..... | 5.420 — |
| — la France..... | 3.084 — |

La production n'est nullement en rapport avec les surfaces ensemencées dans chacun de ces pays ; c'est que le houblon est très variable comme rendement d'un pays à l'autre, et dans un même pays suivant les centres de production.

Leplae a très bien montré par contre que partout cette variation est en rapport avec la qualité du houblon. On peut poser en règle générale, dit Leplae, que *les houblonnières les plus réputées sont aussi celles qui fournissent le rendement par hectare le moins élevé.*

Ainsi la production moyenne serait de :

| | | |
|----------------------|-----------------------|---|
| Pour l'Autriche..... | 446 kil. par hectare. | |
| — l'Allemagne..... | 624 | — |
| — l'Amérique..... | 846 | — |
| — la France..... | 884 | — |
| — l'Angleterre..... | 960 | — |
| — la Belgique..... | 1356 | — |

Or, d'un tableau détaillé des cours pratiqués du mois de septembre au mois de décembre 1870 à l'année 1881, il ressort que, pendant que le prix moyen des Saaz (Bohême) a été de 359 à 371 francs les 50 kilogrammes, celui des Spalt (Bavière) a été de 327 à 348 francs, celui des Wolnzach de 225 à 237 francs, celui des Wurtemberg de 200 à 214 francs, et enfin celui des Alsace de 171 à 184 francs.

Il y a en réalité des *crus de houblon*, comme il y a des *crus de vins* particulièrement renommés ; du reste, n'a-t-on pas souvent appelé le houblon la *vigne du Nord*. La culture du houblon se rapproche à d'autres points de vue de la vigne, par le nombre de journées de travail qu'elle exige (90 journées d'hommes, 477 de femmes, d'après M. Plichon, député du Nord), par les salaires qu'elle procure donc à la population ouvrière agricole ; elle se rapproche aussi de la vigne par l'aléa du produit argent qu'elle procure ; certaines années ce produit est nettement négatif ; par contre, des années d'abondance et de

prix très élevé du houblon, le prix de la récolte peut être supérieur au prix vénal du sol sur lequel elle a été obtenue.

En France, nous avons trois centres principaux de production du houblon : la Bourgogne, la Lorraine, le Nord. D'après la statistique de 1902, sur une surface totale en France de 2716 hectares, on comptait 978 hectares dans la Côte-d'Or, 582 dans Meurthe-et-Moselle, 961 dans le Nord (Busigny et Bailleul). Les cours comparatifs qui permettraient de mesurer en quelque sorte les qualités varient avec les années, mais on peut néanmoins admettre, selon M. Convert, que, quand les houblons de Busigny valent 100 francs les 50 kilogrammes, ceux des Flandres 90 environ, les Lorraine se paient 120 francs, les Bourgogne 150 francs.

Nos Bourgogne du reste valent, comme qualité, bien des houblons de Bavière, et on assure qu'on a vu plusieurs fois des houblons français achetés par le commerce allemand et revendus ensuite comme houblons allemands à des prix bien supérieurs.

Le *rendement des houblons* est très variable d'une année à l'autre ; il peut varier de 250 grammes et moins par perche ou par pied de houblon, à 1000 grammes et même davantage de cônes secs.

En Bourgogne, 1 200 kilogrammes par hectare de cônes secs sont considérés comme une bonne récolte moyenne. Dans le Nord et en Belgique, une bonne récolte moyenne est au moins de 1 400 kilos ; mais les rendements d'une année à l'autre sont très variables et, surtout pour un même centre de production, les prix de vente sont très variables d'une année à l'autre ; ils ne dépendent pas seulement de la quantité et de la qualité récoltées dans la région, mais encore et surtout de l'importance de l'ensemble des récoltes dans le monde entier.

M. Convert a donné à cet égard, dans le *Journal d'agriculture pratique* du 10 novembre 1892, un tableau

très instructif, celui des prix, aux 50 kilogrammes, des houblons des Flandres au mois de novembre de chaque année, de 1881 à 1892 :

| Années. | Prix. Francs. | Observations. |
|-----------|------------------|---|
| 1881..... | 90 | Au mois de mars 1882, les prix s'étaient élevés à 140 francs. |
| 1882..... | 350 | Qualité médiocre. |
| 1883..... | 100 | |
| 1884..... | 110 | Qualité médiocre. |
| 1885..... | 65 | Récolte abondante. |
| 1886..... | 45 | Récolte abondante. |
| 1887..... | 40 | Récolte abondante. |
| 1888..... | 80 | Maturité trop pressée par la chaleur. |
| 1889..... | 35 à 40 | Récolte abondante, qualité exceptionnelle. |
| 1890..... | 200 | Qualité mauvaise, houblons de 1889 recherchés. |
| 1891..... | 50 | 90 francs en décembre. |
| 1892..... | 90 | |

La culture du houblon, somme toute, est très aléatoire comme rendements, comme prix de vente ; et, comme son prix de revient est toujours très élevé (1), on comprend que le houblon se cultive très rarement sur de grandes surfaces.

(1) Voici, par exemple, un compte accepté comme l'expression très approchée de la vérité par les planteurs de la Bourgogne :

| | |
|--|-----------------------|
| Location et impôts | £50 fr. par hectare.. |
| 3 000 perches à 1 fr. 40 ; intérêts et amortissement..... | 165. — |
| Séchoirs et matériel de séchage, pour un hectare : 2 000 fr. ; intérêts et amortissement .. | 100. — |
| Main-d'œuvre, frais divers, défonçage à la main : 1 000 fr. par hectare à répartir sur vingt années ; intérêts et amortissement..... | 400. — |
| Façon de 1 hectare..... | 450 — |
| Cueillette et séchage : 1 200 kilos à 0 fr. 35... | 420 — |
| Un dixième de perche à remplacer par an..... | 330 — |
| 20 mètres cubes de fumier sur place..... | 140. — |

1.855 fr. par hectare.

Beaucoup de plantations se composent de quelques centaines de pieds ; celles d'un hectare sont déjà assez rares ; on en cite et on connaît partout celles de 7, 8, 10 hectares ; il n'y en a guère de plus importantes.

La culture du houblon néanmoins peut et doit s'améliorer comme régularité de production, comme régularité des prix de vente. En employant des plantes judicieusement sélectionnées et adaptées au pays, en utilisant les engrais, en se servant des insecticides et des traitements anticryptogamiques, les agriculteurs assureront une meilleure production et plus régulière. Un séchage mieux compris de houblons récoltés avec soin, la mise en vente de houblons bien homogènes, sans mélange de variétés de qualités souvent très inégales, la garantie d'origine et de pureté du produit permettront, d'autre part, de vendre dans de meilleures conditions ; et enfin la conservation des houblons par les procédés frigorifiques modernes, lors des années de grande abondance, assurera la régularité de l'offre et, par conséquent, celle des prix, les années de faible production.

Les associations entre planteurs sont appelées à jouer dans la culture du houblon le plus grand rôle à ces différents points de vue ; il faut souhaiter les voir se développer pour que le houblon se maintienne, fasse la prospérité des planteurs et de la très nombreuse population agricole intéressée à cette culture industrielle.

IV. — LE TABAC.

Considérations économiques, statistiques. — Parmi les plantes industrielles, le tabac tient une place à part, non seulement en France, mais dans la plupart des autres pays ; le tabac est une des sources les plus importantes de revenu pour le budget de l'État. Cette source s'est accrue considérablement d'année en année, tant par le développement de la consommation que par l'abaissement des

prix de revient, obtenu, malgré l'élévation des salaires, par les progrès de l'outillage mécanique.

En France, en 1897 on a vendu 37 388 479 kilogrammes de tabac pour une somme de 395 244 281 francs. Le bénéfice net pour le Trésor a été de 325 597 720 francs. (En 1815, ce bénéfice n'était que de 32 123 303 francs et, en 1860, 143 762 793 francs.) La consommation du tabac s'accroît d'année en année; à l'encontre d'autres cultures, les débouchés du tabac, loin de se restreindre, vont donc en augmentant, première condition des plus favorable pour cette culture.

Les pays où l'on cultive un tabac marchand sont disséminés un peu partout sur le globe; les plus riches, en quantité comme en qualité, sont ceux-là même d'où nous est venu le tabac, les pays du Nouveau Monde, et, de ces contrées favorisées, la première est, sans contredit, Cuba. Le tabac de la Havane est, en effet, sans rival pour l'arome. Les États-Unis, avec le Maryland et l'Ohio, donnent aussi des tabacs très appréciés de certains fumeurs. Et, dans tous les cas, les États-Unis viennent en tête des pays grands producteurs de tabac avec une superficie cultivée en cette plante de 284 414 hectares en 1893.

En Europe, la Hongrie occupe le premier rang quant à l'étendue cultivée (40 537 hectares), puis vient la France (16 539 hectares), l'Allemagne (14 730 hectares), etc.

La culture, la fabrication et la vente du tabac en France sont interdits aux particuliers. Par les décrets du 29 décembre 1810 et du 12 janvier 1811, Napoléon rétablit le monopole de la vente et de la fabrication du tabac (monopole établi par Colbert en 1674, et qui avait été supprimé en 1791 par l'Assemblée Nationale), en y adjoignant le monopole de la production.

La culture et la fabrication sont régies par la direction générale des manufactures de l'État, la vente par celle des contributions indirectes, dépendant toutes deux du ministère des Finances.

La culture est autorisée en France dans vingt-cinq départements, mais elle n'a d'importance sérieuse que dans une dizaine au plus.

Un premier groupe important, au *Sud-Ouest*, comprend les départements du Lot-et-Garonne avec 3 385 hectares, de la Dordogne avec 3 160 hectares, du Lot avec 2 060 hectares, de la Gironde avec 1 370 hectares.

Dans la région du Sud-Est, un second groupe comprend les départements de l'Isère avec 1 763 hectares, de la Savoie avec 662 hectares, de la Haute-Savoie avec 359 hectares.

Dans le Nord existe un troisième groupe avec le Pas-de-Calais (1 033 hectares), le Nord (534 hectares); dans l'Ouest, l'Ille-et-Vilaine (769 hectares).

Dans son ensemble, la culture du tabac occupe en France en moyenne un peu plus de 16 000 hectares. Elle se caractérise par son extrême division. Pour 16 489 hectares en 1897, le nombre des planteurs n'a pas été moindre de 57 970, ce qui correspond pour chacun d'eux à une superficie moyenne de 28 ares environ.

Botanique. — **Qualités des tabacs.** — Le tabac appartient au genre *Nicotiana* qui fait partie de la tribu des *Cestinéés* et de la famille des *Solanées*. Ce genre ne comprend pas moins d'environ 35 espèces, originaires pour la plupart de l'Amérique; on distingue spécialement les espèces *Nicotiana tabacum*, *N. macrophylla*, *N. rustica*, *N. quadrivalvis*.

Le principe caractéristique du tabac est la *nicotine*; le taux de cet alcaloïde varie de 2 à 9 p. 100 suivant les espèces; il a une influence considérable sur la *force* du tabac.

Le taux de nicotine dépend de la variété cultivée; il se transmet en effet héréditairement ou, du moins, le tabac obtenu en France, par exemple, de graine étrangère conserve pendant deux ou trois ans un taux pour 100 de nicotine approchant de celui de son pays d'origine.

Le taux de nicotine varie aussi sous l'influence des engrais; mais si, bien certainement, l'engrais azoté a une influence visible sur le développement de la nicotine dans les feuilles du tabac, cette influence, en somme, est assez limitée.

Les procédés de culture, notamment l'écartement des pieds, influent davantage sur le taux pour 100 en nicotine : plus les pieds sont serrés, moindre est le taux pour 100 de nicotine dans les feuilles.

Ce *taux de nicotine* intéresse surtout pour le *choix des tabacs à priser*, car le tabac à priser doit posséder des qualités de force et de montant : il doit être riche en nicotine.

Le *tabac à fumer*, au contraire, doit avoir une faible teneur en nicotine : la *combustibilité* est la première qualité du tabac à fumer, qui doit bien brûler.

Or cette qualité de combustibilité est avant tout un des attributs de l'espèce ou de la variété; nous savons aujourd'hui parfaitement à quoi est due cette combustibilité; les beaux travaux de M. Schlœsing ont en effet montré la relation intime existant entre cette propriété de la combustibilité et la teneur élevée des cendres du tabac en carbonate de potasse. Les résultats des recherches de MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux ont apporté une confirmation éclatante à ce fait.

Si la combustibilité est le premier facteur de la qualité du tabac à fumer, s'il doit aussi avoir une faible teneur en nicotine, on lui demande encore de réunir des conditions de finesse, de légèreté, d'élasticité, d'arome enfin, qui sont moins sous la dépendance directe du planteur. L'arome, par exemple, n'est plus une qualité héréditaire, il ne suit pas la plante dans les divers pays où on la cultive, c'est affaire de sol, de climat : « Il en est du tabac comme du vin : tel coteau, tel cru. » (Schlœsing.)

Culture du tabac. — La culture du tabac en France, nous l'avons déjà dit, se trouve étroitement réglementée,

attentivement surveillée. Des inspecteurs passent, à maintes reprises, dans les champs de tabac, et obligent, pour ainsi dire, malgré lui, le planteur à bien faire.

La part réservée à l'initiative intelligente de ce planteur reste néanmoins assez grande; dans le choix des terrains pour le tabac, dans le choix de l'assolement, des façons culturales, des fumures, des engrais, etc., il peut réaliser des progrès considérables. Il le peut d'autant mieux aujourd'hui que, sur toutes ces questions, jusqu'à ces derniers temps restées encore obscures, les magnifiques recherches de MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux sont venues jeter un jour lumineux (1).

Ce sont les conclusions si importantes, au point de vue pratique, auxquelles ont abouti les travaux de ces savants agronomes, que nous voudrions, dans ce chapitre sur le tabac, résumer tout au moins. Nous nous contenterons de rappeler seulement les pratiques culturales, connues de tous et du reste pour la plupart fixées, réglementées, surveillées par l'administration.

Toute la culture du tabac, selon MM. Girard et Rousseaux, doit être dominée par ce fait physiologique : la *rapidité extrême de sa végétation*. Le tabac occupe le sol pendant quatre-vingts à cent jours; mais, en fait, il met à peine soixante jours pour se développer; dans les deux derniers mois de sa végétation la plante s'accroît de 84 p. 100, formant par jour 2^{gr},5 de matière sèche. A ce point de vue, le tabac montre pour tous les éléments sans exception des exigences beaucoup plus élevées que celles des autres plantes de la grande culture.

Et comme, d'après les recherches de MM. Girard et Rousseaux, le développement du système foliacé et du système racinaire du tabac ne nous le présente pas comme mieux organisé que les autres plantes pour cette

(1) A.-CH. GIRARD et EGG. ROUSSEAU, *Recherches sur les exigences du tabac en principes fertilisants (Annales de la Science agronomique française et étrangère, t. II, 1901; t. I, 1902-1903, et t. I, 1904)*.

rapide et considérable absorption, c'est à l'agriculteur de la favoriser au plus haut degré par un choix judicieux des assolements, des sols, des fumures.

Assolements. — La place réservée au tabac dans la succession des cultures varie suivant les régions : tantôt il figure dans l'assolement biennal, revenant tous les deux ans, généralement après une céréale ; tantôt il entre dans un assolement de quatre, cinq ou six ans, succédant soit à une céréale, soit à une plante sarclée, ou, enfin, à une prairie artificielle ; mais aussi le tabac est souvent cultivé d'une façon continue sur le même sol pendant cinq et même dix ans.

L'apport d'engrais en quantité permet évidemment cette répétition de la culture du tabac sur le même champ ; cependant MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux ont eu, dans leurs études, l'occasion d'observer d'une façon très nette la dégénérescence de la récolte par le fait de sa continuité, en dehors de l'invasion de l'orobanche, qui souvent limite la culture continue ou fréquemment répétée du tabac.

Aussi conseillent-ils la pratique qui consiste à laisser un intervalle prolongé entre deux récoltes de tabac, quand c'est possible, plutôt que la culture continue ou l'assolement biennal.

Ils estiment que la place du tabac dans l'assolement doit être après la céréale, parce que, du mois d'août au mois de juin suivant, on a tout le temps nécessaire pour le défoncement et la préparation du sol et pour l'enfouissement des engrais, et c'est précisément parce que les cultures dérobées empêchent cette préparation du sol que MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux condamnent cette pratique dans les sols destinés au tabac.

Sol. -- Les sols naturellement trop humides sont à écarter pour la culture du tabac : ils ne donnent que des

tabacs grossiers; les sols peu profonds, essentiellement secs, sont aussi à rejeter : le tabac ne pourrait y trouver pendant l'été les réserves d'humidité qui lui sont nécessaires.

Les bons sols à tabac sont les terrains profonds, perméables, de consistance moyenne.

Ces qualités physiques naturelles de profondeur, de perméabilité, d'ameublissement, qu'il y a lieu de porter au plus haut degré par les façons aratoires bien entendues, sont plus importantes à considérer dans le choix des sols destinés au tabac que la richesse naturelle de la terre au point de vue chimique. La constitution chimique du sol, en effet, c'est chose aujourd'hui facile de la compléter par l'apport des engrais; et de fait, chez tous les collaborateurs de MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux dans leurs expériences sur la culture du tabac, les fumures étaient données en telle abondance, apportaient à la récolte un tel excédent d'engrais par rapport à ses exigences que le sol devenait plutôt un support qu'un réservoir d'aliments.

« Il est permis de croire d'une façon générale que la végétation du tabac est plutôt sous la dépendance des engrais; son développement rapide l'oblige à puiser ses éléments dans les matériaux immédiatement solubles et ceux-ci sont plutôt fournis par les engrais que par le sol. Nous pensons même que dans les terres les plus ingrates, pourvu qu'elles soient douées de propriétés physiques favorables, on pourrait, à l'aide des engrais, et particulièrement à l'aide des engrais chimiques, improviser pour ainsi dire de magnifiques cultures comparables à tous points de vue à celles des sols très riches. » (A.-Ch. Girard et E. Rousseaux.)

Quoi qu'il en soit, les agriculteurs choisissent presque partout, pour la culture du tabac, les terres les plus fertiles du domaine, les terres de vieille graisse, et, en agissant ainsi, ils sont dans la bonne voie, disent MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux.

Façons culturales préparatoires. — Dans le Nord, les labours dans les terres destinées au tabac sont nombreux; on en fait généralement trois, dans les terres fortes jusqu'à cinq; on ne néglige pas les labours profonds : aussi, dans le sol ainsi emmiétté, ameubli, les racines du tabac se développent aisément.

MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux attribuent pour une bonne part à cette culture préparatoire si bien comprise dans la région du Nord les hauts rendements qu'on y obtient, et ils estiment que ce serait un très grand progrès réalisé si on adoptait ces mêmes pratiques dans d'autres régions, dans le Sud-Ouest notamment, où l'on se contente d'un labour très léger de déchaumage en été pour le semis d'une culture dérobée, et, au printemps suivant, d'un seul labour avant la transplantation.

Fumures. — Engrais. — Pour le tabac à fumer, une récolte de 1918 kilogrammes de feuilles sèches, soit 2626 kilogrammes de feuilles à la livraison, et, pour le tabac à priser, une récolte de 1069 kilogrammes de feuilles sèches, soit 1426 kilogrammes de feuilles à la livraison, représentant l'une et l'autre une belle production très supérieure à la moyenne de la France, il faut, d'après les recherches de MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux :

| | Tabac | |
|-------------------------|----------|-----------|
| | à fumer. | à priser. |
| | Kilogr. | Kilogr. |
| Azote..... | 144 | 86 |
| Acide phosphorique..... | 31 | 16 |
| Potasse..... | 238 | 89 |
| Chaux..... | 195 | 116 |

Or, dans presque toutes les cultures de tabac on réserve au sol une quantité de principes fertilisants dépassant, souvent même très largement, ces exigences de la plante.

L'emploi exclusif du fumier de ferme est la règle

générale pour l'ensemble des cultivateurs français; ce qui varie, ce sont les doses employées et les modes d'application.

Dans le Nord, le Pas-de-Calais, on donne au sol des doses massives d'engrais s'élevant parfois à 80 000 kilogrammes; les tourteaux dans ces mêmes régions sont fréquemment employés; MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux ont pu calculer que leurs collaborateurs du Nord, du Pas-de-Calais, de l'Ille-et-Vilaine, de Meurthe-et-Moselle avaient employé des excédents d'engrais variant de 230 à 700 kilogrammes pour l'azote, de 120 à 500 kilogrammes pour l'acide phosphorique, de 160 à 400 kilogrammes pour la potasse, et ils ont montré qu'il y avait là une exagération énorme et préjudiciable à plusieurs points de vue, qu'il y avait alors une mauvaise utilisation de la fumure.

« Avec des fumures d'environ 30 000 kilogrammes de bon fumier de ferme donné en temps opportun, on peut obtenir de pleines récoltes de tabac, si le sol de la plantation est déjà riche; la Haute-Saône pour le tabac à fumer, le Lot pour le tabac à priser, nous en fournissent l'exemple et prouvent qu'il n'est pas besoin d'exagérer les fumures comme on le fait dans quelques régions. »

L'époque de l'épandage du fumier a, suivant les mêmes auteurs, une importance capitale.

« L'épandage au printemps, peu de temps avant la plantation, est une cause d'insuccès de la culture, pour les raisons suivantes: l'introduction, en un coup, d'une grande masse pailleuse soulève le sol, fait ces terres creuses qui se dessèchent vite et qui sont à juste titre réputées si mauvaises pour le blé; elles ne le sont pas moins pour les plantes repiquées. Il convient aussi d'ajouter que, dans ces sols soulevés, la propagation du ver gris est plus redoutable.

« Le correctif de cet inconvénient résiderait dans les

plombages énergiques du sol, pratiqués avec des rouleaux pesants.

« Le second inconvénient, et le plus grave, résulte de ce que, par une application trop tardive, les éléments du fumier n'ont pas le temps de se décomposer dans le sol et de subir ces séries de transformations qui les préparent pour l'alimentation de la plante.

« Si nous prenons comme exemple la région du Sud-Ouest, où, par suite de la présence d'une culture dérobée ou d'un engrais vert, la terre n'est libre pour recevoir le fumier que peu de temps avant la transplantation, l'enfouissement du fumier dans le sol coïncide très souvent avec une période de sécheresse. La nitrification est alors entravée; le jeune plant ne trouvera pas immédiatement à sa disposition l'élément azoté dont il a tant besoin, et l'on s'explique ainsi cette longue période de souffrance et d'étiollement que subit la plantation et qui pèse sur toute la végétation ultérieure, le nombre considérable de manquants et de pieds de mauvaise venue.

« L'application trop hâtive du fumier, c'est-à-dire avant l'hiver, pratiquée dans certains départements, est une exagération dans le sens contraire; son principal inconvénient est d'occasionner des pertes d'azote.

« La méthode rationnelle consiste à donner la fumure intégralement vers la fin de l'hiver, après la période ordinaire des grandes pluies; on évite ainsi les inconvénients que nous venons de signaler.

« Ce qui vaudrait mieux encore, ce serait de faire deux lots du fumier dont on dispose: l'un, le fumier le moins décomposé, le plus pailleux, serait donné en hiver; l'autre, le plus décomposé, au printemps, peu de temps avant la transplantation. » (A.-Ch. Girard et E. Rousseaux.)

Engrais chimiques. — Le tabac a besoin de trouver immédiatement à sa disposition un stock important d'éléments rapidement assimilables; les engrais chi-

miques, disent MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, sont tout désignés pour satisfaire à cette exigence.

Dans la Dordogne, les champs d'expériences de ces savants agronomes, où ils cultivaient le tabac sur engrais chimiques, ont toujours fait l'admiration des voisins qui cultivaient exclusivement par le fumier de ferme, en ce sens qu'à peine planté le tabac poussait à vue d'œil, tandis que, dans les champs voisins, il restait longtemps stationnaire; il prend ainsi dès le début une avance qui, presque toujours, lui assure une supériorité pour l'avenir.

Cinq colons de M. A.-Ch. Girard cultivaient le tabac sur des terres voisines les unes des autres dans la même plaine; trois ont employé de 20 à 25 000 kilogrammes de fumier de ferme à l'hectare; un quatrième a ajouté à cette fumure au fumier de ferme une petite quantité d'engrais chimiques, correspondant par hectare à :

| | | |
|--------------------------|-----|--------------|
| Sulfate d'ammoniaque.... | 200 | kilogrammes. |
| Superphosphate..... | 200 | — |
| Sulfate de potasse..... | 75 | — |

Enfin le cinquième n'a employé que des engrais chimiques par hectare :

| | | |
|--------------------------|-----|--------------|
| Sulfate d'ammoniaque.... | 250 | kilogrammes. |
| Nitrate de soude..... | 125 | — |
| Superphosphate..... | 375 | — |
| Sulfate de potasse..... | 125 | — |

Voici les résultats obtenus dans ces différents cas :

| | SURFACE PLANTÉE. ares. | NOMBRE DE PIEDS | | | | PRIX MOYEN des 100 kilogrammes. fr. | PRODUIT par hectare | | |
|---|---------------------------|-----------------|---|---|-----------------------|---|------------------------|----------------------|-------|
| | | plantés. | manquants au 1 ^{er} inventaire. | détruits au 2 ^e inventaire. | restant en charge. | | en poids. kil. | en argent. fr. | |
| Fumier seul. { | I.. | 41,67 | 15.788 | 2.095 | 750 | 12.943 | 81,13 | 1.358 | 1.102 |
| | II.. | 29,81 | 11.295 | 835 | 874 | 9.586 | 82,00 | 1.386 | 1.137 |
| | III. | 40,38 | 15.486 | 1.846 | 1.201 | 12.439 | 84,72 | 1.331 | 1.127 |
| Fumier et engrais chimiques. ... | 53,28 | 20.190 | 1.999 | 669 | 17.522 | 88,62 | 1.593 | 1.411 | |
| Engrais chimique seul. | 24,67 | 9.348 | 238 | 486 | 8.624 | 84,16 | 1.868 | 1.572 | |

Ainsi, une dépense d'engrais chimiques de 160 francs par hectare a amené une plus-value de 300 francs, sans compter l'économie du fumier, qui a pu servir à d'autres cultures, et les économies de transport, d'épandage de ce fumier.

Aussi la conviction profonde de MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, basée à la fois sur l'étude physiologique du tabac et sur le résultat de leurs observations, est que la fumure à l'aide des engrais chimiques, soit seuls, soit adjoints au fumier de ferme, convient particulièrement à la culture du tabac et réserve aux planteurs de grandes satisfactions.

C'est vers la fin d'avril qu'on se placera généralement dans les meilleures conditions quant à l'époque de l'épandage de ces engrais.

Étant donnée la disposition des racines étalées dans les couches supérieures, c'est à l'épandage en plein que MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux donnent la préférence, épandage très uniforme, suivi d'un labour léger et d'un

fort hersage dans les deux sens. Il pourrait être aussi recommandable, selon les mêmes auteurs, de mettre dans le trou de repiquage une petite quantité d'engrais, mais en ayant soin de le diluer dans cinq ou six fois son volume de terre fine.

Quant au choix des engrais pour la culture du tabac, MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux ne croient pas que les éléments du sol interviennent dans la nutrition du tabac au même degré que dans celle des autres récoltes (par le fait de l'extrême rapidité de végétation du tabac) ; l'agriculteur doit compter sur sa fumure pour développer son tabac, et particulièrement sur une fumure riche en éléments immédiatement utilisables, d'où cette conclusion, vérifiée du reste par leurs expériences, qu'une fumure chimique donnera presque toujours de plus beaux résultats qu'une fumure organique abondante, même dans un sol déjà riche.

Pour satisfaire aux besoins du tabac indiqués par le tableau suivant :

| | Tabac à fumer (1 918 kilogr. de feuilles sèches). Kilogr. | Tabac à priser (1 069 kilogr. de feuilles sèches). Kilogr. |
|----------------------|--|---|
| Azote..... | 144 | 86 |
| Acide phosphorique.. | 31 | 16 |
| Potasse..... | 238 | 89 |

Il faudrait donner à la plante les quantités suivantes d'engrais :

| | Pour le tabac | |
|--|---------------------|----------------------|
| | à fumer. Kilogr. | à priser. Kilogr. |
| Sulfate d'ammoniaque à 21 p. 100. | 700 | 400 |
| ou nitrate de soude à 15 p. 100... | 1 000 | 600 |
| ou sang desséché à 12 p. 100..... | 1 200 | 700 |
| Superphosphate à 15 p. 100 ou scories | 200 | 400 |
| Sulfate de potasse à 50 p. 100.... | 470 | 180 |

Mais, dans l'application des engrais au tabac, dans le choix de ceux-ci et dans le calcul des quantités, il faut tenir compte non seulement du rendement brut de la récolte, mais aussi de la qualité des produits.

Ainsi le choix du sel potassique a une grande importance ; les expériences de M. Schlœsing ont en effet montré que le chlorure de potassium, par exemple, doit être exclu de la fumure du tabac parce qu'il entrave la combustibilité. M. Schlœsing recommande particulièrement l'emploi du sulfate.

Mais, à part ce point particulier, il résulterait des longues recherches de MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux que, en ce qui concerne les qualités essentielles de force et de combustibilité, le sol et la fumure n'ont qu'une action peu sensible et que, n'étant pas sous la dépendance immédiate de l'agriculteur, celui-ci peut, à son gré, distribuer ses fumures, en prenant pour but d'augmenter le rendement, jusqu'à la limite où l'indiquent les conditions économiques de l'emploi des engrais.

Dans l'état actuel des choses, MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux pensent que l'avenir est surtout réservé aux fumures azotées qui ont sur le rendement l'action la plus marquée, en donnant à coup sûr un grand développement de feuilles et un grand poids, et, du reste, ajoutent-ils : « Rien ne nous autorise à penser que leur emploi soit de nature à diminuer la qualité réelle du produit. »

Semis. — Le tabac n'est pas semé directement en plein champ ; on sème le tabac en pépinière soit sur couches sous châssis, soit dans une plate-bande de jardin pouvant être abritée. On sème dès que les grands froids sont passés, afin d'avancer l'époque du repiquage et surtout celle de la récolte. Il importe en effet, dans les régions du Nord, de l'Ouest, que la récolte ait lieu de bonne heure.

Les semis ont donc lieu sur couches dans le courant de mars; on les échelonne autant que possible pour avoir du plant à point durant toute la période de transplantation.

L'étendue des couches est proportionnée à la surface qu'on doit planter. On admet, en général, que 1 mètre carré de semis produit 1 000 plants de choix.

En France, le planteur reçoit la graine qu'il doit employer de l'administration.

On hâte souvent la germination de la graine en plongeant celle-ci dans de l'eau tiède pendant vingt-quatre heures et la disposant ensuite, pendant six à huit jours, sur des assiettes placées dans un local chaud; on a soin d'arroser de temps en temps d'un peu d'eau tiède. Il faut semer la graine lorsqu'elle montre des points blancs indiquant l'éveil de la germination. Étant très fine, on mélange la semence le plus souvent à du sable blanc, de la cendre de bois, etc., pour assurer une répartition uniforme.

Le semis sur couches permet d'entourer le tabac de tous les soins nécessaires pour s'assurer des plants vigoureux, et le plus tôt possible.

Aussi ne ménage-t-on ni les arrosages, ni les sarclages, exécutant ces opérations toujours avec précaution; quand la plante a quelques feuilles, on pratique l'éclaircissage, laissant entre chaque plante environ 2 à 3 centimètres, etc.

Transplantation. — La végétation du tabac est très lente pendant la première période; ce n'est guère qu'au bout de deux mois à deux mois et demi après le semis que les plants ont atteint le développement voulu pour être repiqués (fig. 47).

La transplantation ou mise en place des plants se fait en mai et juin, sur le sol ayant reçu les préparations et fumures convenables, comme nous l'avons plus haut lon-

guement étudié. On doit apporter les soins les plus minutieux au repiquage, pour que les plants aient leurs



Fig. 47. — Jeune plant de tabac, bon à repiquer. (D'après BOUANT, *Le Tabac*.)

racines intactes ainsi que leurs feuilles. Ils sont déposés à une distance déterminée dans un trou préparé, soit à la main, soit à l'aide d'un plantoir, en évitant que les racines mères ne soient refoulées et recourbées dans les trous; enfin, les arrosages nécessaires sont donnés à la plantation dont la reprise a lieu au bout de trois à quatre jours. On remplace aussitôt que possible les pieds qui n'ont pu reprendre pour diverses causes.

Il y a à ce moment, pour la plante, une période où elle reste stationnaire et qui dure jusqu'au moment où les racines ont pris franchement possession

du sol. Pendant cette période plus ou moins longue, on ne doit négliger ni les sarclages pour détruire les herbes parasites, ni les binages pour ameublir le sol et y entretenir l'humidité.

L'espacement des plants n'est pas libre en France. Ici encore l'agriculteur n'a qu'à se conformer aux prescriptions de l'administration sans les discuter; cependant il

peut bénéficier d'une tolérance de un cinquième en plus de la quantité de pieds fixée par les règlements. MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux l'engagent à ne pas négliger d'user de cet avantage. Le nombre des pieds à l'hectare varie, suivant les départements, de 30 000 à 40 000 pour le tabac à fumer; pour le tabac à priser, l'écartement des plants est plus considérable (sauf pour le Nord) : 10 000 pieds par hectare seulement; cet espacement plus grand a une influence très nette sur la composition des feuilles de tabac qui sont plus riches en nicotine dans ces conditions. La plante végétant alors plus librement développe des feuilles plus nourries, plus corseées, d'une richesse plus grande en nicotine, et, d'après les recherches de MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux, ces feuilles sont aussi plus pesantes.

Quelque temps après le repiquage, la mise en place des plants, la régie se livre à un premier inventaire, pour déterminer, en même temps que la superficie cultivée en tabac, le nombre de plants qui s'y trouvent.

Or tous les plants repiqués n'ont pas repris ou ont été détruits; il y a, dès ce premier inventaire, des manquants : la proportion en varie de 4 à 20 p. 100; c'est en grande partie au manque de soins de la part des agriculteurs qu'il faut attribuer la proportion élevée de manquants dans certains départements, d'après MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux, et, à cet égard, ces savants agronomes ont remarqué que, par exemple, le poids des jeunes plants au moment de la plantation était extrêmement variable suivant les cultivateurs : ce poids varie de 0^{sr},097 à 0^{sr},956 (à l'état sec), et il leur a semblé, en rapprochant le poids moyen du plant du taux pour 100 de manquants, qu'aux forts plants correspondait la plus forte quantité de manquants.

« Les plants déjà très forts émettent plus difficilement des racines adventives : quand on les repique, on brise forcément les racines déjà existantes et le développement

des nouvelles n'est pas assez rapide pour pourvoir aux exigences d'un système foliacé déjà très abondant. L'équilibre qui doit exister entre la partie aérienne et la partie souterraine est détruit ; la quantité d'eau nécessaire pour compenser une abondante évaporation n'est pas suffisante ; la plante flétrit et la reprise est souvent compromise. »

Le nombre élevé des manquants provient encore, comme l'ont très bien montré MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, de ce que trop souvent le jeune plant, gorgé d'éléments nutritifs, sur les couches, passe brusquement dans un milieu relativement pauvre.

« Il faudrait donc, soit diminuer ou plutôt ne pas exagérer les fumures de la couche, soit enrichir la terre de culture par des fumures telles que la jeune plante, aussitôt transplantée, trouve à sa disposition des éléments nutritifs tout préparés. Les engrais chimiques sont le mieux désignés à cet effet ; une petite quantité, diluée dans la terre et placée dans le poquet, produirait sans doute de très bons effets. »

Épamprement. — Écimage. — Un buttage est effectué cinq ou six semaines après la transplantation, de préférence quand la terre est un peu humide, et en se gardant de toucher aux racines. A ce moment se pratique l'opération de l'épamprement ou nettoyage.

Cette opération a pour but de supprimer les feuilles basses, qui traînent sur le sol, sont souillées par la terre, attaquées par les insectes et qui, en somme, ne sauraient avoir qu'une faible valeur.

Quelquefois, on procède à cet enlèvement en deux fois, en supprimant tout d'abord les feuilles cotylédonaire ; c'est ce qu'on appelle le *nettoyement*.

En même temps qu'on épampre le plant de tabac, on procède à une opération fort importante, celle de l'écimage ; elle consiste à supprimer le bouton floral afin d'empêcher

la plante de monter à graine; ainsi on concentre la circulation de la sève dans les feuilles et on règle définitivement le nombre des feuilles qu'on veut conserver.

L'écimage se fait en pinçant le haut de la tige entre le pouce et l'index avec beaucoup de précautions (fig. 48), pour ne point endommager les feuilles supérieures qui, à ce moment, sont à peine naissantes et très fragiles.

On écime en général lorsque l'axe prin-



Fig. 48. — L'écimage (détail).



Fig. 49. — *Nicotiana tabacum* (port général de la plante).

(D'après BOUANT, *Le Tabac*.)

cipal de la tige du tabac se laisse briser d'une manière bien nette. Il ne faut pas attendre toutefois l'épanouissement des boutons floraux.

« Il est tout à fait important de concentrer aussitôt que possible toute la nourriture disponible dans les feuilles, qui constituent la récolte à venir, afin de leur faire acquérir rapidement une large surface qui, par son évaporation, active l'appel des principes nourriciers du sol. » (A.-Ch. Girard et E. Rousseaux.)

Après l'épamprément et l'écimage, le nombre des

feuilles de chaque pied est définitivement arrêté. Ce nombre varie un peu suivant la vigueur du pied : aux pieds très forts on laisse jusqu'à douze feuilles ; aux pieds faibles on en laisse moins et, en moyenne, le nombre des feuilles par plant est de sept à dix, sans distinction des deux variétés, avec une moyenne générale de huit (fig. 49).

La détermination du nombre de feuilles se fait dans un second inventaire qui, combiné avec le premier, fixe pour chaque planteur le nombre de feuilles qu'il devra présenter à la livraison.

A ce moment les façons culturales sont du reste terminées. Il n'est plus possible de travailler la terre sans détériorer les feuilles, dont le développement empêche la venue des mauvaises herbes. Le planteur n'a plus à se préoccuper que des ébourgeonnages.

Ébourgeonnage. — L'écimage favorise l'apparition à l'aisselle des feuilles de ramifications qu'il faut supprimer ; il faut en effet enlever ces jets de bourgeons qui poussent sur la plante, du haut en bas de sa tige, à la base des feuilles ; pendant cette opération, il faut avoir grand soin de ne pas endommager les grandes feuilles.

L'ébourgeonnage est obligatoire pour les planteurs ; on ne doit pas les laisser atteindre une longueur de plus de 25 centimètres. En agissant ainsi, l'administration est surtout préoccupée par les considérations fiscales qui, dans le cas actuel, font observer MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, sont d'accord avec les considérations culturales. Ces savants ont en effet calculé que les bourgeons soutirent, pour leur formation, environ le septième de l'azote de l'acide phosphorique et de la potasse nécessaires à l'ensemble de la récolte. Tous les éléments, dès lors, qui vont dans les bourgeons, s'ils étaient utilisés pour le développement des feuilles, concourraient à l'accroissement de la récolte.

« Les agriculteurs qui restreignent le nombre des ébourgeonnages commettent une grosse faute. Ils doivent enlever les bourgeons au fur et à mesure de leur apparition, au lieu d'attendre, comme ils le font trop souvent, les menaces du fisc... Dans une plantation bien conduite, on devrait chaque jour visiter les pieds pour les débarrasser aussitôt des bourgeons qui poussent et qu'on doit considérer comme de véritables gourmands. »

Accidents, maladies, ennemis du tabac. — Le tabac non seulement est très sensible aux gelées blanches, aux vents violents, aux grêles, aux pluies torrentielles qui altèrent, percent ou déchirent les feuilles, mais, d'une façon générale, il est plus sensible aux influences extérieures que toute autre plante cultivée. La sécheresse, par exemple, peut compromettre absolument la récolte ; de 1891 à 1898, les récoltes minima en France s'appliquent, pour presque tous les départements, à l'année 1898 parce qu'elle a été précisément très sèche ; et à ce point de vue, comme le font remarquer MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, le tabac est certainement l'une des plantes qui tireraient les plus grands avantages de l'irrigation bien comprise dans un sol convenable.

Des *insectes* s'attaquent au tabac, malgré son odeur forte : l'*altise*, le *ver blanc*, la chenille du *Plusia Gamma*, etc. ; c'est surtout dans les pépinières que leurs ravages sont à craindre.

Mais le plus redoutable des ennemis du tabac est un végétal parasite, l'*Orobanche rameuse* (fig. 50), qui développe ses racines sur celles du tabac qu'il épuise. Il faut renoncer à la culture du tabac dans les terrains envahis par ses graines. Il faut surtout, dans toutes les plantations, détruire les pieds d'orobanche qui apparaissent *avant la floraison*, c'est-à-dire avant la formation et la dissémination des graines. Enfin diverses maladies sont dues à des cryptogames : la rouille, la jaunisse, la mosaïque.

Récolte. — Les feuilles, en nombre déterminé, laissées sur chaque pied, arrivent à maturité plus ou moins tôt, suivant les circonstances climatiques de l'année, suivant l'importance des fumures et la vigueur des plants, mais en général après quatre-vingt-dix jours de végétation en pleine terre.

Le tabac est à maturité quand ses feuilles se sont légèrement marbrées d'un jaune brun, ou

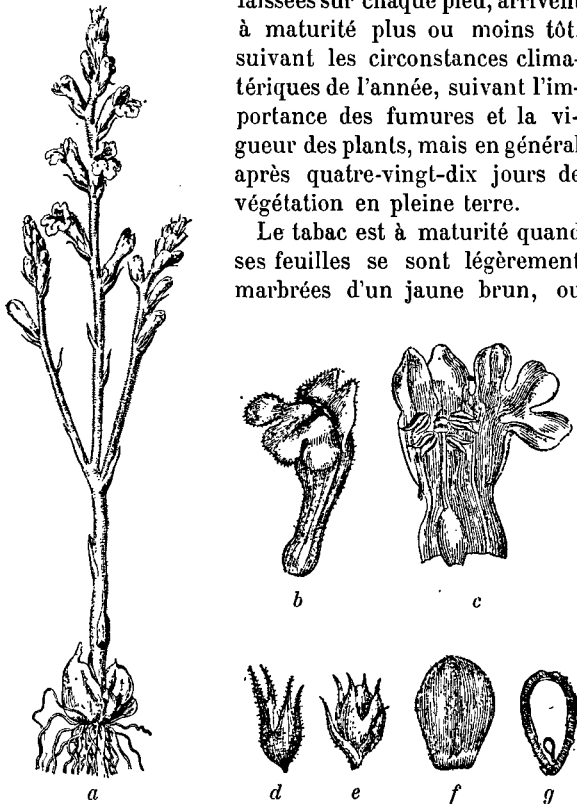


Fig. 50. — Orobanche rameuse (*Phelipaea ramosa*).

a, port de la plante; *b*, corolle; *c*, corolle ouverte avec étamines et pistil; *d*, calice; *e*, calice fructifère; *f*, fruit; *g*, coupe de la graine.

de jaune pâle, lorsqu'elles se crispent à leur extrémité, se cassent net quand on veut les plier, lorsque la surface

offre des inégalités ou des boursouflures, et présente une sorte de velouté qu'on distingue aisément à la réverbération du soleil.

Ce moment de la maturité est très important à bien saisir, car les feuilles trop mûres se brisent en séchant; les feuilles insuffisamment mûres perdent difficilement leur eau et leur verdeur, elles passent du vert au brun, leur couleur est terne et foncée et l'arome ne se développe pas. Le degré de maturité le meilleur, disent MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux, est huit à dix jours après l'apparition des premières marbrures.

La *cueillette des feuilles* doit être faite, autant que possible, par un beau temps et après la rosée. Il faut éviter d'opérer par un soleil ardent ou lorsque le temps est pluvieux : ou bien on coupe le pied entier à ras terre; ou bien on sectionne celui-ci de manière à obtenir des couples de feuilles; ou enfin on cueille feuille par feuille. Ce dernier procédé est plus coûteux, mais il offre l'avantage d'observer, mieux que le premier, l'époque exacte de la maturité. Toutes les feuilles, en effet, ne mûrissent pas en même temps : celles du bas mûrissent les premières, puis celles du centre, puis celles du haut.

Quoi qu'il en soit, c'est aux planteurs qu'il appartient d'effectuer la dessiccation des feuilles de tabac, et même les tabacs récoltés ne peuvent être desséchés ailleurs que dans l'habitation du planteur qui les a récoltés. A cet effet, en France, le planteur doit disposer de séchoirs ou locaux convenablement disposés afin de préserver les feuilles de tabac des intempéries ou des pluies, des brouillards et du soleil.

« Un séchoir est réputé bon lorsque les rayons du soleil n'y pénètrent pas, quand il est éloigné des lieux qui produisent des émanations nauséabondes, lorsqu'il n'est pas situé dans un endroit humide ou sur les bords d'un cours d'eau, lorsqu'il a des ouvertures et que celles-ci permettent d'établir à volonté des courants d'air; enfin

quand on peut facilement y maintenir une chaleur douce. » (Heuzé.)

Au fur et à mesure que les feuilles de tabac sont apportées à la ferme, on doit les mettre au séchoir, à la pente ; cette mise à la pente s'opère de deux manières : 1° en enfilant les feuilles ; 2° en en attachant les pieds à des perches : *il faut éviter surtout que les feuilles ne se touchent.*

La dessiccation oblige le planteur à une surveillance active et continuelle. Si le tabac en effet se dessèche trop vite, il reste vert, et ne prend pas cette teinte brune qu'il doit avoir ; en outre il perd son onctuosité et diminue de qualité.

Il faut donc faciliter plus ou moins l'accès de l'air ou de la chaleur selon le degré de la dessiccation des feuilles et éviter d'exposer le tabac à l'action directe du soleil. L'humidité est aussi très nuisible, car alors les feuilles se couvrent de moisissures.

Les feuilles restent en général, à la pente, suspendues dans les séchoirs pendant un mois-six semaines.

Quand les feuilles ont été retirées de la pente, alors que leurs côtes sont sèches, on les réunit en tas (*marcs* ou *masses* de 0^m,65 à 0^m,75 de haut) pour qu'elles prennent de la souplesse, deviennent plus onctueuses.

Ensuite vient le triage des feuilles, aussi obligatoire pour les planteurs, qui rangent les feuilles en catégories distinctes d'après leurs largeur, longueur, nuance, consistance, défaut.

Le triage terminé, on procède à la formation des *manoques* ou paquets composés d'un nombre uniforme de feuilles (20 à 50) toutes de même qualité ; les *manoques* sont enfin réunies en masses ou *piles* de 1^m,30 à 1^m,50 de hauteur sur 2 mètres de largeur, et sont, après avoir été comprimées avec des planches ou des madriers durant un mois ou six semaines, portées dans les magasins de la régie qui en prend livraison.

Rendements. — En 1896, année que l'on peut considérer comme moyenne, pour l'ensemble des cultures de tabac en France on a obtenu 1875 kilogrammes de feuilles à la livraison pour le tabac à fumer, 1156 kilogrammes pour le tabac à priser.

Les collaborateurs de MM. A.-Ch. Girard et Rousseaux obtenaient une moyenne de 2624^{kg},4 de feuilles pour le tabac à fumer et de 1486 kilogrammes pour le tabac à priser, qui, au prix moyen de 93 fr. 10 et 101 fr. 60 les 100 kilogrammes, assuraient une recette brute à l'hectare de 2455 francs et 1469 francs. Certain planteur de la Savoie obtenait 4187 kilogrammes de feuilles et une recette brute de 3514 francs.

En somme, il y a peu de cultures qui donnent à l'hectare un rendement brut en argent aussi élevé que le tabac.

Sans doute cette plante demande une main-d'œuvre considérable, mais une main-d'œuvre qui n'exige pas une très grande force musculaire : les femmes, les enfants peuvent être largement utilisés pour la culture et la préparation du tabac ; partout en France c'est le petit propriétaire, le petit fermier, le métayer pouvant compter sur l'aide précieuse de sa famille qui se livre à la culture du tabac, et y trouve souvent la plus grosse récolte argent de l'année. Le tabac enfin laisse la terre dans un excellent état pour les cultures qui doivent occuper le sol après lui. La production du produit utile — des feuilles — est accompagnée, chez le tabac, de la formation de produits accessoires, de déchets de fabrication, selon la juste expression de MM. A.-Ch. Girard et E. Rousseaux (épampremments, écimages, ébourgeonnages, tiges, racines, etc.), et le tabac, qui mobilise si rapidement une masse importante d'éléments fertilisants, en laisse au sol la majeure partie finalement.

« Le tabac, en un mot, nous apparaît, en même temps qu'une culture industrielle à haut rendement, comme

une véritable culture d'engrais vert. » (A.-Ch. Girard et E. Rousseaux.)

V. — L'OSIER.

L'*industrie de la vannerie* remonte aux temps les plus reculés; mais aujourd'hui, mieux comprise, cette industrie semble appelée à prendre un grand essor, les débouchés pour les produits de l'osier ne cessant de s'accroître. On sait le développement si intense qu'ont pris les expéditions, par colis postaux, de toutes espèces de produits; or il y a grand avantage le plus souvent à les emballer dans des caisses et paniers faits en osier.

Trop négligée en France pendant longtemps, la culture de l'osier dans les pays voisins, au contraire, en Belgique et en Allemagne notamment, était l'objet d'études de savants agronomes, et, en même temps que la production s'améliorait, le commerce de l'osier cherchait à s'assurer de meilleures conditions de vente.

Cependant, nos produits jouissent toujours à l'étranger d'une faveur, nettement marquée par le chiffre de nos exportations d'osier brut, exportations qui ont doublé dans l'espace de ces dix dernières années et approchent de 20 000 quintaux. Pourquoi, dès lors, lit-on très justement dans une note, rédigée par le service des études techniques au ministère de l'Agriculture, sur la culture de l'osier, ne pas chercher à augmenter encore ce chiffre ou, ce qui serait mieux, à trouver des débouchés pour le produit transformé et cesser de fournir à nos voisins les éléments d'un travail que nous pouvons effectuer nous-mêmes.

La culture de l'osier est, en effet, avantageuse en ce sens qu'elle permet à l'agriculteur de travailler directement ses produits et, par conséquent, de réserver pour lui-même le bénéfice de la transformation, en occupant ainsi d'une façon utile les loisirs que lui laissent les travaux des champs.

La vannerie peut être considérée comme le type de la petite industrie rurale : les instruments qu'elle emploie ne sont ni compliqués ni coûteux et l'apprentissage nécessaire est à la fois simple et rapide.

Si l'on considère maintenant le point de vue cultural proprement dit, on constate que, si l'osier vient admirablement dans les meilleurs sols, il peut également se contenter de terres médiocres où d'autres cultures ne pourraient être faites : les terrains marécageux même lui conviennent, à condition que l'eau n'y reste pas stagnante.

En France, M. Gaston de la Barre a entrepris ce qu'il a appelé le *relèvement pratique des oseraies*, et a constitué à cet effet des champs d'expériences de culture d'osier à Armentières (Aisne) qui lui ont permis de formuler les règles à suivre dans la culture et l'entretien des oseraies. Nous aurons grandement recours, dans ce chapitre sur l'osier, aux travaux et publications de M. de la Barre (1).

Pour fabriquer depuis les corbeilles de table, à pain, à fleurs, à ouvrages, les paniers d'enfants, berceaux Moïse, paniers à fraises, jusqu'aux emballages de bicyclettes, mannequins, mannes à vigneron, la vannerie doit acheter des osiers de tailles et de qualités différentes, qui fort heureusement peuvent se produire en France, en sachant, d'un côté, choisir les terrains, de l'autre les variétés d'osier.

Terrains. — Les osiers, pense-t-on généralement, doivent être plantés dans des terrains bas, argileux. Seules les plantations en vallées étaient recommandées. M. Gaston de la Barre a réagi contre cette opinion. Les osiers, dit-il, poussent dans tout terrain, hormis dans un terrain absolument calcaire, du moment où ils trouvent

(1) Notamment les *Oseraies françaises en 1902*.

une couche de terre végétale de 0^m,50 à 0^m,60 pour s'y enraciner ; et si les terres de plaine offrent un rapport un peu moins abondant que les terres de vallées, les récoltes obtenues sont de qualité très supérieure, les brins beaucoup plus nerveux. Le seul reproche qu'on puisse leur adresser est de produire des pieds de dimension plus forte, *pattus*, suivant le terme des vanniers.

En adoptant les plantations serrées sur lignes, cette critique disparaît.

Pour essences fines :

| | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|
| Sur lignes..... | 0 ^m ,10 | 0 ^m ,15 |
| Entre lignes..... | 0 ^m ,20 | 0 ^m ,30 |

Pour essences moyennes :

| | | | |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Sur lignes..... | 0 ^m ,20 | 0 ^m ,25 | 0 ^m ,30 |
| Entre lignes..... | 0 ^m ,40 | 0 ^m ,50 | 0 ^m ,60 |

Pour essences fortes et très fortes :

| | | | | |
|---------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Sur lignes... | 0 ^m ,30 | 0 ^m ,35 | 0 ^m ,40 | 0 ^m ,50 |
| Entre lignes. | 0 ^m ,60 | 0 ^m ,75 | 0 ^m ,90 | 1 ^m ,25 |

Les sols très humides comme les terrains tourbeux sont peu favorables aux osiers, qui redoutent beaucoup les eaux stagnantes, les terrains marécageux. On ne peut espérer, selon M. Heuzé, établir une bonne oseraie sur un terrain humide qu'après l'avoir assaini par des rigoles ou par des fossés, ou avoir disposé le sol en planches étroites séparées par des rigoles profondes.

Principales variétés. — Nous empruntons à M. Gaston de la Barre les détails qui suivent, relatifs aux essences d'osiers les plus employées par la vannerie. Les planteurs d'osiers doivent s'attacher toujours aux espèces renfermant les qualités suivantes : *absence de moelle, fibre serrée, jets exempts de ramifications, élasticité sans rupture à la torsion.*

Le *Salix viminalis* L. offre de telles qualités de résistance dans la plupart des sols, il est tellement prolifique qu'on doit lui accorder la première place. On le cultive en tous terrains. La moyenne et la grosse vannerie l'emploient pour tresses, montants de paniers et corbeilles.

Le *Salix amygdalina* L. S. vient ensuite. Très cultivé dans les Ardennes, les terrains fertiles lui conviennent. Il supporte mieux un excès d'humidité, que le *viminalis*. C'est l'essence la plus estimée et la plus répandue en Hollande où elle fixe les digues. On cultive encore l'*amygdalina* en sols argilo-sableux, calcaires, humides. La moyenne et la grosse vannerie l'emploient.

Le *Salix purpurea uralensis* L. S., répandu en de nombreuses localités en France, comprend une variété, *S. helix*, qui, par sa propension à émettre de nombreuses racines traçantes, même en terrains submergés, lui a fait attribuer le nom de saule rampant (*S. repens*). On le cultive en terrains tourbeux, marécageux, submergés. Cette essence est la plus résistante aux gelées printanières.

Par contre, elle offre une certaine difficulté pour la décortication et il convient de choisir le moment propice pour ce travail généralement tardif. Le *Salix helix* convient à la vannerie la plus fine, alors que le *Salix uralensis* sert pour liens à tonneaux et emballages de jardiniers.

Le *Salix rubra* L. S. aime la fraîcheur, quoiqu'il puisse venir en terrain relativement sec ; sa végétation est active en été ; par contre, elle est lente au printemps. Cet osier doit être planté serré, pour éviter l'envahissement des herbes et les nombreux binages en résultant. Il n'entre en plein rapport qu'à sa cinquième année. On le cultive en terrains de plaine à sol léger, humide et frais. Il est employé pour fine, moyenne et grosse vannerie. Il fournit à la tonnellerie des lanières pour tonneaux. Il est estimé des vigneron, jardiniers et maraîchers pour palissages et attaches.

Le *Salix vitellina* L. exige une plus grande fraîcheur. Il pousse plus vite, est plus robuste et d'un meilleur rapport; on le cultive en terrains frais, humides. Son emploi en vannerie est le même que le *Salix rubra*.

Les *Salix daphnoides* n^{os} 1 et 2, L. W., proviennent des bords de la mer Caspienne.

Le n^o 1 produit des jets minces et flexibles; les rameaux sont couverts d'une poussière violette. Le n^o 2 atteint 3 à 4 mètres de hauteur; il produit de forts brins; son bois est jaunâtre, il est difficile à écorcer autrement qu'en sève naturelle. Leur résistance dans les sables arides mérite de fixer l'attention. On les cultive en terrains sablonneux peu humides. Ils ne se plaisent pas en terrains liants. Le n^o 1 convient à la fine et à la moyenne vannerie. Le n^o 2 sert pour charpentes et carcasses de paniers.

Le *Salix pentandra* L. pousse vigoureusement; son écorce est verte ou rougeâtre. Il dégénère promptement. On le cultive en tous terrains, secs, frais, submergés. La moyenne et la grosse vannerie l'occupent.

M. G. de la Barre cite encore les *Salix cuprea*, *cinerea*, *incarna*, *fragilis*, utilisés surtout en têtards dans les vallées pour soutenir les berges, etc.; les pousses de ces arbres ne peuvent être employées par la vannerie que pour les travaux les plus grossiers, soit en vert, soit en gris.

Multiplication. — Soins d'entretien. — Récolte. — Les osiers se multiplient de boutures, c'est-à-dire de parties ayant de 25 à 50 centimètres de longueur et prises sur des brins vigoureux, bien aoûtés et ayant deux ans de végétation.

La mise en place des boutures a lieu en février ou mars, c'est-à-dire avant le moment où la sève entre en mouvement; on l'exécute soit en lignes, soit en carrés, soit en quinconces. M. de la Barre recommande les plantations carrées, cette manière d'opérer donnant, selon

lui, des souches plus vigoureuses et d'un meilleur rapport.

Chaque année, après la récolte des pousses, en février-mars, on exécute un labour dans l'oseraie ; plus tard, en mai, juin et juillet, on opère les binages et sarclages.

La coupe de l'osier se fait pendant l'automne et l'hiver, ou au commencement du printemps.

Du reste, voici, au sujet de la plantation et de l'entretien des oseraies, les règles que M. de la Barre a données.

M. G. de la Barre, en effet, a présenté en 1900 à la Société nationale d'agriculture ce qu'il a appelé un *formulaire pour la création et l'entretien des oseraies*. Les règles et conseils que M. de la Barre a été amené à résumer dans ce formulaire sont le résultat de vingt années d'études, d'essais et d'expériences.

Rechercher les sols profonds, d'une certaine consistance, riches en humus, bien assainis, limoneux, sableux, argileux, argilo-calcaires.

Descendre en vallée et en petite culture à deux fers de bêche, c'est-à-dire de 0^m,50 à 0^m,60 de profondeur.

Employer le brabant et la fouilleuse en grande culture.

Cultiver deux céréales successivement avant plantation : 1^o avoine, 2^o blé ou avoine, la dernière céréale contenant une légumineuse avec 500 kilogrammes scories, 600 kilogrammes kaïnite à l'hectare, afin de fournir au sol acide phosphorique, potasse, azote.

Une dose massive de fumier d'étable, et non de cavalerie (40 000 à 50 000 kilogrammes), incorporée aux terres de plaines et de coteaux lors de la première céréale, produira toujours un excellent et durable effet. Au point de vue économique, la sidération de la légumineuse introduite dans la seconde sera avantageuse.

Marnier les sols manquant de calcaire, établir en terrain humide des banquettes de 10 mètres de largeur, avec ados séparés par fossés de 0^m,50 sur 0^m,50, dont le curage servira chaque année à recharger le sol.

Les terres de grande culture et de plaine produisent les meilleures qualités. Rapporter, en ce cas, tous les trois ans, de la bonne terre aux souches, afin de les rechausser partout où le besoin s'en fera sentir. Cette opération aura lieu sitôt la coupe, et après un hersage.

Planter seulement en terrain découvert.

Pour obtenir des osiers fins, planter serré. Exemple : 0^m,10 sur 0^m,20, 0^m,15 sur 0^m,30, 0^m,40 sur 0^m,40, 0^m,50 sur 0^m,50, suivant essences.

A Rebaix, les plants se trouvent de 0^m,50 à 0^m,50 sur lignes, et 0^m,90 entre les lignes.

Dans les Ardennes, à 0^m,20 sur lignes, 0^m,40 entre les lignes.

A Origny-en-Thiérache, à 0^m,10 sur 0^m,10, 0^m,12 sur 0^m,12.

A Fayl-Billot (Haute-Marne), on plantait, en 1891, de 0^m,25 à 0^m,30 sur lignes.

A Cadenet (Vaucluse), en 1899, à 0^m,75 sur lignes sur 1^m,50 entre lignes.

Ces grands écartements s'expliquent ici par des exploitations en vallée avec instruments attelés ; mais les 8712 fiches ainsi obtenues à l'hectare nous sembleraient pauvres en dehors de terrains marécageux ou de sols non irrigués.

Ne jamais dépasser 200 000 plants à l'hectare, sauf pour essences très fines. Façonner les fiches suivant la profondeur des terrains sur 0^m,20, 0^m,25, 0^m,30, 0^m,35 de longueur ; en terrains tourbeux, 0^m,50. Rogner toujours au sécateur l'excédent des plants, ras le sol.

Ainsi donc, plus l'écartement sera restreint, plus on obtiendra des osiers minces et effilés ; plus l'écartement sera grand, plus les osiers seront gros, *pattus* du pied, sujet de plaintes répétées en vannerie. On a remarqué que les plantations du *viminal* à 0^m,40 sur 0^m,40 produisaient des osiers moyens, à 0^m,50 sur 0^m,50 des osiers

forts ; ces procédés de culture coïncident d'une façon absolue avec les préceptes de nos agronomes les plus distingués, car ils conseillent, depuis quelques années, les distances rapprochées dans la culture de la betterave.

Les plants les plus économiques proviennent de pousses d'osier de première ou de deuxième année, dépassant 2 mètres de hauteur, achetées aux producteurs de 1 fr. 50 à 3 francs les cent brins, suivant essences et qualités, contre remboursement, rendus sur wagon à la gare la plus rapprochée de la production.

Remplacer les fiches mortes à l'automne suivant : toute plantation doit être faite à l'aide de bêches profondes et étroites. On obtiendra ainsi, et instantanément, une mise en état complète du sol. Dans les oseraies plus âgées, planter brins entiers, soit à la bêche, soit au plantoir fer ou bois. On pourra également recourir au marcottage ; mais le marcottage offre l'inconvénient de gêner la circulation des ouvriers pour les travaux.

Les binages ayant la valeur d'arrosages, trois ou quatre binages ou sarclages seront indispensables la première année, suivant la température et l'envahissement des herbes.

Ne pas négliger les façons, sous prétexte de brûlures dans les diverses plantations.

Dès la troisième année, dans les espèces hâtives, et principalement chez le *viminal*, un binage effectué de mars à avril, sitôt la coupe, sera suffisant, sauf imprévu.

Ne jamais brûler l'herbe dans les plantations à la fin de l'hiver, ni y faire pâturer les moutons.

Interdire d'une façon absolue l'accès des oseraies aux voitures, dont les roues éclatent les souches, au plus grand détriment des plants.

Éviter dans les engrais l'emploi du nitrate de soude, sauf nécessité absolue (dose maxima : 150 kilogrammes à l'hectare), car les engrais azotés, tout en provoquant une plus belle végétation, donnent une moelle épaisse.

Attendre après la deuxième coupe avant de recourir aux engrais, afin d'éviter l'apparition des herbes : 1000 kilogrammes de scories, 600 kilogrammes de kaïnite, répandus tous les trois ans, sitôt la coupe, avec léger hersage, suffiront largement à entretenir la vigueur et le bon rendement de la plupart des oseraies.

- Si une oseraie semble fatiguée après quelques années d'exploitation consécutive, symptôme reconnaissable à la maigreur des brins et à la décroissance des rameaux, s'abstenir de couper. On obtiendra, l'année suivante, des bois dits *de deux ans*, servant à la vannerie pour carcasses de paniers et gros ouvrages.

Couper toujours les pousses de première année, malgré la doctrine de certains auteurs, remettant cette opération à la seconde pousse, voire même à la troisième, mais au sécateur, afin d'éviter l'ébranlement des souches non encore enracinées avant cette opération. *Ce procédé, bien compris, avance les espèces tardives.*

Récéper les souches dont les rameaux, coupés trop loin du tronc, empêchent l'émission des jeunes bois. Employer un hoyau tranchant pour cette opération, lorsque les souches ont pris un très grand développement.

Ne jamais sectionner au-dessous du sol, sous peine de mort des plants. Ne point passer dans les oseraies à partir du mois de juin, sauf pour les façons nécessaires, afin de ne pas blesser les brins, les plaies faites aux oseraies pendant les grandes chaleurs formant des taches de brûlure.

Couper, en ce cas, ras le sol et au sécateur les tiges atteintes.

Plantes, insectes et agents nuisibles. — Parmi les plantes nuisibles qui envahissent les osiers, le *liseron des haies* (*Convolvulus sepium*) est une des plus redoutables ; vivace, difficile à détruire, le liseron enroule ses tiges autour des pousses et nuit à leur développement. Il faut

couper les tiges du liseron ras le sol contre les souches mères avec un sécateur dès leur apparition en mai-juin.

Quand une partie de l'oseraie est envahie, on est parfois obligé de l'isoler par un fossé profond pour empêcher la propagation du liseron.

Parmi les *insectes nuisibles*, la chrysomèle du peuplier, [*Chrysomela (lina) populi*] a causé souvent des dégâts ; elle apparaît au printemps et ronge les pousses des osiers ; la femelle pond une dizaine d'œufs rougeâtres, posés par groupes sur la face supérieure des feuilles. Les larves sont blanches avec la tête noire ; elles rongent les feuilles et se transforment sur place en nymphes. On peut recueillir larves et adultes par le secouage des osiers.

Les *gelées tardives*, la *grêle*, les *grands vents* peuvent également causer des dégâts plus ou moins importants dans les oseraies.

Récolte ou coupe de l'osier. — La coupe de l'osier ordinairement se fait pendant l'automne et l'hiver, ou au commencement du printemps. Dans le premier cas, on l'exécute quand la sève est en repos, dans le second lorsqu'elle est en mouvement.

« L'osier qui doit être utilisé à l'état brut, ou qu'on se propose de fendre, est ordinairement récolté pendant les mois de décembre, janvier, février.

« Par contre, l'osier qui doit être pelé ou décortiqué est toujours récolté en avril ou mai, quand la végétation commence à se manifester. » (Heuzé.)

Le décortiquage des osiers facilite non seulement l'écoulement de la récolte, mais il offre encore des prix de vente plus rémunérateurs. Aussi M. G. de la Barre s'est-il spécialement occupé de cette question de la décortication des osiers et a-t-il cherché des procédés qui permettent la décortication en toute saison.

En général, tout d'abord, rappelons, selon ce savant

praticien, comment on procède quand il s'agit de la récolte d'osiers à décortiquer.

1° On coupe en février, mars au plus tard, en tout cas avant le départ de la végétation, les brins le plus près possible des souches mères. On trie les bottes, on les nettoie; on conserve seulement les brins droits, lisses, effilés, appelés *scions* en Allemagne, *baguettes* en Suisse. On les réunit en bottes d'un mètre de circonférence; on les lie avec deux harts: la première à 0^m,05 du pied de la botte, la seconde formant simple attache lâche, de façon à ne pas gêner la montée de la sève. On dépose alors les bottes dans des fosses spéciales, nommées *rou-toirs* dans la Haute-Marne. Il est bon que le fond soit vaseux, les racines se développent plus rapidement. L'eau ne doit pas dépasser 0^m,10 de hauteur. Dès avril les bottes s'épanouissent et forment de véritables bouquets. C'est le moment d'examiner si les pieds portent de nombreuses racines. En cas d'affirmative, le moment est propice pour l'enlèvement des pelures.

2° On attend le départ de la végétation; une fois la sève montée, on coupe et l'on décortique sur place à l'aide d'instruments appelés *piloirs*, *ristoirs*, *plumoirs*, plus ou moins forts, en bois ou en fer, suivant la grosseur des brins.

Au point de vue pratique, selon M. G. de la Barre, cette méthode est déplorable et fort nuisible aux oseraies, car la perte de sève subie par les souches est considérable. On ne saurait y recourir sans danger qu'à la dernière année d'exploitation, précédant la disparition d'une ancienne plantation. En ce cas exceptionnel, on peut obtenir deux récoltes: la première en avril-mai, la seconde en août-septembre, avant de déraciner les souches par un labour profond d'automne.

Dans certaines localités, on recouvre les osiers de paille, puis on charge la paille de fumier; le fumier dégage une forte chaleur et détermine la montée de la sève. Ce procédé est primitif, peu pratique, car, forcé-

ment, les brins perdent l'éclat auquel la vannerie attache une grande importance.

Devant la rareté de la main-d'œuvre dans la campagne, M. de la Barre s'est livré à des recherches qui lui ont permis de fournir les indications complémentaires suivantes : Une machine à décortiquer a été établie par la maison Meixmoron (de Dombasle). Dans cette machine, les osiers passent entre deux cylindres en bronze; de forts ressorts à boudin, disposés sur les côtés, donnent l'élasticité voulue aux rouleaux, et évitent ainsi l'écrasement des brins, quelle que soit leur grosseur. Parmi les types de décortiqueurs employés à l'étranger, le modèle dû à M. H. Fogelberg (de Heinsberg, Prusse), connu sous le nom de *Rapide*, offre une réelle supériorité sur tous les autres. Cette machine agit par pinces pressantes, suivant en cela le mode de décortication à la main. La *Rapide* opère vite, comme son nom l'indique, sur brins lisses ou ramifiés. Déjà modifiée depuis son apparition, cette machine laisse grand espoir.

A Origny-en-Thiérache, de grandes maisons, pour satisfaire certains pays et principalement l'Angleterre qui préfère les osiers teintés aux osiers naturels, se servent de chaudières, vastes marmites couvertes, contenant une trentaine de bottes sur lesquelles on dépose une forte couche de pelures, immédiatement sur le couvercle. Au bout de douze à quatorze heures de cuisson à température égale, après avoir laissé reposer une nuit, on obtient des osiers dont la couleur va du jaune au rouge et dont les pelures se retirent à la main, sans le secours d'aucun instrument.

A Kapstel, dans le grand-duché de Luxembourg, le Val des oseraies emploie une chaudière verticale qui, à la pression de 4 à 5 atmosphères, envoie, par un tuyau muni d'une valve, de la vapeur dans un coffre dans lequel se placent les osiers. Ces derniers peuvent être pelurés après une demi-heure de cuisson.

A Armentières, on emploie un autre procédé par cuves en bois ou en fer, à couvercle. On garnit ces cuves d'eau dans laquelle on plonge les tiges fraîches, puis on ferme. De la vapeur pénètre dans l'eau qu'elle échauffe. Cette eau devient bouillante et en moins d'une heure les osiers peuvent être pelurés. Les osiers sont retirés du récipient au fur et à mesure qu'on les pelure. Lorsque les tiges sont flétries ou sèches, il faut plus de temps pour la cuisson.

Les espèces d'osier qui se prêtent à la décortication par l'eau chaude ou la vapeur sont dans leur ordre : 1° l'*amygdalina* ou saule à trois étamines, osier brun ; 2° le *viminal* ou saule des vanniers, saule à longues feuilles ; 3° le *temperea* ou saule à une étamine, osier pourpre, osier noir. Ce dernier donne de mauvais résultats.

De l'étude approfondie des méthodes paraissant offrir les meilleurs résultats, étude entreprise par M. de la Barre, ce dernier en est arrivé à laisser de côté les osiers cuits ou échaudés qui perdent forcément leur belle couleur blanche si recherchée par la vannerie française, et a présenté deux systèmes qu'il applique personnellement permettant de décortiquer en toutes saisons.

Le premier de ces procédés intéresse la grande culture, le second offre l'avantage de pouvoir être pratiqué fructueusement par les maisons de vannerie et par les cultures de moindre importance.

Le dispositif adopté comprend :

- 1° Au centre, un atelier de décortication ;
- 2° A gauche, une chambre de végétation chauffée modérément, où l'on dépose les osiers pendant quelques jours afin de préparer la montée de la sève. Deux bassins de 2 mètres de largeur chacun sur 0^m,50 de profondeur pouvant contenir environ 850 bottes de 1 mètre ;
- 3° A droite et exposée au soleil, une seconde chambre de végétation, serre vitrée où une température plus

élevée, jointe à la lumière et au soleil, hâte singulièrement l'amollissement des pelures. Cette seconde chambre renferme deux bassins pouvant contenir 1 000 bottes;

4° Adossée à cette serre, une petite construction, dans laquelle se trouve l'appareil de chauffage, composé d'une chaudière thermosiphon en tôle d'acier avec tuyaux en cuivre de 0^m,12;

5° De l'autre côté, enfin, une étuve pour le séchage rapide des osiers une fois pelurés.

Extérieurement, entre l'appareil de chauffage et l'étuve, un puits fournissant l'eau nécessaire, au moyen d'une chaîne à godets.

Le dispositif pour exploitations de moindre importance pourrait être ainsi conçu : Une chambre de végétation ; au lieu de bassins, des bacs en tôle galvanisée de 4^m,70 de largeur intérieure sur 0^m,30 de profondeur, pouvant contenir 15 bottes sur trois rangées. Le chauffage à 15° ou 20° serait donné par des tuyaux isolés du sol et placés sous les bacs. Les bacs feraient le tour de la chambre de végétation.

De toute façon, la décortication doit avoir lieu à mesure que l'on retire les bottes de la chambre de végétation, car l'osier préparé perd vite sa sève.

Aussitôt peluré, l'osier doit être introduit dans le séchoir. Dans un séchoir bien établi, l'osier est sec au bout de quelques heures.

Pour remédier à la teinte grise et terne provoquée par le séchage artificiel, on laisse séjourner pendant la dernière heure d'étuve dans une vapeur de soufre ; ils redeviennent alors fort blancs.

Un point de la plus haute importance qu'il convient de ne pas négliger, c'est de ne jamais couper les osiers avant les premières gelées, lors de la chute des feuilles. Ils séjourneront pendant deux ou trois semaines à l'air libre, afin de provoquer l'arrêt complet de la végétation.

Les bottes doivent être triées et établies par catégories,

pour éviter les pertes de calorique dans la chambre de végétation. Les bottes, sitôt établies, doivent être mises en jauge à l'eau jusqu'à l'emploi (1).

Établissement d'une oseraie, frais, rapport. — Bien qu'il soit impossible de déterminer, d'une façon précise, le prix de la constitution d'une oseraie, en raison de la valeur des terrains occupés, du nombre de plants employés, des frais de main-d'œuvre qui varient suivant les localités, toute personne désireuse de se livrer à la culture de l'osier pourra consulter les chiffres suivants établis pour un hectare; nous donnons ici les chiffres relevés par M. de la Barre :

1^o Dépenses de premier établissement.

| | Francs. | | | | | | | | | |
|--|--|--------------------------------|----|---|--|----|---|-----------------------------------|----|--|
| Préparation du sol, défoncement à la charrue, tri-cyclage, hersages, roulages..... | 120 | | | | | | | | | |
| Béchage à 0 ^m ,50 ou 0 ^m ,60 de profondeur..... | 400 à 600 | | | | | | | | | |
| Engrais.... | 115 | | | | | | | | | |
| <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">1 000 kilogr. de scories</td> <td style="text-align: right; padding: 0 10px;">50</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">200 kilogr. de chlorure de potas- sium.....</td> <td style="text-align: right; padding: 0 10px;">4½</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 3em; vertical-align: middle;">{</td> <td style="padding: 0 10px;">100 kilogr. de nitrate de soude..</td> <td style="text-align: right; padding: 0 10px;">21</td> </tr> </table> | { | 1 000 kilogr. de scories | 50 | { | 200 kilogr. de chlorure de potas- sium..... | 4½ | { | 100 kilogr. de nitrate de soude.. | 21 | |
| { | 1 000 kilogr. de scories | 50 | | | | | | | | |
| { | 200 kilogr. de chlorure de potas- sium..... | 4½ | | | | | | | | |
| { | 100 kilogr. de nitrate de soude.. | 21 | | | | | | | | |

(1) *Sur la composition des pelures d'osier.* — M. Gaillot, directeur de la station agronomique de l'Aisne, a étudié, à la demande de M. de la Barre, quel parti on pourrait tirer du résidu de l'épluchage des pelures d'osier. Or, d'après les analyses qu'il en a faites, les pelures d'osier ont une valeur alimentaire comparable à celle du foin. Il serait peut-être avantageux de les employer préalablement hachées en mélange avec certains aliments aqueux qui les ramolliraient comme les pulpes de sucrerie et de féculerie.

La teneur assez élevée en tannin de deux espèces (*fragilis* et *viminalis*) rendrait leur utilisation possible en tannerie.

La richesse élevée en salicine de quelques espèces (*rubra* et *viminalis*) justifierait des essais d'extraction de ce glucoside amer.

Indépendamment de ces applications possibles, il en reste une qui n'est pas discutable et qui résulte de la teneur élevée en principes fertilisants de ces écorces : c'est leur emploi comme engrais, soit qu'on les utilise d'abord comme litière, soit qu'on les jette directement dans la fosse à fumier où elles ne tarderont pas à se ramollir.

Ce serait beaucoup plus sage que de les brûler et de perdre l'azote qui s'y trouve en notable proportion.

2^o *Dépenses annuelles.*

| | Francs |
|---|-------------|
| Un hectare de terre, location, contribution comprise. | 25 à 60 |
| Trois binages à 25 francs l'un..... | 75 |
| 100 000 à 200 000 fiches à 6 francs le mille..... | 600 à 1 200 |

| | | | | |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|----------|------------|
| Coupe..... } Mise à l'eau. } Frais divers. } | Bottes de 1 ^m ,46. | Coupe..... | 0,20 | } 0,75 1/2 |
| | | 1 ^{er} liage..... | 0,05 | |
| | | Triage..... | 0,10 | |
| | | 2 ^e liage..... | 0,05 | |
| | | Mise à l'eau..... | 0,02 1/2 | |
| | | 3 ^e liage..... | 0,15 | |
| | | Charrois à l'ex- ploitation..... | 0,10 | |
| | | Charrois au che- min de fer.... | 0,10 | |

| | | | |
|---|---|---|-------------|
| Dé- cortication, } | { | Taille 0 ^m ,60 à 1 ^m ,20, menus..... | 0,70 à 0,80 |
| | | Taille 1 ^m ,20 à 1 ^m ,50, moyens..... | 0,50 |
| | | Taille 1 ^m ,50 à 1 ^m ,80, grosse moyenne. | 0,40 |
| | | Taille 2 mètres et au-dessus, grands.. | 0,35 |
| Vérification des grandeurs, la botte..... | | | 0,10 |

3^o *Revenu annuel.*

| | | |
|--|---|-------------|
| 1 ^{re} année, 50 bottes osier vert..... | 1,00 | |
| 2 ^e année, 150 bottes osier vert..... | 1,00 à 1,50 | |
| 3 ^e année.. { | 100 bottes osier blanc..... | 4,00 à 6,00 |
| | ou 300 bottes osier vert..... | 1,00 à 1,50 |
| 4 ^e année { et | Production normale en plaine et en coteau : | |
| | 150 bottes osier blanc..... | 4,00 à 6,00 |
| suivantes. { | ou 400 à 500 bottes osier vert..... | 1,00 à 1,50 |

Les osiers pelurés ont un rendement supérieur à celui des osiers verts, variant de 30 à 70 p. 100 à l'hectare.

Le produit net d'un hectare d'oseraie varie entre 300 et 400 francs.

Statistique. — Étendue des oseraies en France. — L'industrie de la vannerie. — D'après la statistique décennale de 1892, les oseraies couvraient en France, à cette époque, 7 087 hectares, répartis sur 51 départements. D'après une enquête récente ouverte auprès des professeurs départementaux, les principales cultures d'osier

se trouvent dans : les *Ardennes* (1089 hectares) ; les cultures prises isolément y sont très peu étendues, et ne dépassent guère 10 hectares ; ce sont des petits cultivateurs et aussi les manouvriers qui cultivent l'osier de manière à produire en totalité ou en partie la matière première qui est nécessaire à leur petite industrie ; l'*Aisne* (480 hectares) ; *Meurthe-et-Moselle* (600 hectares) ; *Haute-Marne* (770 hectares) ; *Côte-d'Or* (480 hectares) ; *Loire-Inférieure* (500 hectares) ; *Gironde* (500 hectares), etc.

L'industrie de la vannerie aurait occupé, en 1896, 25 000 personnes, dont 15 000 travaillaient en ateliers.

La culture de l'osier est, nous l'avons dit, entre les mains de petits cultivateurs, à la merci malheureusement trop souvent d'intermédiaires pour la vente de leurs produits. S'il y a beaucoup à faire encore en France pour la culture rationnelle de l'osier, il reste surtout beaucoup à faire pour assurer la régularité dans le commerce des produits de l'osier, comme écoulement et prix des marchandises.

A l'étranger, de nombreuses associations, des revues spéciales tiennent producteurs et consommateurs au courant de l'importance des récoltes, dans les diverses régions, au courant aussi des besoins du commerce, des prix, etc. En France, ces dernières années, des efforts ont été faits dans ce même sens : une chambre syndicale s'est fondée sous le titre de *Chambre syndicale des osiéristes français*.

La chambre syndicale, dans le but de régulariser les prix de l'osier, a attiré l'attention des producteurs sur l'habitude néfaste de vendre les récoltes sans aucune règle uniforme, beaucoup de propriétaires pensant jusqu'ici qu'il était préférable d'écouler les produits en bloc, sans distinction de tailles et de qualités.

Cependant, en fait, les triages seuls permettent d'assigner aux osiers leur valeur exacte.

La pratique de l'établissement des bottes en plusieurs longueurs s'impose de nos jours, car les brins de dimensions

différentes n'ont ni les mêmes usages ni la même valeur.

Les tailles ci-dessous portent les noms suivants en vannerie :

0^m,60 à 1^m,10 : *menus*.

1^m,10 à 1^m,50 : *moyens*.

1^m,50 à 1^m,80 : *grands moyens*.

1^m,80 à 2 mètres : *grands*.

2 mètres et au-dessus : *très grands* ou *forts*.

Les *menus blancs* (c'est-à-dire pelurés) servent à confectonner :

Corbeilles de table, à pain, à fleurs, à ouvrages, à papier, berceaux Moïse, pèse-bébés, cache-pot, hottes à fleurs, paniers d'enfants, à chiens, à cannes et parapluies, à lunch, valises à main.

Les *menus gris* (bruts, non décortiqués) sont employés pour :

Paniers à fraises, éventaires, travaux des halles et marchés.

Les *moyens blancs* :

Attaches à champagne, bannetons ; caisses de voitures ; corbeilles à ouvrages, à linge, à chats et à chiens, cantines pour l'armée, malles de voyage, paniers d'automobile, à linge, à bois, valises de voyage, paniers d'écurie, picotin, vannette, van à crottin.

Les *moyens gris* :

Paniers à charbon, à fruits ; flins pour pommes de terre, paniers, travaux pour halles et marchés.

Les *grands moyens blancs* :

Vanneries à jour :

Berceaux d'enfants, cages d'oiseaux, chaises et fauteuils, corbeilles à papier, mannes à blanchisseuse, à magasin ; paniers à chapelier, à restaurant.

Vanneries pleines :

Attaches à champagne, mannes à traiteur, nacelles de ballon, paniers de déménagement et de transports, d'étalage, à pain pour restaurant.

Les *grands moyens gris* :

Paniers à artichauts, à cresson, de maraîchers, de jardiniers.

Les *grands blancs* :

Vanneries à jour :

Cageots à volailles, chauffe-linge, paniers à éponges, à tapissier.

Vanneries pleines :

Hottes, paniers à asperges, à fromage, à cocons, à expédition d'étoffes.

Les *grands gris* :

Emballages divers, hottes à jardinier, mannes à vaisselle.

Les *très grands blancs* :

Cageots à porcs, clayons pour fruits secs; emballages de bicyclettes, mannequins, mannes à vigneron, nacelles à jour.

Les *très grands gris* :

Emballages de vannerie, paniers à choux.

Les immenses matériaux absorbés chaque année par la vannerie française doivent être un sérieux encouragement pour nos producteurs nationaux. Et si le commerce, la fantaisie, forcent cette industrie à acheter des osiers de tailles et qualités différentes, ainsi que nous l'avons déjà dit, les sols modifiant les produits, les osiéristes bénéficieront forcément de cet état de choses, assurés de récolter une ou plusieurs des longueurs convenant aux multiples travaux énoncés.

VI. — LE SAFRAN.

Le *safran* (*Crocus sativus*) appartient à la famille des *Iridées*, tribu des *Crocus*.

Voici la description qu'en donne Vesque : Périanthe infundibuliforme, à folioles toutes dressées, les internes

un peu plus petites que les externes ; étamines trois, incluses ; style filiforme allongé ; stigmates trois, dilatés en cornet, denticulés au sommet.

Fleurs radicales, l'ovaire restant enfoui dans le sol, le tube très long du périanthe simule un pédoncule.

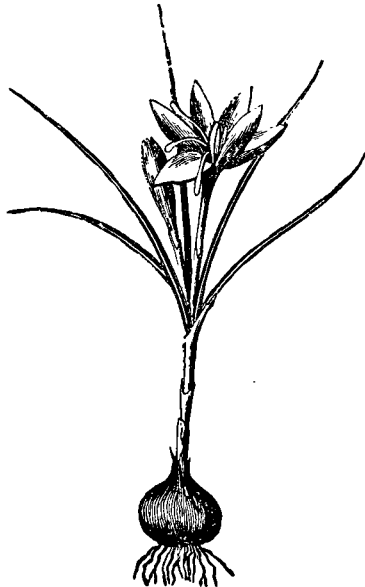


Fig. 51. — Safran (*Crocus sativus*).

Feuilles étroites linéaires ; plantes bulbeuses, à bulbe tubéreux, acaules, indigènes de l'Europe, de l'Asie centrale et de la région méditerranéenne. Le *C. sativus* (fig. 51) aux fleurs violettes, aux stigmates pendant hors de la fleur, est une petite plante probablement originaire d'Asie, qu'on cultive depuis longtemps en Espagne et en France, surtout dans le Loiret (Gâtinais), pour ses stigmates rouges (saffran) employés en médecine, en peinture et

dans certains pays (Pologne, Italie, Espagne, midi de la France) comme condiment.

La matière colorante orangée est soluble dans l'eau et dans l'alcool ; on lui a donné les noms de *polychroïte*, de *safranine* et de *crocine*, mais on ne l'a pas obtenue encore à l'état de pureté (1).

La culture du safran dans le *Gâtinais* (Loiret) remonte officiellement, dit-on, à 1698 ; un édit de Louis XIV en autorisa la culture. La plante avait été apportée d'Avignon, au temps des croisades, par un seigneur de Boynes. Elle trouva dans le *Gâtinais* des terres noires et légères qui lui sont éminemment favorables et s'y développa à tel point que l'on vit, une année, la seule paroisse de Boynes en fournir pour 300 000 livres, soit plus de 600 000 francs de notre monnaie.

Bientôt le safran du *Gâtinais* eut une réputation universelle ; son arôme était tel qu'on l'achetait surtout pour le mélanger à ceux d'autres pays, auxquels il communiquait son odeur pénétrante.

Encore aujourd'hui la culture du safran continue à garder de l'importance en *Gâtinais*. Pithiviers est le grand centre du commerce du safran dans le monde. L'Allemagne, l'Espagne, l'Angleterre, l'Orient, les Indes sont des marchés importants pour le *Gâtinais*.

« Le safran, avec ses méthodes particulières de culture, ses fleurs gris de lin, les idées gracieuses qu'évoque la cueillette, met un brin de poésie à cette nature de Beauce et du *Gâtinais* qui a toute la monotonie des pays de plaine sans en avoir la mélancolique grandeur. »
(Ardouin Dumazet.)

Climat. — Le safran est cultivé dans le nord et le midi de l'Europe, en Orient ; toutefois il redoute les hivers rigoureux. Ainsi son bulbe se fend sous une température

(1) VESQUE, *Traité de botanique agricole et industrielle*, Paris, 1885, Baillière et fils.

de -10° à -15° , et il pourrit bientôt après. Les mêmes faits ont lieu s'il se trouve pris entre deux glaces, par suite d'un dégel imparfait, suivi d'une gelée intense.

L'hiver 1879-1880 détruisit nombre de bulbes dans les safranières du Gâtinais ; on dut alors aller acheter des oignons en Espagne pour reconstituer les safranières gelées.

Une température à la fois sèche et chaude pendant l'été, douce et fraîche durant l'automne favorise toujours la végétation du safran.

Terrain. — Les terres sèches et calcaires de l'arrondissement de Pithiviers conviennent très bien au safran ; c'est qu'en effet, d'après Heuzé, les terres les plus favorables au safran sont celles qui se pulvérisent aisément, qui contiennent du carbonate de chaux, qui ont une consistance moyenne et qu'on nomme *bonne terre à froment*.

Les terrains découverts, bien aérés, plats, sont en général regardés comme bien préférables aux sols accidentés et ombragés par les arbres.

Fumure, engrais. — On ne fume pas directement le safran, mais dans le Gâtinais, comme autrefois dans le Comtat, le safran suit d'ordinaire une céréale, et on le cultive sur des terres qui sortent depuis peu de prairies artificielles, par conséquent qui ont été enrichies en humus, en azote.

On néglige certainement trop les fumures, car, comme le dit très bien Heuzé, les produits que fournit le safran sont toujours proportionnels à la nature et à la fertilité du sol.

Les engrais chimiques, surtout, dans les sols bien cultivés et engraisés de longue date, devraient jouer un rôle important dans la fumure des terres destinées au safran.

« L'application de fumures phosphatées (superphosphate d'os) dans les rayons au moment de la plantation, et

avant l'hivernage sur toute l'étendue du terrain, a donné, au dire de M. Millet (de Juranville, Loiret), les meilleurs résultats. Les engrais potassiques, qui sont très efficaces sur les plantes bulbeuses, agissent très favorablement sur le safran.

« Bien des cultivateurs du Gâtinais croient encore que les engrais sont nuisibles au safran. C'est là une erreur qui disparaîtrait bien vite sous l'influence de quelques essais rationnellement conduits, et qui ferait place à cette conviction absolument acquise par les cultivateurs progressistes : que le safran est d'autant plus productif qu'il est cultivé en terrain plus fertile. » (Henri Blin.)

Préparation du terrain. — Après la moisson on déchaume le champ destiné à être planté en safran l'été suivant ; l'hiver ou, mieux, avant les gelées, on donne un bon labour, aussi profond que possible ; en avril-mai, on redonne un autre labour moins profond, et enfin l'habitude est de labourer une troisième fois quelques jours avant la plantation.

Il est inutile d'insister sur l'importance de ces façons aratoires : le but à atteindre est d'emmagasiner une ample provision d'humidité dans la terre, de la rendre parfaitement meuble et exempte de mauvaises herbes.

Plantation des oignons, soins d'entretien. — La plantation se fait en août-septembre, dans la terre bien préparée, comme nous venons de l'indiquer ; un ouvrier, que l'on nomme *marreur* dans le Gâtinais, dit Heuzé, ouvre, avec une bêche étroite ou une houe, un rayon de 0^m,15 à 0^m,18 de profondeur. La femme qui l'accompagne porte un panier rempli d'oignons épluchés et elle place ces bulbes dans le fond de la raie, en ayant soin que chaque oignon soit placé sur la base du plateau. Lorsque l'ouvrier est arrivé à l'extrémité du champ, il ouvre un second sillon à 0^m,16 du premier et jette la terre qui en

provient sur les oignons qui forment la première ligne, et ainsi successivement jusqu'à ce que le champ soit entièrement planté. Quelquefois on ouvre des rayons ayant 0^m,20 de profondeur et on y jette 0^m,04 environ de terre meuble, sur laquelle on place les oignons.

Soins d'entretien. — Quelques semaines après la plantation, on exécute parfois un binage sur toute la surface du champ dans le but de détruire les mauvaises herbes et d'ameublir la couche arable que les planteurs ont foulée en travaillant. Les années suivantes, lorsque les feuilles, qui apparaissent aussitôt après la floraison à l'automne et couvrent en partie la terre pendant l'hiver, ont été fauchées en avril ou mai (ces feuilles servent d'aliment aux bêtes bovines), on exécute un binage dit *raclage*; on renouvelle cette opération vers la fin d'août ou la première quinzaine de septembre, un mois environ avant la floraison : c'est le *marrage*, qui exige beaucoup d'attention de la part des ouvriers afin qu'ils n'attaquent pas les oignons avec leurs instruments.

M. Henri Blin a fait une critique judicieuse de ce système cultural. En effet, fait-il remarquer, après la plantation faite en août-septembre, la sole de safran ne reçoit aucune façon avant le *raclage* d'été, façon toute superficielle, exécutée au moment précis où la terre est complètement privée d'humidité. A la fin du mois d'août on pratique le *marrage*; mais, là encore, on opère bien souvent alors que la terre n'a pu recevoir une quantité suffisante d'eau pour détremper la couche qui recouvre les oignons. Au lieu d'attendre le moment propice, on pratique le *marrage* sans avoir égard à l'état du terrain.

La même sole de safran subissant ce même traitement défectueux pendant trois années, la nitrification se trouve complètement arrêtée dans le sol, par suite du manque de culture en temps opportun, et du défaut d'aération de la partie inférieure de la couche arable. En

outre, les plantes adventices bisannuelles ne sont pas encore levées au moment de la plantation du safran ; elles n'apparaissent, pour la plupart, que vers la fin d'octobre, et elles nuisent considérablement au safran en épuisant le sol qui, bien souvent, ne reçoit qu'une fumure insuffisante.

Il résulte donc de ces observations que l'on ne donne au sol cultivé en safran que des façons trop superficielles ; en outre, les plantes adventices absorbent la majeure partie des éléments fertilisants, et enfin on ne fume pas le terrain déjà peu fertile. C'est à ces diverses causes qu'il faut attribuer, selon M. Henri Blin, l'épuisement des terres plantées en safran.

Le remède à apporter à cet état de choses, d'après le même distingué agronome, serait de planter les bulbes à un espacement de 0^m,45 à 0^m,48 entre les lignes au lieu de 0^m,25 (ou 0^m,18) et de doubler la quantité de bulbes sur les lignes, de manière que cette quantité soit la même que celle adoptée par l'ancien système.

De cette façon, on peut donner, pendant l'hiver, une façon culturale analogue à celle que les vigneronns du Gâtinais appellent *marrage*, et qui consiste à retourner à l'aide de la marre une couche légère de terre, de manière à étouffer les mauvaises herbes qui s'y trouvent.

Avec un espacement plus grand, on donne plus aisément les façons de culture, notamment le *marrage* d'hiver, qu'il est avantageux de faire en temps de gelée blanche, quand la terre est un peu croûtée, et on peut aussi exécuter le *marrage* d'août à une plus grande profondeur (Henri Blin, *Journal d'agriculture pratique*, 18 septembre 1902).

Mais, parmi les améliorations à réaliser dans la culture du safran, une des plus importantes est le choix, la *sélection des bulbes reproducteurs*, non seulement le choix des oignons en ce qui concerne les qualités physiques d'aspect, de conformation et de couleur des bulbes, mais la sélection proprement dite, faisant réserver, lors de l'arrachage des

oignons d'une safranière, les pieds ayant donné les meilleurs produits pour en conserver les bulbes en vue d'une nouvelle plantation.

Tel est le conseil souvent répété aux cultivateurs de safran par M. J. Duplessis, le professeur départemental d'agriculture du Loiret, qui estime aussi qu'il faudrait réduire la culture du safran dans le Gâtinais à deux ans ; car la culture de trois ans jusqu'ici suivie donne le temps à la maladie de la mort d'y faire beaucoup de pertes. M. Cosson, de son côté, a conseillé dès 1871 de régénérer le safran par des semis, au lieu de le multiplier par des caïeux seulement.

Maladies du safran. — Les cultures de safran sont attaquées par un champignon parasite qui y produit de terribles ravages : le *Rhizoctonia violacea* D. C. (Tul.).

Mort du safran (1) (fig. 52 et 53). — La maladie des safrans, connue sous le nom de *mort* dans le Gâtinais, a été étudiée il y a plus d'un siècle et demi par Duhamel du Monceau avec une sûreté et une exactitude remarquables.

Frappé du caractère contagieux du mal qui, de proche en proche, gagne les bulbes sains plantés au voisinage de ceux qui sont malades, Duhamel fit fouiller le sol dans les points où il y avait des bulbes attaqués et il en trouva dans trois situations différentes à proportion du progrès que la maladie avait fait sur eux.

« Ceux du centre de la place infectée étaient entièrement détruits ; ils ne contenaient qu'une substance terreuse noirâtre.

« Ceux du milieu renfermaient encore quelques débris de l'oignon, mais entièrement décorporés et tout à fait semblables à de la bouillie.

« Enfin les oignons de la circonférence étaient peu altérés, mais ils portaient sur leurs téguments des fila-

(1) Ed. PRILLIEUX, *Maladies des plantes agricoles*. Firmin-Didot et Cie, éditeurs.

ments violets et des corps charnus veloutés à l'extérieur et d'un rouge brun que l'on trouvait surtout nombreux et bien développés sur les oignons déjà très altérés ou dans le sol autour d'eux. »

Tels sont bien, à grands traits, les caractères de la maladie de la mort du safran, dit M. Prillieux ; les filaments violets sont ceux d'une rhizoctone dont on ne connaît pas

Rhizoctonia

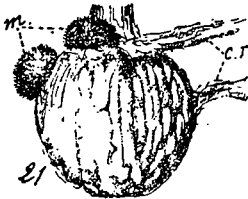


Fig. 52. — Bulbe de safran, tué par la rhizoctone violette.

m, masses veloutées à cellules courtes violacées ; *c. r.*, cordons courant dans le sol d'une plante à une autre.

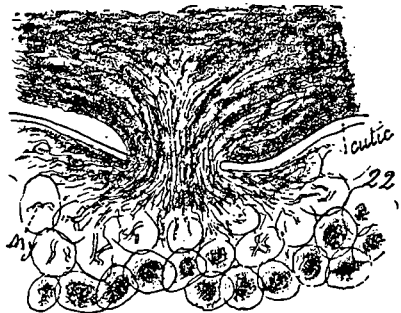


Fig. 53. — Pénétration des filaments mycéliens issus d'un corps miliaire, pénétrant le bulbe de safran par un stomate.

My, mycélium dans les cellules externes du bulbe.

les fructifications ; les corps charnus et veloutés qui ne dépassent pas la grosseur d'une aveline en sont de gros sclérotés.

Cette rhizoctone, parasite sur le safran, dont elle cause la mort, attaque aussi beaucoup d'autres plantes : pommes de terre, asperges, luzerne, trèfle, betteraves, etc.

Les filaments du mycélium de la rhizoctone se glissent d'abord le long de la surface du bulbe du safran en désorganisant les cellules de l'épiderme dont les parois laté-

rales se détruisent et qui se trouve bientôt réduit à une mince pellicule cuticularisée que l'on distingue encore quand, au-dessous, la chair de l'oignon est réduite en bouillie. Puis, les filaments, entrant en plus grand nombre, déchirent le stomate trop étroit et le pédicule épidermique, et c'est alors par une large ouverture qu'ils pénètrent à travers la cuticule dans le corps de l'oignon où ils s'épanouissent (fig. 53).

Sous leur action, les cellules entre lesquelles ils s'allongent se décollent et se séparent entièrement les unes des autres ; à leur intérieur la fécule se résorbe progressivement ; il se forme une matière opaque d'un jaune pâle et toute la chair de l'oignon se change en une matière pulvacee et blanchâtre, la décomposition gagnant rapidement de l'extérieur à l'intérieur à mesure que les filaments du mycélium pénètrent plus avant. A l'intérieur du bulbe ces filaments restent toujours incolores et peu ramifiés.

La rhizoctone violette peut se perpétuer longtemps dans les champs après la destruction des plantes cultivées qu'elle a tuées. Le fait a été depuis bien longtemps constaté en Gâtinais pour les cultures de safran. « Quand on a laissé la maladie envahir un champ, disait Duhamel, il est perdu au point de n'y pouvoir mettre de safran même vingt ans après. » Cela est bien confirmé par les observations récentes. La rhizoctone continue sans doute à se nourrir dans le sol indéfiniment aux dépens de nombreuses plantes adventices.

Il est donc très important de détruire les foyers d'infection dès qu'ils apparaissent dans les cultures, en cernant par un fossé la place envahie et rejetant la terre dans l'intérieur du cercle contaminé.

A la culture qui aura été attaquée par la rhizoctone, il conviendra de faire succéder des céréales et autres plantes annuelles sur lesquelles ne se développe pas la rhizoctone, mais on ne devra pas oublier que beaucoup

de mauvaises herbes peuvent être attaquées par elle et qu'elles suffisent à assurer la persistance de la végétation dans le sol du redoutable parasite. Les façons de nettoyage du sol devront donc être faites et répétées avec le plus grand soin (Prillieux).

Récolte des fleurs (1), *époque de la floraison*. — Les fleurs de safran apparaissent, dans le Gâtinais, depuis le 20 septembre jusque vers le 15 octobre.

La récolte des fleurs n'a jamais lieu avant le 15 septembre, et il faut que l'automne soit froid et humide pour qu'elle se prolonge jusqu'à la Saint-Martin (11 novembre). On doit récolter les fleurs avant qu'elles soient complètement ouvertes, et de préférence le matin ou le soir, lorsque leurs corolles sont fermées et fraîches. Pendant les huit premiers jours la récolte est peu abondante ; huit jours après, elle est dans son plein ; huit jours plus tard, on glane çà et là les fleurs. Sous l'action du soleil, les fleurs se fanent aisément et perdent leur fraîcheur ; c'est pourquoi il est utile de les cueillir aussitôt que possible.

Durée de la floraison. — En général, les fleurs se succèdent pendant quinze à vingt jours, selon l'état de l'atmosphère.

La cueillette des fleurs se fait tous les jours pendant la première semaine, et tous les deux jours pendant la seconde, si le temps est beau.

On doit récolter les fleurs tous les jours si le temps est pluvieux et si le soleil brille avec éclat. Les fleurs qui restent exposées pendant deux jours à l'action de l'humidité ou d'une chaleur élevée s'altèrent ou se dessèchent. Alors, on les épuche plus difficilement. En général les fleurs mouillées ne se gardent pas au delà de cinq heures.

Les fleurs du safran restent peu de temps épanouies ;

(1) G. HEUZÉ, *Les plantes industrielles*, t. II. Librairie agricole, 26, rue Jacob, Paris.

l'action de l'air et de la lumière affaiblit considérablement la coloration des stigmates et diminue l'intensité de leur odeur.

Ce sont des femmes, des enfants auxquels est confiée la cueillette du safran. La cueillette des fleurs se fait en coupant avec les ongles le tube de la corolle ras terre. On doit se garder de couper les corolles au-dessous des divisions, parce que, en agissant ainsi, on perdrait pendant l'opération beaucoup de stigmates.

Les fleurs sont déposées dans des paniers sans les presser et portées à la ferme pour l'épluchage.

L'*épluchage des fleurs* se fait pendant le milieu du jour s'il y a interruption dans la cueillette et le soir à la veillée.

Les fleurs étant disposées sur une grande table, l'ouvrière prend une fleur de la main gauche, l'ouvre avec la droite si elle n'est pas suffisamment épanouie, et saisit le style avec le pouce et l'index de la main droite. Alors, avec l'ongle du pouce de la main gauche, elle coupe le tube de la fleur à l'endroit où il commence à s'évaser. Cette opération rend le style libre et permet de l'extraire de la fleur avec les trois stigmates et de le déposer dans la sébile. Lorsque l'ouvrière a terminé ce travail, elle jette sous la table la fleur et les trois étamines qu'on appelle le *jaune*.

On compte qu'il faut en moyenne 70 000 fleurs pour obtenir 500 grammes.

Le style et le stigmate d'une fleur pèsent 5 à 6 milligrammes à l'état normal.

Dessiccation des stigmates. — La dessiccation des stigmates est une opération délicate. Dans le Gâtinais, selon Heuzé, on dessèche les stigmates au feu. Voici comment on opère : on brûle dans une cheminée du sarment de vigne, et, lorsque le brasier ne produit plus de fumée, on prend un tamis de crin de 0^m,33 à 0^m,40 de diamètre dans lequel on met environ 500 grammes de

stigmates ; alors, on promène lentement le tamis à 0^m,40 ou 0^m,50 au-dessus du brasier et de temps à autre on remue avec une plume d'oie ou on retourne les stigmates pour qu'ils perdent promptement leur humidité. Lorsque ces organes se brisent en les pressant entre les doigts, on éloigne le tamis du foyer et on laisse le safran se refroidir.

Ce procédé de dessiccation a l'avantage d'être très rapide et de moins décolorer les filaments que le séchage au soleil. Toutefois il faut éviter de produire dans le foyer un brasier ardent et de maintenir le tamis à la même place afin de ne pas brûler les stigmates.

Le safran perd par la dessiccation quatre cinquièmes de son poids.

Quantité de safran récoltée par hectare. — Le produit du safran sec varie suivant l'âge des safranières et la nature et la qualité des terres sur lesquelles elles existent.

Heuzé indique comme moyenne du Gâtinais 17 à 21 kilogrammes de safran sec par hectare et par an.

D'après M. Duplessis, en 1903 on n'aurait récolté que 9 kilogrammes par hectare, quantité considérée comme très mauvaise.

En 1904, par contre, le safran, dans le Gâtinais, a rendu 100 kilogrammes de fleurs vertes, soit 20 kilogrammes de fleurs sèches à l'hectare : c'est une bonne récolte.

Les prix du safran sont variables : longtemps ils se sont maintenus au-dessus de 100 francs le kilogramme ; mais on les a vus descendre, il y a quelques années, à 70 francs.

Le safran d'Espagne fait une concurrence sérieuse au safran du Gâtinais, mais il est de qualité bien inférieure :

VII. — LE SORGHO A BALAIS.

Le *sorgho* ou *millet à balais* (*Sorghum vulgare*) est une plante industrielle qui a une certaine importance dans

quelques régions de la France, notamment dans le Sud-Est.

La culture du sorgho à balais, disent MM. B. Chauzit et J. Chapelle (1), est presque exclusivement localisée dans la région du Sud-Est. Elle commence à Bourg-Saint-Andéol (Ardèche) et descend jusqu'à Aramon (Gard). Dans certaines localités des départements de Vaucluse, des Bouches-du-Rhône et de la région du Sud-Ouest, elle produit aussi des rendements très rémunérateurs. Mais c'est dans l'arrondissement d'Uzès que le millet à balais est cultivé sur la plus grande échelle et donne les produits les plus abondants.

Sur les 5441 hectares cultivés en sorgho à balais en 1892, d'après la statistique décennale, le Gard, à lui seul, cultivait 3622 hectares; puis venaient la Haute-Garonne, 473 hectares; Lot-et-Garonne, 421 hectares; Tarn-et-Garonne, 347 hectares; Gironde, 300 hectares; Ardèche, 180 hectares; Vaucluse, 98 hectares.

Botanique. — Le sorgho à balais appartient à la famille des *Graminées*, groupe des *Andropogonées*, genre *Sorghum*; c'est l'espèce *Sorghum vulgare* à panicule très rameuse, globuleuse-ovoïde, portant de longues ramifications (fig. 54). (VESQUE, *Botanique agricole*.)

Climat. — Le sorgho à balais est plus sensible aux froids que les millets ordinaires; ce n'est que dans les contrées où le maïs mûrit facilement ses graines qu'on peut le cultiver comme plante industrielle.

Terrain. — Le millet à balais redoute les sols compacts, argileux; les bonnes terres à blé lui conviennent au contraire très bien, et, dans la région du Sud-Est, on réserve de préférence pour cette plante les terres plutôt légères et les terres d'alluvions.

(1) *Traité d'agriculture méridionale*. Montpellier, Coulet et fils, éditeurs; Paris, Masson et Cie, éditeurs.

Engrais. Fumure. — Le sorgho à balais, d'après Heuzé, est une plante aussi épuisante que le maïs, exigeant par conséquent des terres bien fumées. D'après Leclerc du Sablon (de Bagnols), dans les terrains riches en potasse il y a lieu d'apporter une demi-fumure au fumier de ferme et 300 kilogrammes de superphosphate à l'hectare ; ou bien 300 kilogrammes de tourteaux de sésame, de colza ou de pavot, et 300 kilogrammes de superphosphate à l'hectare. L'acide phosphorique jouit de la propriété, vis-à-vis du sorgho, de hâter la maturité ce qui est un point à viser afin d'obtenir une paille de belle couleur et non tachée.

Dans les terrains pauvres en potasse, on pourra ajouter 100 kilogrammes de sulfate de potasse.

Préparation du terrain. — Les terres destinées au sorgho à balais doivent être aussi ameublies que possible ; à cet effet, on donne plusieurs labours, dont un avant l'hiver, aussi profond que le permet la nature du sol, ce qui a une importance particulière dans ces régions méridionales où l'on cultive le sorgho, car on sait que les labours profonds y sont un des plus sûrs moyens de prémunir les plantes contre les inconvénients d'un climat chaud et sec.

On complète la préparation du sol, à la sortie de l'hiver, par un nouveau labour, quelquefois deux, des hersages, des roulages, etc.

Choix, sélection des semences. — Un des progrès à réaliser dans la culture du sorgho à balais réside précisément dans le choix de graines sélectionnées pour les semis ; comme le fait remarquer très justement M. J. Farcy (*Journal d'agriculture pratique*, 12 janvier 1905), la mauvaise couleur de la paille du sorgho, brun gris et terne, déprécie beaucoup la valeur du produit.

« C'est pour échapper à cet inconvénient de mauvaise

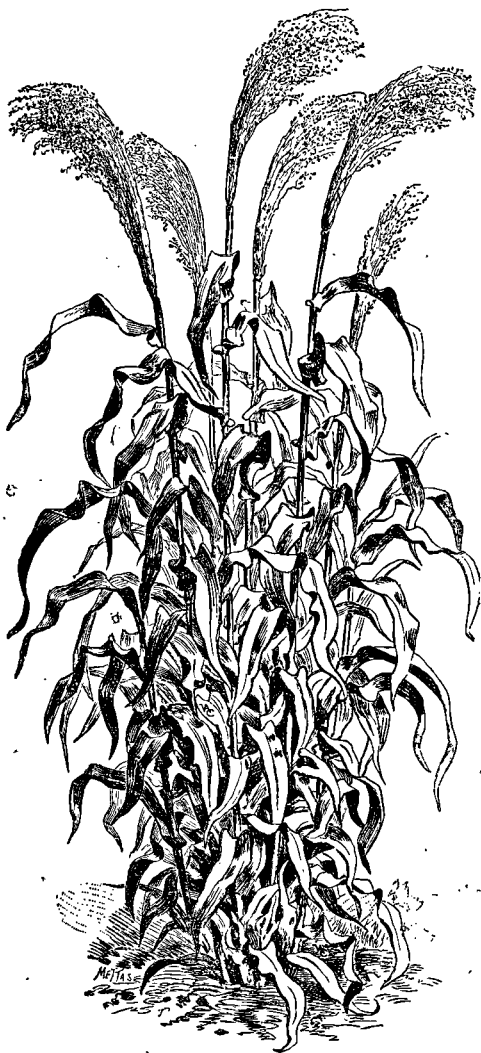


Fig. 54. — Sorgho à balais (*Sorghum vulgare*).

couleur de la paille que la sélection des semences devra être faite rigoureusement ; non pas, dit M. Farcy, qu'il s'agisse de substituer quelque variété étrangère (le millet de Florence, par exemple) à la race indigène, — on a, au contraire, intérêt à conserver le sorgho du pays, mieux adapté aux conditions locales de sol et de climat, — mais tous les pieds d'un champ de sorgho n'ont pas exactement la même végétation ni la même physionomie ; en particulier, certains d'entre eux portent une panicule mal détachée, restant à sa base enveloppée d'une feuille engainante qui empêche la paille de prendre, aux rayons du soleil, sa belle couleur d'or, et qui lui conserve une teinte verdâtre et sale fort dépréciante.

« On proscriera donc pour la récolte des graines ces pieds pour ainsi dire mal constitués, ainsi que ceux dont la panicule est inégale et cache au cœur un maître brin, dit *brin mâle*, beaucoup plus fort que les autres, dont la présence diminue la finesse et la qualité de la paille. Enfin on s'attachera également à ne garder pour la reproduction que les pieds à végétation bien pondérée, ne donnant pas trop de rejets, et dont la maturité soit hâtive. Il sera bon aussi, pour l'obtention des semences, de ne pas négliger les panicules qui, tout en étant bien garnies, longues et régulières, portent en même temps beaucoup de graines, car le grain constitue un sous-produit de la culture, très digne d'attention : le *Génes blanc* et surtout le *Génes rouge* sont très remarquables à ce dernier point de vue. » (J. Farcy.)

Semis. — Les semis se font de mars à mai, mais il faut toujours attendre que les froids tardifs ne soient plus à redouter.

On sème le sorgho à balais en lignes distantes les unes des autres de 90 centimètres à 1 mètre ; on doit enterrer les graines à 4 ou 6 centimètres, dans la crainte des oiseaux. Dans l'Ardèche, le Gard, on répand les graines, à

la main, tout le long d'un sillon tracé à l'araire. Pour recouvrir la semence, on trace un second sillon à côté du premier.

Un hersage et un roulage exécutés ensuite favorisent la levée de la graine.

Heuzé indique comme quantité de semence 5 à 40 litres de graines par hectare; Chauzit et J.-B. Chapelle disent que la quantité de semence nécessaire pour un hectare ne dépasse jamais un décalitre.

Soins d'entretien. — Les soins d'entretien, pendant le cours de la végétation du sorgho à balais, consistent en *binages* aussi fréquents qu'il est nécessaire pour maintenir le sol exempt de mauvaises herbes, en un *éclaircissage* ou *démariage*, qui s'exécute ordinairement en deux fois de la façon suivante. Dans le courant de mai, quand les plantes ont environ de 4 à 8 centimètres d'élévation, l'ouvrier forme avec la bêche, sur les lignes de sorgho, des touffes distantes de 0^m,20 ou 0^m,30 l'une de l'autre. Quelques jours après, on repasse dans le champ et on ne laisse que de deux à trois ou quatre plants par touffe.

Enfin, fin juin-commencement de juillet, on exécute un *buttage*, soit à la bêche, soit à la charrue, *buttage* qui a pour effet de donner plus de fixité au sorgho à balais, delui permettre de mieux résister aux vents violents; le *buttage* concentrerait aussi plus de fraîcheur à la base des plantes. On doit, bien entendu, supprimer, dans le cours de la végétation, les drageons qui poussent au détriment des pieds.

Récolte. — Lorsque les tiges jaunissent et qu'elles sont teintées çà et là de brun, et lorsque les graines ont pris une couleur roussâtre ou brunâtre, le moment de la récolte est arrivé; c'est ordinairement en septembre ou octobre.

Les tiges sont coupées à 1^m,50 ou 1^m,80 du sol; les panicules recueillies ont ainsi une queue longue de 50 à 60 cen-

timètres ; on les réunit aussitôt en paquets de sept à huit, on les fait sécher en les suspendant soit à des cordes, soit à des tiges entre-croisées, etc., sous des hangars, dans des greniers, une grange.

Les tiges séchées réunies en fagots sont conservées dans un endroit sec, en attendant l'égrenage des panicules, travail que l'on réserve ordinairement pour les veillées ou lorsque le temps ne permet pas les travaux dans les champs.

Il faut d'abord enlever les feuilles adhérentes à la tige, ensuite séparer le grain. Le défeuillage se pratique à la main et l'enlèvement des graines s'exécute avec le peigne du *séran* ou *mouchettes*.

Les graines, pour se conserver, pour éviter qu'elles ne fermentent, doivent être étendues en couches minces dans un grenier.

Quand elles sont bien sèches, on peut les réunir en tas, en ayant soin toutefois de les remuer tous les quinze jours ou une fois au moins par mois. Un hectolitre de graines de sorgho à balais pèse de 55 à 63 kilogrammes. La volaille, les moutons sont très friands de la graine de sorgho à balais.

Balais. — A l'aide des panicules, du panache, on fabrique les balais ; tel est même le but principal de la culture. Les balais sont souvent fabriqués dans les fermes ; dans d'autres cas, les panicules débarrassées des graines sont mises en fagots qui, à leur tour, sont réunis en gerbes de 20 ou 25 kilogrammes. Ces gerbes, destinées au commerce, ont la longueur des panicules, plus 0^m,50 de tige.

Rendements. — D'après MM. Chauzit et J.-B. Chapelle, dans la généralité des terrains, dans les bonnes terres à blé, on peut arriver aux rendements moyens suivants :

| | | |
|-------------|-------|-------------------------|
| Grains..... | 20 à | 25 hectol. à l'hectare. |
| Paille..... | 800 à | 1300 kilos à l'hectare. |

Le prix de la paille varie de 15 à 30 francs les 100 kilos ; la graine se vend ordinairement 4 francs les 100 kilos.

MM. Chauzit et J.-B. Chapelle font enfin, au sujet de la culture du sorgho à balais, les judicieuses remarques que voici :

« *Système cultural du millet à balais.* — Les soins nombreux et exigeants que réclame cette plante pendant le printemps et l'été, au moment où les bras sont employés à d'autres cultures, ont poussé les propriétaires à s'associer avec les journaliers agricoles.

« Le propriétaire fournit une terre labourée, prête à recevoir la semence, des hangars pour remiser les fagots, et, le plus souvent, une bête pour exécuter les binages ou les charrois. De son côté, le journalier sème, bine, coupe, engrange, peigne, embotte le millet et en arrache les tiges.

« Les produits, grains et pailles, sont partagés par égales parts entre le propriétaire et le journalier. Cette association produit les meilleurs résultats.

« La culture du sorgho à balais est très intéressante ; toute la famille du cultivateur y occupe ses loisirs l'hiver comme l'été. C'est vraiment une culture démocratique et qui laisse généralement de gros bénéfices. »

VIII. — LE CHARDON A FOULON OU CARDÈRE.

Botanique. — Le chardon à foulon, ou cardère, appartient à la famille des *Dipsacées*, tribu des *Dipsacus*, espèce *D. fullonum* Willd.

Vesque décrit ainsi la tribu des *Dipsacus* :

« Bractées de l'involucre ordinairement herbacées, paléoles ou bractées du disque et l'inflorescence rigides-subulées ou spinescentes. Corolle 4-fide. Herbes hérissées de soies spinescentes ou velues, à grands capitules oblongs, ovoïdes ou rarement globuleux ; feuilles opposées, dentées ou pennatifides, à lobe ter-

minimal ordinairement très grand. Fleurs bleu pâle (1). »

Dans les *Dipsacus*, les fleurs du centre éclosent les premières et la floraison progresse ensuite du centre à la circonférence.

Dans l'espèce *D. fullonum*, les paillettes du réceptacle sont recourbées en dehors, au sommet.

But de la culture. — La cardère ou chardon à foulon est une plante bisannuelle qui fournit des têtes utilisées pour le peignage des draps et autres étoffes de laine.

Ces têtes, en effet, servent au foulage des draps, c'est-à-dire à arracher au tissu de fins brins de laine, qui sont ensuite régulièrement rasés à la tondeuse mécanique de façon à donner au drap son aspect velouté.

On travaille de la même manière les couvertures, les velours, les peluches, les satinettes, les flanelles. On avait pensé un instant qu'on pourrait remplacer les têtes de chardons par des cardes métalliques. L'expérience a démontré que les cardes végétales avaient une supériorité marquée dans le cardage des étoffes de prix.

Autrefois, pour coucher tous les filaments dans le même sens, on suspendait les draps verticalement et on agissait sur leur surface avec des brosses formées de têtes de cardère ayant le même diamètre.

Les chardons sont maintenant utilisés en draperie après avoir été placés sur un cylindre tournant dit *laineux*. Les étoffes feutrées ne sont soumises à l'action de cette brosse mécanique qu'après avoir été dégraissées, lavées et séchées.

Les petits objets de bonneterie, comme les bas, les chaussons, etc., sont ordinairement cardés à la main.

La cardère était cultivée d'une façon générale dans les contrées où il existe des fabriques de drap. En France, par exemple, on la cultivait en Normandie, dans les environs de Louviers et d'Elbeuf; dans les Ardennes,

(1) VESQUE, *Botanique agricole et industrielle*.

près de Sedan ; dans l'Ile-de-France, dans le Languedoc, dans la Provence, etc. En 1862 la cardère occupait, d'après la statistique décennale de cette époque, 2 326 hectares ; 1 897 hectares en 1882 ; le chardon à foulon s'est rencontré en 1892 sur 1 640 hectares qui, avec un rendement moyen de 12^{gr},64, ont produit 10 369 quintaux d'un prix moyen de 62 fr. 64, soit au total une valeur de 649 613 francs (1).

La culture était en 1892 localisée dans les départements suivants : les Bouches-du-Rhône, 1 298 hectares ; Vaucluse, 94 hectares ; l'Eure, 75 hectares ; Seine-et-Oise, 39 hectares ; Aude, 90 hectares ; Basses-Alpes, 24 hectares ; Hautes-Alpes, 5 hectares ; le Tarn, 8 hectares.

« Cette évaluation de la production française du chardon à foulon semble être aujourd'hui au-dessous de la vérité et ne pas dépasser le montant actuel de la récolte du Sud-Est seul, qui, il est vrai, est la plus importante des régions de production. » (M. J. Farcy, *Journal d'agriculture pratique*, 24 septembre 1903.)

Au cours du XIX^e siècle, dit en effet M. J. Farcy, le commerce des chardons, en présence des besoins croissants de l'industrie, a pris une extension rapide. On récolte aujourd'hui des chardons en Angleterre, en Allemagne, en Autriche, dans le Caucase, en Espagne et même en Amérique. Le Nouveau Monde, qui, jusqu'à ces dernières années, était importateur, exporte aujourd'hui ses chardons, qui font à ceux du Midi une grande concurrence ; heureusement que, quoique aussi fins que ceux du Midi, leur épine est moins nerveuse.

Les chardons du Midi à épine raide servent au foulage des étoffes les plus fortes ; les chardons du Nord, de Normandie, d'Angleterre, d'Allemagne, à épine plus

(1) Mais, comme le fait remarquer l'auteur de la statistique, le chardon à foulon est une plante bisannuelle ; son rendement moyen annuel (12,64) a été obtenu en divisant le produit total de 1892, donné par les commissions cantonales de statistique, par la moitié de la superficie occupée par la culture.

flexible, sont employés au travail des étoffes légères comme la flanelle ou la satinette.

Terrain. — Engrais. — La cardère demande des terres saines, profondes, plutôt légères que compactes ; les terrains, en coteau, exposés au sud de préférence lui conviennent particulièrement bien ; c'est là que la cardère donne les têtes de plus grande valeur.

La cardère dans les terres grasses de plaine, surtout dans les terres irriguées, pousse très vigoureusement, mais la plante y est plus sujette à la maladie ; les têtes obtenues dans ces conditions sont trop longues de 8 à 10 centimètres, elles ont moins de valeur commerciale que les petites : leurs crochets en effet manquent alors d'élasticité.

Ces considérations indiquent que l'on ne doit pas donner au chardon à foulon un excès d'engrais, surtout d'engrais azoté. Heuzé conseille des fumures de 12 000 à 15 000 kilogrammes par hectare dans des terres de fertilité moyenne ; dans bien des cas cette fumure sera avantageusement complétée par l'apport d'engrais chimiques tels que superphosphate et sels de potasse ; malheureusement on possède peu d'expériences sur l'emploi des engrais commerciaux dans la culture du chardon à foulon. Les praticiens toutefois ont reconnu que la récolte du chardon à foulon donne les meilleurs résultats dans les bonnes terres à blé de fertilité moyenne bien saines : on y obtient des têtes petites de grosseur uniforme, remarquables par l'élasticité et la résistance de leurs bractées.

Quoi qu'il en soit, les terres doivent recevoir une préparation aussi complète que possible, posséder un parfait ameublissement aussi profond que la nature du sol le permet ; les terres, en outre, doivent être très propres, débarrassées, par de précédentes cultures et façons aratoires bien conduites, des mauvaises herbes, en particulier des plantes vivaces à racines traçantes.

Semis. — On cultive la cardère de deux façons : ou bien on la sème en place, ou bien on la sème d'abord en pépinière pour transplanter plus tard les plants.

Semis en place. — On sème, dans ce cas, tantôt sur une terre nue, tantôt sur des terrains occupés par une céréale d'hiver. Le premier mode de semis, d'après Heuzé, est celui qu'on adopte ordinairement en Normandie, dans l'Île-de-France et les Ardennes.

Autrefois on semait la cardère à la volée. La plupart des agriculteurs la cultivent aujourd'hui en lignes, parce qu'ils ont reconnu que ce procédé était beaucoup plus avantageux sous tous les rapports.

On sème donc *en lignes* : on projette la graine avec la main dans des rayons tracés avec un rayonneur, ou on se sert d'un semoir à brouette ou à cheval.

On adopte en général une distance de 50 centimètres entre les lignes, de façon que la cardère puisse se développer la seconde année librement.

On enterre la graine par un hersage léger ; dans les petites cultures on se sert même d'un simple râteau.

Le semis sur sol ombragé par une céréale est employé dans la Provence et en Languedoc ; on sème le chardon à foulon dans du blé en Provence, entre les rangées de maïs dans l'Aude. De cette façon le sol donne une récolte chaque année ; du reste, lorsque l'on sème le chardon à foulon sur sol nu, l'habitude la plus générale est de cultiver entre les lignes de cardère, pendant la première année, soit des haricots, soit des pommes de terre, soit des betteraves, etc. Le produit de ces plantes diminue le prix de revient de la cardère, qui n'a pas ainsi deux années de fermage à supporter, et en outre les façons d'entretien que réclament les plantes-racines énumérées plus haut ne sont que très favorables à la végétation et au développement du chardon à foulon.

Quantité de graines. — On répand par hectare de 8 à 10 litres de graines, d'après Heuzé ; Vilmorin indique 10 à

12 kilogrammes par hectare. Or, la graine de cardère pèse de 35 à 40 kilogrammes l'hectolitre; la statistique décennale de 1892 indique 10^{kg},57.

Époque des semis. — On sème la cardère, en place, le plus souvent en mars ou avril, bien que dans quelques localités du Midi on retarde ces semis jusqu'en automne. Les semis tardifs toutefois sont la règle quand on sème la cardère en pépinière.

Semis en pépinière. — Dans les Ardennes, en Seine-et-Oise, dans l'Eure, aussi dans certaines parties de la Provence, on sème en pépinière, de mai à août suivant les localités. Dans les pépinières, les plants de cardère poussent plus vigoureusement et d'une façon plus régulière; en outre, cela permet d'utiliser le terrain destiné à la culture de la cardère, comme bon semblera, pendant la première année.

Ce n'est guère en effet qu'en août, souvent même en septembre, octobre, novembre même en Provence, qu'on repique en place les cardères.

Transplantation. — Au moment du repiquage, on choisit dans la pépinière les plants forts et vigoureux, de grosseur moyenne; l'opération de la transplantation reste toujours assez longue, étant donné le développement que présentent, dès le début de leur végétation, les racines des chardons à foulon. A Mézières (Seine-et-Oise), d'après Heuzé, on transplante de façon à avoir 20 000 pieds à l'hectare.

En Provence, les jeunes plants, élevés en pépinières arrosées, après semis en août sont repiqués en novembre par un temps humide, à 30 centimètres de distance sur des lignes espacées de 0^m,80.

Soins d'entretien. — La première année, par des binages répétés on assure la propreté et l'ameublissement du sol; on éclaircit les plants de manière qu'ils soient espacés de 30 à 40 centimètres.

Si la cardère a été semée dans une céréale, binages et éclaircissage sont donnés aussitôt l'enlèvement de cette céréale.

Aux mois de septembre-octobre on butte les rangs de cardères dans les pays où on craint des hivers trop rigoureux.

La *seconde année*, en mars-avril on exécute un binage, et on s'arrange pour avoir terminé cette façon avant l'époque où la cardère commence à montrer sa tige, parce que celle-ci, qui se développe très rapidement, ne permettrait plus aux ouvriers de le faire sans endommager les plants.

Étêtage ou taille. — Lorsque la cardère a atteint 50 ou 60 centimètres au maximum, en mai ou juin au plus tard, on procède à une opération très importante, l'*étêtage* ou *taille*. On coupe la tige principale de chaque plante pour arrêter son développement et favoriser au contraire celui des tiges latérales. Ainsi on évite la formation d'une tête volumineuse et difforme, et on assure la régularité, le développement aussi uniforme que possible d'un grand nombre de têtes.

Comme la taille toutefois retarde de plusieurs semaines la maturité, on l'exécute plus sévèrement encore dans le Midi que dans le Nord. A Arles, par exemple, d'après Heuzé, on taille non seulement la tige principale, mais on répète encore cette opération une ou deux fois sur les tiges secondaires qui se développent trop vigoureusement.

Suppression des drageons. — Au printemps, on supprime les drageons qui se développent à la base des cardères cultivées sur des sols riches; pendant le cours de la végétation, on supprime les têtes avariées ou mal conformées, celles qui sont trop petites, celles qui se montrent très tardivement et ne pourraient acquérir le développement convenable.

Récolte. — On fait la récolte peu de temps après la floraison, dès que les têtes ont perdu leur couleur verte pour prendre une teinte jaune-paille. On ne doit pas attendre pour l'exécuter que les graines se détachent d'elles-mêmes : ce serait opérer trop tardivement, et alors les bractées seraient dures et cassantes.

La récolte se fait, suivant les régions, depuis la seconde quinzaine de juillet jusqu'à la fin d'août.

On choisit pour l'exécuter, autant qu'on le peut, un temps beau et sec, car le chardon est très sensible à l'humidité qui le tache et le fait moisir. On coupe les pédoncules de manière que les têtes soient munies d'une queue de 10, 20 ou 40 centimètres.

La récolte ne se fait pas du reste en une seule fois, parce que les têtes ne mûrissent pas toutes en même temps. On la répète tous les huit à dix jours, quelquefois elle dure de vingt à trente jours.

Dessiccation des têtes. — Les têtes coupées sont déposées sous un hangar ou à l'air libre sur un endroit pavé, macadamisé, exempt d'herbes dans tous les cas, pour achever leur dessiccation.

Celle-ci doit se faire lentement : une dessiccation trop rapide rend les bractées cassantes, en effet.

Souvent on retourne les têtes mises à sécher, une fois par jour, à l'aide d'une fourche en bois, et en opérant avec soin pour ne pas briser les crochets.

Au bout de trois à six jours les têtes sont en général sèches ; on peut les mettre en paquets et les vendre.

« Pour qu'un chardon soit bon, il doit être de couleur claire, de forme presque cylindrique et porter des épines nombreuses, fortes, raides et recourbées vers le bas. Ceux qui sont coniques, à épines droites, molles et mousses, ne sont bons que pour le feu et proviennent des pieds malades.

« Les chardons porteurs d'une queue de 20 centimètres

sont vendus au poids dès qu'ils sont secs. Le négociant en raccourcit la queue à 10 centimètres, coupe l'involucre étoilé qui l'entoure à sa base, trie par grosseur et qualité, et enfin revend au mille après emballage dans des tonneaux en planches de pins, hauts de 2 mètres, où les têtes sont régulièrement arrangées par lits horizontaux. » (J. Farcy.)

Rendements. — Les chardons porteurs d'une queue de 20 centimètres sont vendus au poids, dès qu'ils sont secs. De Gasparin donne, dans ces conditions, comme rendement moyen à l'hectare, 500 à 1 000 kilogrammes ; d'après J. Farcy, en bonne culture on peut obtenir un produit brut de 1 000 kilogrammes de têtes par hectare, ce qui ferait un produit brut souvent de 1 500 à 2 000 francs par hectare. En outre, la graine a une certaine valeur, 2 francs le double décalitre, et on en récolte 50 doubles décalitres par hectare.

La statistique décennale de 1892 indique un rendement moyen par hectare de 1 264 kilogrammes d'une valeur de 62 fr. 64 le quintal. Alors que dans l'Aude on ne récolterait que 770 kilogrammes, du prix de 58 francs le quintal, on en récolterait 1 820 dans l'Eure, du prix de 70 francs le quintal ; 1 450 kilogrammes dans Seine-et-Oise, du prix de 80 francs le quintal.

Ces produits, obtenus avec la culture du chardon à foulon, expliquent l'intérêt qu'ont les agriculteurs à l'entreprendre ; aussi persiste-t-elle, fort heureusement, dans les pays où depuis longtemps on a coutume de la pratiquer.

Maladie. — *L'Erysiphe communis* commet parfois d'importants dégâts dans les cultures du chardon à foulon. Voici à cet égard les intéressants renseignements et conseils que donne M. J. Farcy, dans l'article que nous avons déjà cité :

« Depuis quelque temps, les chardons sont malheureusement attaqués par une maladie qui diminue beaucoup les rendements en quantité et qualité. En 1903, en particulier, les dégâts ont été considérables.

« La plante est envahie peu de temps après sa naissance. Les jeunes feuilles du cœur sont couvertes dès l'automne de larges taches confluentes, irrégulières, de couleur blanche, ressortant bien sur le fond vert. Le parenchyme se résorbe et, aux endroits atteints, le limbe n'a plus l'épaisseur normale et devient translucide, sans périr tout à fait. La plante entière a un aspect souffreteux et une teinte générale d'un vert moins foncé que celui de la plante saine.

« Plus tard la maladie s'aggrave, le cœur se pourrit partiellement, ainsi que l'âme de la racine, qui est détruite et remplacée par un canal noirâtre. Si l'hiver est humide, un grand nombre de pieds pourrissent et disparaissent, causant de grands vides dans la plantation.

« Au printemps, les pieds malades qui n'ont pas succombé se recouvrent d'une poussière grise qui s'étend sur tous les organes; la plante reste chétive, développe une tige tortueuse non ramifiée, qui se termine par un petit chardon conique, fleurissant mal, dont les fleurs desséchées adhèrent à la graine restée stérile, et dont l'épine est droite, molle et blanche. Vers la fin de la végétation, sur les vieilles feuilles, l'épiderme se soulève, prend une couleur d'un blanc nacré, laissant apercevoir nettement sur le pourtour des taches de petits points noirs, rangés en cercle, qui sont les fructifications hivernales du champignon : on a affaire à l'*Erysiphe communis*, dont on reconnaît au microscope les périthèces et le fin mycélium cloisonné. La maladie des chardons est un *blanc* semblable à celui qu'on observe sur les pois et les trèfles.

« On a essayé sans grand succès pour le combattre le sulfatage; en raison de son analogie avec l'oïdium de la

vigne, il sera détruit par le soufre. Il conviendra de faire trois soufrages au soufre sublimé pur, exécutés à l'aide du sablier, le premier à la pépinière en septembre-octobre, avant la plantation ; le second dans le champ en mars, en ayant soin de faire tomber le soufre bien dans le cœur ; et un troisième en mai, quand la plante va monter.

« Enfin, il sera bon de multiplier le chardon par le semis d'août en pépinière, et non point par le semis en place de mars. On a, en effet, remarqué que les semis en place donnent des plants exposés davantage à la maladie ; plus la végétation se prolonge, plus les chances d'infection sont grandes. »

TABLE DES MATIÈRES

| | Pages. |
|--|--------|
| INTRODUCTION par le Dr P. Regnard..... | v |
| PRÉFACE..... | ix |

I. — LA BETTERAVE INDUSTRIELLE.

| | |
|--|--|
| <p>Importance agricole et économique de la betterave à sucre, 1. — Historique de la culture de la betterave à sucre, 9. — Principaux pays producteurs du sucre de betterave, 28. — Considérations botaniques, 36. — Production de la graine, principes de la sélection, 43. — Variétés de betteraves à sucre, 73. — Climat et sol, 92. — Engrais, fumure, 99. — Assolements,</p> | <p>118. — Culture proprement dite, 124. — Graines de betteraves, semis, espacement, 133. — Opérations après la semaille, 151. — Maturité, arrachage, conservation, 156. La betterave de distillerie, 167. — Frais de culture de la betterave industrielle, 179. Accidents, ennemis, maladies de la betterave, 187.</p> |
|--|--|

II. — LA POMME DE TERRE.

| | |
|---|--|
| <p>Historique. — But de la culture, 201. — Développement de la pomme de terre, 207. — Variétés, 215. — Climat, sol, 231. — Fumure et engrais, 241. — Assolement, 254. —</p> | <p>Choix des tubercules de plant, 258. — Soins culturaux, 282. — Maladies de la pomme de terre, 289. — Mode de vente, 301. Le <i>Solanum Commersonii</i>, 305.</p> |
|---|--|

III. — LES PLANTES OLÉAGINEUSES ET TEXTILES.

| | | |
|---|-------------------------------------|------------|
| <p>I. Les plantes oléagineuses. 324</p> | <p>L'ŒILLETTE.....</p> | <p>355</p> |
| <p>LE COLZA..... 329</p> | <p>II. Les plantes textiles....</p> | <p>366</p> |
| <p>Le colza de printemps, 350. — La navette d'hiver, 351. — La navette de printemps, 353. — La cameline, 353.</p> | <p>LE LIN.....</p> | <p>369</p> |
| | <p>Variétés</p> | <p>369</p> |
| | <p>LE CHANVRE</p> | <p>403</p> |

IV. — PLANTES INDUSTRIELLES DIVERSES.

| | Pages. |
|--|--------|
| I. LE TOPINAMBOUR..... | 423 |
| II. LA CHICORÉE A CAFÉ..... | 434 |
| III. LE HOUBLON..... | 443 |
| IV. LE TABAC..... | 473 |
| V. L'OSIER..... | 498 |
| VI. LE SAFRAN..... | 516 |
| VII. LE SORGHO A BALAIS..... | 528 |
| VIII. LE CHARDON A FOLLON OU CARDÈRE..... | 535 |

BOTANIQUE AGRICOLE

PAR

E. SCHRIBAUX

Professeur à l'Institut agronomique,
Directeur de la Station d'essai
de semences,
Membre de la Société nationale
d'agriculture

J. NANOT

Maître de Conférences
à l'Institut agronomique,
Directeur
de l'École nationale d'horticulture
de Versailles.

Nouvelle édition. 1 volume in-16 de 376 pages, avec 294 fig.

Cartonné : 5 fr.

MM. Schribaux et Nanot, en rédigeant la *Botanique agricole*, ont songé non seulement aux élèves des Écoles d'agriculture et des Écoles normales, mais encore aux agriculteurs très nombreux aujourd'hui qui, ayant déjà les premières connaissances scientifiques, désirent des notions plus complètes de botanique pour les appliquer à une exploitation rationnelle du sol.

L'ouvrage de MM. Schribaux et Nanot comprend deux grandes divisions.

La première est consacrée à la cellule végétale, aux tissus et aux appareils.

L'organisation et le développement des phanérogames font l'objet de la seconde partie où les auteurs étudient successivement : 1° les semences et la germination ; 2° la racine ; 3° la tige ; 4° la multiplication artificielle (greffage, bouturage, marcottage) ; 5° la feuille ; 6° la fleur ; 7° le fruit ; 8° la graine et la multiplication naturelle ; 9° la conservation des matières végétales ; 10° l'amélioration des espèces cultivées.

La seconde édition ne ressemble plus guère à la précédente : la première partie, qui traite de la cellule, des tissus et des appareils, a été entièrement remaniée ; il en est de même, dans la seconde partie, des chapitres consacrés à la racine, à la nutrition, aux procédés de multiplication asexuée, aux méthodes de conservation des fruits et des graines ; les chapitres relatifs aux semences, à l'amélioration des espèces cultivées sont entièrement nouveaux.

Cette deuxième édition s'est enrichie également d'un grand nombre de figures nouvelles.

PLANTES FOURRAGÈRES

Par C.-V. GAROLA

Professeur départemental d'agriculture d'Eure-et-Loir

Directeur de la Station agronomique

1 volume in-18 de 468 pages avec 137 figures

Broché..... 5 fr. | Cartonné..... 6 fr.

Les plantes fourragères jouent en économie rurale un rôle chaque année plus important, et c'est pourquoi les directeurs de l'*Encyclopédie agricole* ont pensé qu'il y avait lieu de leur consacrer un ouvrage spécial.

Dans l'étude que leur consacre M. Garola, il a envisagé les plantes fourragères non seulement au point de vue de la production proprement dite, mais aussi à celui de leur emploi dans la nourriture du bétail. Il a donc donné une part importante de ses soins à la détermination de la valeur alimentaire des différentes plantes passées en revue, en s'appuyant sur les travaux de ses devanciers, ainsi que sur les expériences qu'il lui a été donné de faire lui-même. Aussi le cultivateur y trouvera-t-il non seulement les notions nécessaires pour arriver à produire beaucoup de fourrages, mais encore les renseignements les plus utiles pour tirer de leur transformation par le bétail les résultats les plus avantageux.

Voici un aperçu des matières traitées :

Prairies naturelles : Graminées ; légumineuses ; composition et valeur alimentaire ; exigences et fumures des prairies et des pâturages ; création des prairies naturelles ; préparation du sol ; ensemencement ; exécution du semis ; organisation, entretien et exploitation des herbages ; entretien des prairies fauchées ; plantes à détruire dans les prairies : sauge des prés, centaaurée, jaccée.

Prairies temporaires : Prairies artificielles ; luzerne ; composition et valeur nutritive ; climat et sol ; rendement et durée des luzernières ; plantes parasites et animaux nuisibles ; culture ; trèfle violet ; trèfle blanc ; trèfle hybride ; sainfoin ; lupuline.

Fourrages annuels : Trèfle incarnat ; vesces ; pois des champs ; moutarde blanche ; navette et colza ; céréales ; fourrages ; seigle ; avoine ; sarrasin ; maïs ; millets.

Récolte des fourrages : Fenaison ; époque de la fauchaison ; coupe des fourrages ; dessiccation ; transport et rentrée ; conservation et préparation des foin ; compression des fourrages ; ensilage des fourrages verts.

Plantes sarclées fourragères : Betterave ; emploi et composition ; climat ; sol ; production de la betterave fourragère ; culture ; action de la variété et de l'espacement ; résultats culturaux ; composition chimique des racines ; rendements par hectare en éléments nutritifs ; expérience d'alimentation et de digestibilité des betteraves ; pommes de terre ; exigences climatiques et géologiques ; sélection et variétés ; emploi de la pomme de terre dans l'alimentation des chevaux de trait et des bêtes à cornes ; préparation du sol ; plantation ; espacement ; influence de la fragmentation des tubercules et de la profondeur ; pratique de la plantation ; façons d'entretien ; maladies ; suppression des tiges ; récolte et conservation ; carotte ; composition et valeur alimentaire ; culture ; place dans l'assolement ; préparation du sol ; semences ; entretien ; récolte ; conservation ; panais ; navet ; chou-navet ; chou-rave ou col-rave ; choux-fourrages ; topinambour ; ramilles et feuilles.

INDUSTRIES AGRICOLES DE FERMENTATION

(*Cidrerie, brasserie, hydromels, distillerie*)

Par E. BOULLANGER

Chef de laboratoire à l'Institut Pasteur de Lille

1 volume in-18 de 472 pages, avec 66 figures

Broché..... 5 fr. | Cartonné..... 6 fr.

Un grand nombre des industries qui utilisent les propriétés vitales des microbes présentent pour l'agriculteur un intérêt capital. En effet, la vinification, la cidrerie, la brasserie, la distillerie, la fabrication des hydromels, des eaux-de-vie, la laiterie, la fromagerie, qui sont de véritables industries de fermentation, sont aussi des industries spécialement agricoles, ou au moins des industries annexes de l'exploitation rurale.

L'ouvrage de M. Boullanger est consacré à la *cidrerie*, la *brasserie*, les *hydromels* et *eaux-de-vie de cidre et de fruits* et à la *distillerie*.

L'introduction comprend les notions générales qu'il est indispensable de connaître sur les fermentations.

La première partie est consacrée à la **CIDRERIE**, qui est la véritable industrie agricole de fermentation, et qui présente pour le cultivateur un si grand intérêt. On a étudié successivement la production et le commerce du cidre, les matières premières de sa fabrication, la préparation des moûts de pommes, leur fermentation, le traitement du cidre après fermentation, et ses maladies. On traite avec détails l'analyse des moûts et des cidres, afin de donner aux cultivateurs et aux brasseurs les indications nécessaires pour le contrôle de leur fabrication.

La **BRASSERIE** n'est pas une industrie agricole au sens exact du mot, mais l'agriculteur doit la connaître, car elle utilise ses produits et elle lui livre des résidus pour l'alimentation de son bétail.

On a consacré ensuite un chapitre spécial à la **PRÉPARATION DES HYDROMELS**, qui constitue une industrie encore susceptible de grands perfectionnements. On a étudié, dans le chapitre suivant, la fabrication des eaux-de-vie de cidres et de fruits, et les rhums.

La **DISTILLERIE** a été divisée en cinq grandes parties. La première comprend les notions générales sur l'alcool, l'alcoométrie et l'étude des matières premières. La deuxième est consacrée à la préparation des divers moûts sucrés (betteraves, mélasses, grains, pommes de terre). Dans la troisième, on a étudié la fermentation alcoolique de ces moûts, et, dans la quatrième, leur distillation et la rectification de l'alcool produit. La dernière partie a pour objet les résidus de la distillerie et leur emploi dans l'alimentation du bétail.

L'INDUSTRIE AGRICOLE

Par F. CONVERT

Professeur à l'Institut national agronomique

I volume in-18 de 443 pages

Cartonné : 5 fr.

L'agriculture a réalisé des progrès considérables dans le cours du siècle qui vient de s'écouler. Ses méthodes de travail n'ont cessé de se perfectionner, mais, en même temps, sa situation économique s'est profondément modifiée.

Nos cultivateurs sont parvenus à accroître, dans de très fortes proportions, la production de notre sol; ils éprouvent maintenant des difficultés qu'ils ne soupçonnaient même pas autrefois pour le placement de leurs récoltes. Aussi, après s'être longtemps préoccupés surtout de l'amélioration de leurs procédés techniques, et sans renoncer à persévérer dans une voie dans laquelle ils ont obtenu des succès si remarquables, ils s'attachent de plus maintenant à l'étude des problèmes que soulève la vente de leurs produits. La connaissance des ressources dont ils disposent, des quantités de denrées diverses qu'ils ont à livrer à la consommation, celle de l'organisation du marché national et du marché international les intéressent d'une manière toute spéciale, à un point de vue essentiellement pratique.

Chargé de l'enseignement de l'économie rurale à l'Institut national agronomique, M. Convert était mieux placé que tout autre pour suivre le mouvement agricole dans toutes ses évolutions.

L'Industrie agricole est un inventaire raisonné de nos richesses culturelles au commencement du xx^e siècle. Ce travail particulièrement justifié, au moment où vient de se clore l'Exposition universelle de 1900, qui a invité à de curieux rapprochements avec le passé, ainsi qu'à des comparaisons instructives entre les diverses nations du globe.

Voici un aperçu des matières traitées dans le volume :

Climat, sol, population de la France. — Le climat et le sol. — Le territoire agricole : sa répartition. — La valeur de la propriété. — La population agricole. — Le matériel; le bétail; les engrais.

Les céréales et la pomme de terre. — Les productions végétales. — Le blé. — Les pays exportateurs de blé. — La législation des céréales. — Les mesures proposées pour relever le cours des blés. — La farine, le pain, le son. — Le seigle, l'avoine, l'orge, le maïs. — La pomme de terre, les légumineuses alimentaires.

Les plantes industrielles. — La betterave et le sucre : histoire et législation. — La betterave à sucre : état actuel de la culture et de l'industrie de la sucrerie. — La betterave de distillation et l'alcool. — Les plantes oléagineuses et textiles. — Le houblon, la chicorée, le café, le tabac. — La viticulture et l'invasion phylloxérique. — Les vins étrangers, les vins de raisins secs. — L'olivier.

Le bétail et ses produits. — Les animaux de ferme. — L'espèce chevaline. — Les espèces bovine, ovine et porcine. — Le lait, le beurre et le fromage. — La viande de boucherie. — Le commerce extérieur du bétail. — La laine et la soie. — La production agricole de la France.

LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS

Rue Hautefeuille, 19, près du Boulevard Saint-Germain, PARIS

Encyclopédie Industrielle

à 5 fr. ou 6 fr. le volume

Nouvelle Collection de Volumes in-16, avec figures

- Auscher et Quillard. Technologie de la céramique.
Auscher et Quillard. Les industries céramiques.
Bailly. L'industrie [du blanchissage].
Barni et Montpellier. Le monteur électricien.
Bouant. La galvanoplastie.
Bouant. Le tabac.
Boutroux. Le pain et la panification.
Carré. Précis de chimie industrielle.
Charabot. Les parfums artificiels.
Chercheffsky. Analyse des corps gras. 2 vol.
Coiffignal. Verres et émaux.
Convert. L'industrie agricole en France.
Coreil. L'eau potable.
Dupont. Les matières colorantes.
Gain. Précis de chimie agricole.
Girard. Cours de marchandises.
Guichard. L'eau dans l'industrie.
Guichard. Chimie de la distillation.
Guichard. Microbiologie de la distillation.
Guichard. L'industrie de la distillation.
Guillet. L'électrochimie et l'électrometallurgie.
Guinochet. Les eaux d'alimentation.
Haller. L'industrie chimique.
Halphen. Couleurs et vernis.
Halphen. L'industrie de la soude.
Halphen-Arnoul. d'Essais commerciaux. 2 vol.
Horsin-Déon. Le sucre.
Joulin. L'industrie des tissus.
Knab. Les minéraux utiles.
Launay (de). L'argent.
Leduc. Chaux et ciments.
Lefèvre. L'acétylène.
Lefèvre. Savons et bougies.
Lejeal. L'aluminium.
Leroux et Revel. La traction mécanique et les automobiles.
Pêcheux. Précis de métallurgie.
Riche et Halphen. Le pétrole.
Schœller. Chemins de fer.
Sidersky. Usages industriels de l'alcool.
Trillat. L'industrie chimique en Allemagne.
Trillat. Les produits chimiques employés en médecine.
Vivier. Analyses et essais des matières agricoles.
Voinesson. Cuirs et peaux.
Weil. L'or.
Weiss. Le cuivre.
Witz. La Machine à vapeur.
Série à 6 fr. le volume.
Busquet. Traité d'électricité industrielle. 2 vol.
Pêcheux. Physique industrielle.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT POSTAL.

La Vie des Animaux

ILLUSTRÉE

Sous la Direction de EDMOND PERRIER

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, MEMBRE DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES

Les Mammifères

Par A. MENEGAUX

ASSISTANT AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE, DOCTEUR ET AGRÉGÉ DES SCIENCES NATURELLES

50 Planches en couleurs et nombreuses Photogravures
d'après les Aquarelles et les Dessins originaux de V. KUHNERT

Les Mammifères forment deux volumes gr. in-8, de 500 pages... 40 fr.
Ils ont été publiés en 20 fascicules qui se vendent toujours séparément.

| | | | |
|---|----------|---------------------------------------|----------|
| 1. Singes et Lémuriens..... | 6 fr. » | 41. Lièvres, Lapins, Porcs-Épics..... | 2 fr. » |
| 2. Chauves-Souris, Insectivores..... | 2 fr. 50 | 42. Chevaux, Anes, Mulets..... | 2 fr. » |
| 3. Lions, Tigres, Chats, Civettes..... | 5 fr. » | 43. Eléphants, Rhinocéros..... | 1 fr. 50 |
| 4. Chiens, Loups, Renards..... | 3 fr. 50 | 44. Cochons, Hippopotames..... | 2 fr. 50 |
| 5. Ours et Rats..... | 1 fr. 50 | 45. Bœufs, Buffles, Bisons..... | 3 fr. » |
| 6. Belettes, Zibelines et Loutres..... | 2 fr. » | 46. Moutons et Chèvres..... | 1 fr. 50 |
| 7. Fourmiliers et Pangolins..... | 1 fr. 50 | 47. Antilopes..... | ..... |
| 8. Phoques et Baleines..... | 2 fr. 50 | 48. Cerfs, Chevreuils..... | ..... |
| 9. Écureuils et Marmottes..... | 2 fr. » | 49. Chameaux, Girafes..... | ..... |
| 10. Castors, Loirs, Rats et Souris..... | 1 fr. 50 | 50. Marsupiaux, Kangourous..... | ..... |

Les Oiseaux

Par J. SALMON

CONSERVATEUR-ADJOINT DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE LILLE

60 planches en couleurs et nombreuses photogravures

| | | | |
|--|-------|---|-------|
| 1. Perroquets..... | ..... | 10. Alouettes, Pinsons, Fringillidés..... | ..... |
| 2. Aigles, Vautours, Hiboux..... | ..... | 11. Étourneaux, Corbeaux..... | ..... |
| 3. Pics, Coucous..... | ..... | 12. Paradisiers..... | ..... |
| 4. Martins pêcheurs..... | ..... | 13. Pigeons..... | ..... |
| 5. Toucans..... | ..... | 14. Râles, Outardes..... | ..... |
| 6. Engoulevents, Martinets, Oiseaux-mouches..... | ..... | 15. Hérons, Cigognes, Échassiers..... | ..... |
| 7. Grimpeaux..... | ..... | 16. Mouettes, Pélicans..... | ..... |
| 8. Merles, Fauvettes, Mésanges..... | ..... | 17. Cygnes, Oies, Canards..... | ..... |
| 9. Pies-grièches, Gobe-mouches, Hirondelles..... | ..... | 18. Pinguins, Manchots..... | ..... |
| | | 19. Coqs, Poules, Gallinacés..... | ..... |
| | | 20. Antruches..... | ..... |

PRIX DE SOUSCRIPTION

Les souscriptions aux deux volumes complets ces Oiseaux sont acceptées à raison de 40 francs, quel que doive être le nombre de pages, de planches et de livraisons.

Il paraît un fascicule tous les mois depuis Juillet 1904. L'ouvrage sera complet fin 1905.

Envoi de 2 planches en couleurs, à titre de spécimen, contre 50 cent. en timbres-poste français ou étrangers.

A.-E. BREHM

Les Merveilles de la NATURE

Collection recommandée par le Ministère de l'Instruction publique.
Pour les bibliothèques de quartier et de professeurs dans les lycées et collèges
et les distributions de prix.

L'HOMME ET LES ANIMAUX

Description populaire des Races Humaines et du Règne Animal

Caractères, Mœurs, Instincts, Habitude et Régime, Chasses, Combats
Captivité, Domesticité, Acclimatation, Usages et Produits.

10 volumes

Les Races Humaines

Par R. VERNEAU

1 vol. gr. in-8, 792 pages avec 531 figures.
12 fr.

Les Mammifères

Édition française par Z. GERBE

2 vol. gr. in-8, 1636 pages avec 728 fig.
et 40 pl. 24 fr.

Les Oiseaux

Édition française par Z. GERBE

2 vol. gr. in-8, 1697 pages avec 482 fig.
et 40 pl. 24 fr.

Les Reptiles et les Batraciens

Édition française par E. SAUVAGE

1 vol. grand in-8, 762 pages avec 524 fig.
et 20 pl. 12 fr.

2 volumes

LA TERRE

2 volumes

La Terre, les Mers et les Continents

Par P. PRIEM

1 vol. gr. in-8, 708 p. avec 757 fig. 12 fr.

La Terre avant l'apparition de l'homme

Par P. PRIEM

1 vol. gr. in-8, 715 p. avec 856 fig. 12 fr.

3 volumes

LES PLANTES

3 volumes

Le Monde des Plantes

Par P. CONSTANTIN

2 vol. gr. in-8 1584 p. avec 1762 fig. 24 fr.

La Vie des Plantes

Par P. CONSTANTIN et d'HUBERT

1 vol. gr. in-8, 812 p. avec 1340 fig. 12 fr.

Ensemble, 15 volumes grand in-8, ensemble 11854 pages, avec
11129 figures intercalées dans le texte et 176 planches tirées sur papier
teinté, 180 francs.

CHAQUE VOLUME SE VEND SÉPARÉMENT

Broché 12 fr. — Relié en demi-chagrin, plats toile, tranches dorées, 17 fr.

ENVOI FRANCO CONTRE UN MANDAT SUR LA POSTE

