

**COURS ÉLÉMENTAIRE**

**DE**

**CULTURE.**



COURS ÉLÉMENTAIRE  
DE CULTURE

(ÉLÉMENTS D'AGRICULTURE)

A l'usage de MM. les Instituteurs de Belgique

et pouvant servir aux Cultivateurs

PAR

**l'Abbé L. KINET**

Professeur à l'École normale de SAINT-ROCC.

A. M. D. G.



LIÈGE

L. GRANDMONT-DONDERS, IMPRIMEUR-LIBRAIRE.

—  
1864

*Les formalités voulues par la loi ont été remplies,*

## AVANT-PROPOS.

---

Après les auteurs de premier ordre dont les travaux approfondis ont fait de l'agriculture une science, et préparé pour cette branche de l'activité humaine les matériaux d'un système, viennent ceux qui, s'emparant de leurs observations et de leurs théories, s'appliquent à en déduire les principes et la méthode qui doivent servir de règle à la généralité des agriculteurs, et former ce qu'on appelle une pratique rationnelle. Ce rôle secondaire est celui des *vulgarisateurs*, et c'est le seul auquel nous aspirions.

Faciliter à MM. les instituteurs la solution des questions d'agriculture qui leur sont soumises dans les conférences, les mettre à même d'initier leurs élèves aux premiers éléments de la science agricole, et ainsi nous rendre utile à notre pays, tel est le but que nous avons eu en vue.

Ce but, dont la perspective nous a soutenu dans l'accomplissement de notre tâche, sera aussi l'excuse que nous ferons valoir auprès de ceux qui se croiraient en droit d'exiger moins d'imperfection dans notre travail.

## AUTEURS CONSULTÉS.

---

Outre plusieurs écrits tombés dans le domaine public, nous avons spécialement étudié et souvent consulté certains ouvrages que nous nous faisons un devoir de mentionner ici :

1<sup>o</sup> Le *Dictionnaire d'agriculture pratique*, par P. JOIGNEAUX et CH. MOREAU,

2<sup>o</sup> Les *Premiers éléments d'agriculture*, par L. BENTZ et A. J. CHRÉTIEN. (Paris, librairie de Ch. Fouraut, 1857.)

3<sup>o</sup> Le *Manuel de culture* et le *Traité élémentaire des instruments aratoires*, par M. MAX. LE DOCTE.

Sur la demande spéciale que nous lui en avons faite, M. MAX. LE DOCTE, l'un de nos agronomes les plus distingués, a bien voulu nous autoriser à faire usage dans notre travail de ses excellents écrits sur l'agriculture. Nous sommes heureux de lui exprimer ici notre respectueuse gratitude.

4<sup>o</sup> *Traité pratique de drainage ou Essai théorique et pratique sur l'assainissement des terrains humides*, par J. M. J. LECLERC.

(Voir les observations préliminaires qui sont au chapitre spécial du drainage.)

# ÉLÉMENTS D'AGRICULTURE

---

## CHAPITRE PREMIER.

---

### NOTIONS PRÉLIMINAIRES.

D. *Comment peut-on, en général, définir la culture ?*

R. En général, on peut définir la culture : la science qui traite des divers procédés par lesquels on peut augmenter la fertilité de la terre et en perfectionner les productions utiles.

D. *Comment peut-on la diviser ?*

R. On peut, en se basant sur la signification étymologique, diviser la culture : 1° en *agriculture* ; 2° en *horticulture* ; 3° en *arboriculture*.

D. *Définissez ces trois branches.*

R. 1° L'agriculture peut se définir : la science qui traite des procédés les plus parfaits et les plus économiques pour tirer constamment des champs cultivés de bonnes et abondantes récoltes.

NOTA. On donne principalement le nom d'*agronome* à celui qui s'occupe de l'agriculture au point de vue théorique, et le nom d'*agriculteur* à celui qui s'en occupe en pratique.

2° L'horticulture est la science qui traite spécialement de la culture des jardins et de leurs diverses productions.

3° L'arboriculture est la science qui traite des méthodes à suivre pour la multiplication, pour la culture, pour la taille des arbres (des arbres fruitiers surtout), pour la récolte et la conservation de leurs fruits.

D. *Comment divise-t-on les différents corps qui sont sur la surface de la terre ou qui sont renfermés dans son sein ?*

R. On partage les êtres matériels ou corps en deux grandes divisions qui sont : *l'empire organique* et *l'empire inorganique*.

1° L'empire organique embrasse les êtres doués d'organes et appelés *êtres* ou *corps organiques*, c'est-à-dire, les êtres ou les corps qui renferment en eux-mêmes des parties propres à exécuter les différentes fonctions vitales, telles que la nutrition, la respiration, la reproduction, etc.

L'empire organique se sous-divise en deux parties qui sont : le *règne animal*, lequel embrasse l'homme et tous les animaux, et le *règne végétal*, qui embrasse tous les arbres et toutes les plantes.

2° L'empire inorganique, qu'on appelle aussi le *règne minéral*, embrasse tous les corps qui n'ont pas d'organes, qui sont inertes, c'est-à-dire, incapables de modifier par eux-mêmes leur état actuel, tels que les minéraux, les pierres, les terres.

## CHAPITRE DEUXIÈME.

### MÉTÉOROLOGIE, AGRICOLE.

« Qu'on ne vienne plus nous dire que pour être bon cultivateur, il suffit de savoir lire couramment, écrire d'une manière lisible, de connaître un peu d'arithmétique et d'avoir pratiqué sept ou huit ans dans une ferme. Non, non, pour être bon cultivateur, les connaissances à acquérir sont si étendues et si variées, que, tôt ou tard, la science agricole primera nécessairement toutes les autres et les forcera de s'incliner devant elle. »

P. JOIGNEAUX.

#### § 1<sup>er</sup>. — De l'air.

D. *Donnez quelques notions sur l'air ?*

R. L'air est ce corps fluide que toutes les créatures vivantes respirent. Il forme tout autour de la terre une couche d'une épaisseur de 15 à 16 lieues; c'est cette couche qu'on nomme *atmosphère*.

Sans couleur par lui-même, l'air présente pourtant à nos yeux une teinte d'un bleu blanchâtre, par suite des rayons lumineux qu'il réfléchit en tous sens. C'est cette teinte qui, en se combinant avec la couleur noire des espaces célestes, produit ce beau bleu que nous admirons dans le ciel.

L'air est non-seulement transparent, mais il est encore doué d'une grande subtilité, c'est-à-dire, qu'il pénètre très-facilement dans les plus petits interstices des corps. Il est pesant comme tous les autres corps; lorsqu'on le comprime, il occupe moins de place, mais lorsque la

compression cesse, il reprend aussitôt son volume primitif.

Deux gaz entrent dans la composition de l'air pur ; le gaz azote, à peu près pour les quatre cinquièmes ; seul, il ne peut entretenir la vie ; le gaz oxygène, pour un peu plus d'un cinquième ; seul, il épuiserait bientôt la vie des animaux par l'activité excessive qu'il donnerait à leurs organes.

Outre ces deux gaz, le gaz acide carbonique entre dans l'air environ pour deux millièmes, en moyenne ; respiré seul l'acide carbonique donnerait immédiatement la mort.

Il entre également dans l'atmosphère plus ou moins de vapeurs d'eau et des exhalaisons gazeuses, qui proviennent de la terre ; toutefois ces dernières n'y entrent qu'en quantité très-peu appréciable.

Les hommes et les animaux en respirant consomment beaucoup d'oxygène et le rendent en acide carbonique. Nous ferons à ce sujet une remarque pratique des plus importantes ; c'est qu'il est extrêmement malsain pour les hommes et pour les animaux de rester longtemps dans une place restreinte dans laquelle l'air ne circule pas ; car l'oxygène s'épuise vite dans cette place, tandis que l'acide carbonique s'y accumule, ce qui peut finir par causer l'asphyxie. Ce dernier gaz, en effet, ne doit entrer qu'en proportion extrêmement petite dans l'air respirable. Il résulte donc de là qu'il faut, dans les fermes, veiller avec un grand soin à ce que l'air puisse continuellement se renouveler dans les écuries et les étables. Le danger d'asphyxie provenant de la même cause existe encore dans une place où il y a un foyer allumé et où en même temps l'air ne peut se renouveler convenablement.

Les végétaux, au contraire, vivant surtout d'acide carbonique, en absorbent une grande quantité et exhalent surtout de l'oxygène, de sorte que, sauf une exception que nous signalerons en parlant de la lumière, les plantes concourent puissamment à la purification de l'air. Il y a donc ainsi un équilibre constant établi dans l'atmosphère par le règne animal et par le règne végétal.

C. *Dites un mot du baromètre.*

Nous avons dit que l'air est pesant comme tous les autres corps. Il existe un instrument destiné à apprécier la plus ou moins forte pression du poids de l'air atmosphérique; c'est le *baromètre*. Il consiste dans un long tube de verre qu'on place verticalement. Ce tube est recourbé et élargi à son extrémité inférieure, laquelle reste ouverte, tandis que l'extrémité supérieure est fermée. Il renferme du mercure ou vif-argent, qui y a été introduit de manière à en chasser l'air qui y était renfermé. La pression que le poids de l'air exerce sur le mercure contenu dans le réservoir du bas, le maintient à une certaine hauteur dans le corps du tube. Mais l'air est tantôt plus léger et tantôt plus pesant. Dans nos contrées, lorsqu'il contient des vapeurs humides, il est plus léger que dans le cas contraire, attendu que la vapeur d'eau est plus légère que l'air; il exerce donc alors moins de pression sur le mercure, et, par suite, celui-ci baisse dans le tube. Par une induction secondaire, on en conclut à la probabilité de la pluie ou de l'orage.

Au contraire, plus l'air est sec et pur, plus sa pression sur le mercure est forte et plus celui-ci s'élève dans le tube. Par une induction secondaire, on en conclut à la probabilité du beau temps.

D. *Faites ressortir l'utilité et la nécessité de l'air.*

R. L'air est l'élément auquel toute la terre doit sa vie, sa beauté et sa conservation. C'est par lui, en partie, que la terre se tient en équilibre avec les autres globes de l'univers.

Si l'air n'entourait pas notre globe, le son ne pourrait se propager; le soleil, dont il réfléchit les rayons, ne pourrait nous fournir ni assez de lumière, ni assez de chaleur.

L'air est nécessaire à la formation de la pluie et des vents, dont nous parlerons bientôt. Par son agitation, il disperse les vapeurs malignes qui s'exhalent des différents corps.

Il sert à la vie et à la respiration de tous les êtres vivants, au mouvement des animaux ailés et de ceux qui nagent dans les eaux. Les plantes mêmes ont absolument besoin d'air pour végéter et croître; de là vient qu'elles sont remplies d'une multitude de petits vaisseaux, qui servent à le pomper, et au moyen desquels jusqu'à la moindre particule est abreuvée du suc dont elle a besoin.

C'est l'air qui dans les feuilles des végétaux élabore la sève et la rend propre à la production du bois et des fruits. C'est encore lui qui en arrête l'effusion par la pression qu'il exerce sur les pores des plantes. Il fournit aussi aux végétaux une partie de leur nourriture, du gaz acide carbonique surtout; ce dernier gaz étant plus abondant dans les endroits où il y a beaucoup de substances organiques en décomposition, comme aux environs des terrains tourbeux ou marécageux et, en général, aux environs des grands centres de population, l'air y rend aussi la végétation plus active.

L'air donne de plus aux plantes certains composés du gaz azote qui contribuent puissamment à leur nourriture et qui les rendent nutritives elles-mêmes pour les animaux. Ce n'est qu'à sa quantité plus grande d'azote que la viande doit d'être plus nourrissante que les végétaux. Si les engrais animaux sont de beaucoup plus riches et plus énergiques que les autres, c'est aussi à cause de la quantité notable de composés d'azote qu'ils renferment. On remarquera que le gaz azote n'est point assimilé aux plantes à l'état de pureté, mais à l'état de combinaison.

Toutefois l'air est parfois de nature à nuire aux plantes; par exemple, s'il est trop vif, comme il arrive dans les lieux élevés; dans ce cas, la transpiration des plantes est trop abondante; il en est de même quand il règne des vents secs, comme celui du nord.

L'air exerce la plus heureuse influence sur toutes les terres, mais surtout sur les terres vierges que l'on met au jour pour la première fois. C'est à cause de cette action bienfaisante que, lorsqu'on veut planter des arbres, il est excellent d'ouvrir les trous longtemps avant la plantation.

## § 2. — De la chaleur.

*D. Donnez quelques notions sur la chaleur.*

*R.* La chaleur est une force qui pénètre tous les corps, même l'air, et dont l'essence nous échappe. On lui donne souvent le nom de *calorique*; dans ce cas, la sensation que nous appelons *chaleur*, est un effet du calorique.

La chaleur est invisible; elle est dite impondérable, parce qu'elle ne change pas le poids des corps dans lesquels elle se trouve.

Plus la chaleur s'accumule dans un corps, plus on dit que ce corps devient chaud; si elle se retire successivement

on dit que ce corps devient moins chaud, tiède, froid, très-froid. Du reste, les qualifications de froid et de chaud qu'on donne à certains corps, sont loin d'avoir un sens absolu ; elles sont relatives au contraste de nos sensations successives.

On donne souvent le nom de *températures* aux divers degrés de chaleur que nous constatons par nos sensations. La température d'un corps est d'autant plus *élevée* ou plus *haute*, qu'il est plus chaud, d'autant moins élevée ou plus *basse*, qu'il est plus froid.

De même que la lumière, la chaleur se propage par voie de rayonnement, et de plus elle tend sans cesse à se mettre en équilibre ; ainsi de deux corps voisins qui auront des températures différentes, le plus chaud se refroidira et le plus froid s'échauffera jusqu'à ce qu'ils aient une température égale.

Le soleil est la principale source de la chaleur ; indépendamment de la chaleur du soleil, la terre a une chaleur qui lui est propre et qui est d'une grande intensité à une certaine profondeur. Le feu, la fermentation, la putréfaction et plusieurs autres phénomènes physiques ou chimiques, sont encore autant de sources de chaleur à la surface de la terre.

Il y a des corps qui sont très-pénétrables aux rayons de la chaleur et les absorbent très-facilement ; tels sont, par exemple, les métaux.

Il y a aussi des corps qui ne se laissent que difficilement pénétrer par les rayons de la chaleur ; tels sont, par exemple, le verre, le bois, les liquides, les gaz et les vapeurs.

Toutefois l'état de la surface des corps et leur couleur apportent des modifications considérables dans le pouvoir absorbant des corps. Les surfaces non polies et couvertes

d'aspérités laissent pénétrer plus facilement les rayons de la chaleur. On en doit dire autant des couleurs sombres ; la couleur noire, par exemple, est très-pénétrable à la chaleur ; la couleur blanche, au contraire, l'est très-peu.

Lorsque les rayons de chaleur tombent sur des corps à surfaces polies ou à couleurs blanches, ils sont *réfléchis*, c'est-à-dire, renvoyés par ces surfaces, de sorte que la température du corps ne subit presque aucune variation.

L'expérience constate également que les corps qui absorbent facilement la chaleur, la laissent s'échapper aussi facilement qu'ils la reçoivent, tandis que les corps qui s'échauffent lentement, mettent beaucoup de temps aussi à refroidir.

On doit remarquer de plus que lorsque la chaleur a pénétré les corps, elle ne se propage pas avec une égale facilité d'une de leurs parties à leurs autres parties ; chacun sait, par exemple, qu'un morceau de charbon peut être rougi au feu par une de ses extrémités, pendant qu'on le tient à la main par l'autre ; il n'en serait pas de même d'une tige de fer de même longueur. On nomme *bons conducteurs* de la chaleur les corps où la chaleur se propage facilement ; ainsi les métaux sont tous bons conducteurs, bien qu'ils ne le soient pas au même degré

On nomme, au contraire, *mauvais conducteurs* de la chaleur les corps où la chaleur ne se propage que difficilement ; ainsi les pierres, les terres, les bois sont généralement de mauvais conducteurs ; les liquides et les gaz sont encore de très-mauvais conducteurs de la chaleur.

Pendant le jour, la terre et les plantes qui sont à sa surface, absorbent une certaine quantité de la chaleur du soleil, et pendant la nuit elles en rejettent une partie au dehors.

Deux des nombreuses conséquences pratiques de ce qui précède, c'est 1° qu'on devrait préférer les habits blancs en toute saison ; car, en été, ils absorbent moins de chaleur, et en hiver, ils rayonnent moins la chaleur du corps. C'est 2° que les terres noires ou rougeâtres ont généralement en été une température plus élevée que les terres blanches.

On détermine le degré de la chaleur ou du froid, qui n'est que la diminution de la chaleur, à l'aide du *thermomètre* ; c'est un tube de verre renfermant soit du mercure, soit de l'alcool ou esprit-de-vin coloré en rouge. La chaleur fait dilater les corps, c'est-à-dire, en augmente le volume ; en conséquence de cela, plus il fait chaud, plus le mercure et l'alcool se dilatent et s'élèvent dans le tube.

A côté du tube se trouve une échelle thermométrique, qui marque les degrés de chaleur. Le degré *O* est la température de la glace fondante ; le degré 100, si le thermomètre est centigrade, ou le degré 80, s'il est *Réaumur*, marque la température de la vapeur d'eau bouillante. Les degrés en dessous de *O* marquent l'intensité du froid. Dans le cas de l'indication de ces degrés par le thermomètre, le temps est à la gelée. Les degrés au-dessus de *O* marquent l'intensité de la chaleur.

Tout cultivateur devrait avoir un thermomètre pour se régler dans une foule de circonstances où il ne doit agir qu'à une température déterminée. Par exemple, on doit battre la crème pour faire le beurre à une température de 10 à 12 degrés ; comment juger du nombre des degrés de chaleur sans thermo mètre ?

*D. Montrez l'influence de la chaleur sur la végétation.*

*R.* On peut dire que la chaleur est l'âme de la végéta-

tion ; jointe à l'humidité, elle est comme le principe et le soutien de la vie végétale. C'est grâce à elle surtout que la sève se met en mouvement, que les feuilles poussent et que les graines mûrissent. Elle sert à attirer les sucres aspirés par les racines dans les diverses parties des plantes. Si la vie est inactive dans les végétaux pendant l'hiver, c'est que le froid, c'est-à-dire, la trop grande diminution de chaleur, glace les sucres dans les conduits des plantes.

La chaleur est absolument nécessaire à toutes les plantes, mais à des degrés différents ; car chaque plante vit entre deux extrêmes de température en dehors desquels son existence est incomplète ou compromise.

Parfois la chaleur est portée à un tel degré, qu'elle devient le fléau de la végétation ; c'est ainsi qu'on voit des arbres en espalier frappés subitement de mort en tout ou en partie dans des journées brûlantes d'été.

Les chaleurs fortes et prolongées fatiguent les plantes et leur enlèvent l'eau de végétation, qu'il faut leur rendre par des arrosements. Souvent même après un arrosement la chaleur est encore fatale, à cause du refroidissement brusque qui se produit sur les feuilles et les tiges des plantes arrosées. Les boutures fraîches et les plantes nouvellement repiquées surtout redoutent la chaleur du soleil pour peu qu'elle soit vive.

Lorsque la chaleur diminue considérablement, nous avons la gelée, qui arrête toute végétation, mais qui pourtant n'est pas sans utilité ; en effet, elle divise les terres fortes et friables que la charrue a retournées avant l'hiver ; elle donne des éléments de fertilité aux terres vierges ; elle détruit beaucoup de plantes adventices et une foule d'insectes nuisibles.

En retour de ces avantages, la gelée a aussi des effets fâcheux ; elle déchausse les plantes semées avant l'hiver, en soulevant les terres humides et les terres légères ; elle va même parfois jusqu'à désorganiser les tissus de certains végétaux ; c'est ce qui arrive au printemps, lorsque à une gelée blanche qui a frappé les pousses tendres, succède une chaleur assez vive du soleil. Le seul moyen d'échapper à des désastres de ce genre, c'est d'abriter, dès le lever du soleil, les végétaux surpris par la gelée, de manière qu'ils se réchauffent insensiblement. Les gelées sont surtout à craindre lorsque la terre est fort humide, ou bien lorsqu'elles surviennent brusquement.

### § 3. — De la lumière.

*D. Donnez quelques notions sur la lumière.*

*R.* La lumière dans le système d'émission comme dans celui des ondulations, vient principalement du soleil. Les étoiles nous donnent aussi un peu de lumière ; quant à la lune, elle reçoit la sienne du soleil et nous en envoie une partie.

Le feu et l'électricité, de laquelle nous dirons un mot plus loin, produisent également la lumière. On en doit dire autant de certains insectes, tels que les vers-luisants, le bois pourri et humide ; on donne le nom de *phosphorescence* à la propriété dont jouissent ces insectes et ces substances de dégager de la lumière sans chaleur ni combustion sensible.

Il est constaté que la lumière parcourt en une seconde au-delà de 70,000 lieues.

La lumière est blanche par elle-même ; cependant cha-

cun de ses rayons, quelque faible qu'il soit, est un faisceau de sept petits rayons de couleurs toutes différentes entre elles et qui sont : le violet, l'indigo, le bleu, le vert, le jaune, l'orangé et le rouge. Ce n'est que par leur réunion que ces diverses fractions forment un rayon blanc, et c'est seulement lorsqu'elles sont disjointes, qu'on remarque la couleur particulière à chacune. Le noir n'est pas à proprement parler une couleur ; c'est plutôt l'absence de toute couleur. Les autres couleurs que nous connaissons résultent de la combinaison de deux ou de plusieurs couleurs fondamentales.

D. *Quelle action la lumière exerce-t-elle sur la végétation ?*

R. Outre que c'est grâce à la lumière que nous connaissons le monde extérieur, et que nous pouvons apprécier la configuration, la couleur, la position relative et la distance des différents corps, nous lui devons l'influence la plus marquée sur la végétation. On peut dire qu'elle est nécessaire aux plantes, qui, sans son secours, ne peuvent guère se développer et sont dans l'impossibilité absolue de se colorer et de fructifier. C'est à la lumière jointe à la chaleur que les végétaux doivent la solidité de leur tissu, la solidité de leurs parties et leurs sucs propres. C'est à la lumière encore que les fruits doivent en grande partie leur saveur et surtout leur coloration. Les végétaux qui n'ont que fort peu de lumière sont pâles, flasques et sont dits *étiolés*. C'est en vertu de ce qui précède qu'on lie les salades pour les rendre plus tendres, plus blanches et moins amères.

Un des effets les plus remarquables de la lumière sur la végétation, c'est la *décomposition* de l'acide carbonique absorbé par les feuilles et aussi par les autres parties

vertes des plantes. Des deux corps simples qui forment ce gaz, l'un, le carbone, se fixe dans le tissu de la plante, et l'autre, l'oxygène, est rejeté. Pendant la nuit, cette décomposition de l'acide carbonique et cette assimilation du carbone n'ont plus lieu : les plantes, au contraire, exhalent une partie de l'acide carbonique qu'elles renferment dans leurs tissus. Comme nous le disons plus loin en parlant des feuilles des végétaux, il résulte de ce qui précède qu'il est dangereux de coucher dans une chambre où il y a beaucoup de plantes, surtout de plantes en fleurs. Il résulte également de ce qui vient d'être dit que la lumière influe sur la circulation de la sève et sur ce qu'on appelle la respiration des plantes.

#### § 4. — De l'eau.

D. *Donnez quelques notions sur l'eau.*

R. Jusqu'à la fin du siècle dernier, l'eau a été regardée comme un corps simple ; mais il est aujourd'hui prouvé qu'elle est un composé de deux gaz invisibles et impalpables, l'oxygène et l'hydrogène.

L'eau a ceci de remarquable qu'elle se présente sous trois états différents : à l'état liquide, à l'état solide et à l'état de vapeur. Nous allons la considérer rapidement dans chacun de ces trois états.

1° *L'eau à l'état liquide.* — L'eau à l'état liquide se trouve dans les mers, dans les fleuves et dans l'intérieur de la terre ; elle est d'une grande fluidité, sans goût distinct, transparente ; elle n'a de couleur que lorsqu'elle est en grandes masses, comme dans les mers ; elle a alors une teinte intermédiaire entre le vert et le bleu et que l'on appelle *glauque*.

L'eau, en pénétrant dans les vides que laissent entre elles les molécules de tous les corps, écarte ces molécules, augmente ainsi le volume des corps et les élargit ou les allonge, d'après que leur disposition leur permet de se dilater dans un sens ou dans un autre.

Au commencement du chapitre sur le drainage, nous exposons avec des détails le rôle de l'eau dans la végétation et les inconvénients qui résultent du séjour d'un excès d'humidité dans le sol. Nous n'en dirons qu'un mot ici ; l'eau dissout dans la terre les sucs nourriciers des plantes ; elle concourt à la décomposition des matières organiques renfermées dans la terre et les engrais, ainsi qu'à leur transformation en substances assimilables ; elle humecte le tissu des végétaux et en facilite les mouvements. De plus, l'eau tient en dissolution certaines substances azotées et fertilisantes qui sont absorbées par les racines des plantes et charriées par la sève dans leur tissu organique, qui s'en assimile une partie.

Il va de soi que la quantité de chaleur et d'humidité doit varier d'après les plantes et d'après les circonstances ; mais il faut toujours qu'elles soient réunies et de plus qu'elles soient en rapport, pour qu'il y ait une belle végétation. De là vient qu'on a recours aux arrosements dans les temps de sécheresse, afin que les plantes ne périssent pas, faute de la réunion convenable de ces deux agents.

2<sup>o</sup> *L'eau à l'état solide.* — Lorsque le thermomètre marque une température en-dessous du 0, l'eau se condense ; ses molécules se rapprochent, et bientôt elle forme un corps solide, auquel on donne le nom de *glace*. Con-

trairement à ce qui se passe pour les autres corps condensés par le froid, l'eau à l'état solide occupe plus de place qu'à l'état liquide, et son gonflement augmente avec l'intensité du froid. C'est ce qui explique que des bacs de pierre puissent se briser lorsqu'ils contiennent de la glace pendant l'hiver; c'est ce qui explique aussi les gerçures ou les crevasses profondes qui se produisent parfois dans le bois des arbres pendant de fortes gelées qui ont succédé brusquement à la pluie.

3° *L'eau à l'état de vapeur.* — Il n'est personne qui n'ait remarqué que lorsqu'on chauffe de l'eau dans un vase découvert, il s'élève au-dessus du vase une fumée blanchâtre et plus ou moins épaisse, qui se perd dans l'air : cette fumée n'est autre chose que de l'eau qui a passé à l'état de vapeur. On donne à ce phénomène le nom d'*évaporation*. Cependant, quand le liquide est, comme ici, soumis à une source directe de chaleur, ce phénomène se nomme mieux *vaporisation*. La chaleur disjoint les molécules de l'eau et les transforme ainsi en fluide aériforme qui s'élève dans l'atmosphère à cause de sa légèreté. Dans ce nouvel état, l'eau a un volume beaucoup plus considérable qu'à l'état liquide; mais la vapeur est très-élastique et très-compressible. On connaît tout le parti qu'on en tire aujourd'hui pour l'industrie et pour les moyens de locomotion, c'est-à-dire, pour la navigation et des voyages sur terre.

C'est au phénomène de l'évaporation qu'on doit également de voir se sécher promptement le linge mouillé qu'on étend à l'air. En général, l'eau exposée à l'air libre s'évapore à toutes les températures. Toutefois, plus la

température est élevée, plus aussi l'évaporation est rapide.

On comprend que la chaleur du soleil provoque en grand l'évaporation à la surface des mers, de tous les amas d'eau et même de toute la terre, en général, pourvu qu'elle ait de l'humidité.

Remarquons que l'air ne peut recevoir de la vapeur d'eau que jusqu'à une certaine limite; dès qu'il en est saturé, c'est-à-dire, dès qu'il a reçu tout ce qu'il peut en contenir, l'évaporation cesse; c'est ce qui arrive souvent lorsque le temps est calme et chaud. Mais lorsque, par l'action du vent, les couches d'air saturées de vapeur sont remplacées par d'autres couches plus sèches, l'évaporation recommence. Quand il fait du vent ou que l'air est sec, l'évaporation est donc plus forte que dans les cas contraires.

Mais que devient cette vapeur d'eau élevée dans l'air par l'évaporation? Lorsqu'elle ne s'élève pas trop au-dessus de la surface de la terre, elle est dans un état de dissolution parfaite et elle rend l'air plus transparent; mais lorsqu'elle arrive à une certaine hauteur dans l'atmosphère et qu'elle rencontre des couches froides, elle se condense, c'est-à-dire, que ses molécules se rapprochent de manière à former de petits globules; elle devient dès lors visible et constitue ce qu'on nomme les *nuages*.

Ce qui précède nous mène directement à l'explication de phénomènes météorologiques qui, tels que les nuages; les brouillards, le givre, la pluie, la rosée, etc., ont sur la culture une influence immédiate, dont dès le premier coup d'œil on saisit l'importance.

### § 5. — Nuages et brouillards.

*D. Donnez quelques notions sur la nature des nuages.*

*R.* Comme nous venons de le dire, les nuages ne sont autre chose que des amas flottants de vapeurs élevées de la surface de la terre par l'évaporation, et qui se sont condensées par leur contact avec des couches froides de l'atmosphère. Les globules vésiculaires aqueux dont ils composés, sont en petit ce que les bulles de savon sont en grand. Quelque petites que soient leurs dimensions, ils sont, d'après l'opinion des savants, remplis d'air humide, ce qui les rend très-légers ; toutefois, comme ils sont plus pesants que l'air, ils tombent lentement, mais ils s'évaporent de nouveau en touchant à des couches d'air plus chaudes, et remontent vers les nuages à l'état de vapeur. La région la plus ordinaire des nuages, dit Pouillet, est comprise à peu près entre 500 et 1,000 1,500 ou même 2,000 mètres ; mais il est certain que l'on aperçoit encore quelques nuages rares et légers entre 10,000 et 15,000 mètres de hauteur.

*D. Les nuages exercent-ils de l'influence sur la végétation ?*

*R.* Les nuages n'ont pas d'effet immédiat sur la végétation ; mais ils exercent sur elle une action indirecte dont l'importance est manifeste. Comme ils sont placés entre le soleil et la terre, ils empêchent une partie de la chaleur solaire d'arriver sur le sol, de sorte que leur présence fait baisser la température pendant le jour. En revanche, pendant la nuit ils empêchent la terre de rayonner sa chaleur vers l'espace et la lui conservent ; car, outre qu'ils rayon-

nent leur chaleur propre vers la terre, ils limitent par leur présence l'espace vers lequel le sol peut rayonner sa chaleur et lui renvoient une partie de celle qu'ils en reçoivent. C'est ce qui explique la température à peu près uniforme des pays où le ciel est le plus souvent nuageux.

D'un autre côté, les nuages nous amènent la pluie et les orages, qui sont le plus souvent très-favorables à la végétation, mais qui parfois aussi y engendrent la dévastation et la ruine.

*D. Dites un mot des brouillards.*

*R.* Les brouillards sont des nuages qui se sont abaissés jusque sur le sol. Parfois ils sont produits par des nuages qui se forment à la surface de la terre ou des eaux et qui, dès que le soleil les réduit en vapeur, s'élèvent vers l'espace. Quand les nuages ne s'évaporent pas comme nous venons de le dire, ils sont entraînés par les vents ou bien ils finissent par se précipiter en pluie légère.

Les brouillards dont nous parlons ici sont dits brouillards *humides*, par opposition aux brouillards *secs*, ainsi nommés parce qu'ils ne mouillent pas et sont semblables à la fumée. On ne connaît pas au juste la cause des brouillards secs; certains auteurs les ont attribués à la fumée de l'écobuage pratiqué dans les pays du nord. On leur suppose généralement une influence plus ou moins funeste à la végétation.

## § 6. — De la pluie.

*D. Comment se forme la pluie?*

*R.* Lorsqu'on ôte le couvercle d'un vase où bout de l'eau, il en tombe un grand nombre de gouttes; ces gouttes ne

sont autre chose que la vapeur d'eau qui s'élevait vers le couvercle, et qui, ayant été frappée soudain par un air plus froid, s'est subitement condensée.

La pluie est un phénomène absolument analogue à celui-là. Lorsqu'un air froid vient frapper les nuages, ils se condensent; les petits globules d'eau dont ils sont formés, se rapprochent, se serrent, se brisent, se réunissent et tombent en gouttes avec une rapidité qui ne leur permet pas de s'évaporer avant d'arriver jusqu'à la surface terrestre; c'est là ce qu'on nomme la *pluie*.

Ce phénomène a lieu lorsque des nuages sont poussés les uns contre les autres par des vents contraires; les globules d'eau qui les composent, se compriment, s'unissent en gouttes plus ou moins grosses et tombent sur la terre.

Il y a encore pluie lorsque le vent pousse et comprime les nuages contre les montagnes; c'est ce qui explique pourquoi les pluies sont plus abondantes dans le voisinage de ces dernières. Nous devons souvent aussi la pluie au rayonnement des nuages. Une partie de la chaleur des nuages se perd au profit des terres au-dessus desquelles ils passent; ils se refroidissent donc de plus en plus, se condensent par conséquent, et finissent par se réunir en gouttes et par tomber.

Il y a toujours pluie aussi lorsque deux couches d'air chargées de vapeurs et n'ayant pas la même température, se mêlent ensemble, parce que la condensation des globules aqueux s'en suit encore.

L'électricité, dont nous dirons un mot plus loin, exerce également une grande influence sur la formation des pluies.

Pour apprécier la quantité de pluie qui tombe, on se

sert d'un instrument appelé *udomètre*; c'est un vase ouvert par le haut que l'on place dans un lieu bien découvert, de manière que la pluie et même la neige y tombent directement. D'après la hauteur de l'eau dans l'udomètre après une pluie, on dit qu'il est tombé tant de centimètres ou de millimètres d'eau.

Ce que nous avons dit plus haut sur les effets de l'eau dans ses rapports avec la végétation, et ce que nous en disons au commencement du chapitre du drainage, trouve ici aussi son application, puisque c'est aux pluies que nous devons l'eau dont le sol est abreuvé. Ajoutons que le tout consiste pour le profit de la culture dans la répartition convenable de la pluie dans le cours de l'année.

#### § 7. — Un mot sur l'influence des forêts.

Les forêts, surtout quand elles ont une étendue un peu considérable, ont une grande influence sur la quantité de pluie qui tombe dans la région où elles se trouvent; elles influent même notablement sur le climat d'une contrée. Nous croyons devoir nous y arrêter un instant.

En général, les forêts rendent la température plus uniforme; elles la font baisser en été, elles l'élèvent en hiver; voici comment :

La température de l'air placé dans le voisinage de la surface terrestre est déterminée principalement par la température du sol; les rayons du soleil en traversant l'air l'échauffent très-peu. Or, tout le monde sait que dans les forêts, même aux plus fortes chaleurs de l'été, il fait toujours frais. Cela a lieu parce que les rayons solaires n'y peuvent frapper directement le sol ni l'échauffer : les

feuilles des arbres les arrêtent au passage. Ces feuilles, il est vrai, s'échauffent elles-mêmes sous l'action du soleil, mais pas autant, à beaucoup près, qu'un sol inerte; d'abord parce qu'elles sont constamment en mouvement, ensuite parce que la sève qui s'évapore activement à leur surface dans le phénomène de la transpiration, a besoin de beaucoup de chaleur pour passer à l'état de vapeur; cette chaleur est enlevée aux feuilles; d'où un abaissement constant de leur température. Les forêts n'échauffent donc guère autant l'air que le font les surfaces du sol directement exposées aux rayons du soleil.

En hiver, les forêts produisent un effet inverse: elles diminuent un peu les rigueurs du froid, parce que le bois dont le sol est couvert, diminue l'activité du rayonnement de la chaleur. D'ailleurs les forêts diminuent considérablement la violence des vents, ce qui met souvent les récoltes à l'abri de leurs coups.

Les forêts, avons-nous dit, exercent une grande influence sur les pluies; elles les rendent beaucoup plus fréquentes. En effet, la pluie provient de la surabondance de vapeur d'eau dans l'air. Quand un courant atmosphérique près d'être saturé de vapeurs d'eau, vient à se mêler avec l'air des forêts, qui est à la fois frais et humide, il arrive bientôt qu'il ne peut plus tenir à l'état de vapeur toute l'humidité qu'il contient, et une partie se précipite à l'état d'eau de pluie.

D'un autre côté, les forêts diminuent le danger des inondations; car, par là même qu'elles contribuent à rendre les pluies plus fréquentes, elles les rendent moins fortes, moins torrentielles. De plus, les forêts présentent de grands obstacles à un rapide écoulement de l'eau par

les dépôts de terreau qui s'y forment et par les différentes plantes qui y poussent en abondance. De la sorte, l'eau s'écoulant lentement, s'infiltre en grande quantité dans le sol, pour en sortir à l'état de sources, plus ou moins de temps après les pluies qui les y ont amenées.

Résumons-nous : les bois et les forêts rafraichissent l'atmosphère, provoquent les pluies, entretiennent les sources, arrêtent et brisent les vents, éloignent les inondations. Ces nombreux avantages démontrent assez qu'il ne serait pas prudent, surtout dans les pays chauds, de déboiser complètement une contrée.

### § 8. — De la neige.

D. *Donnez quelques explications sur la nature de la neige.*

R. Lorsqu'il arrive que des nuages se mettent en contact avec des couches d'air d'une température inférieure à 0, les vésicules aqueuses qui les composent se congèlent subitement et se transforment en fines aiguilles qui se réunissent de manière à former une foule de petits cristaux étoilés d'une symétrie remarquable. Les flocons de neige résultent de la réunion de plusieurs de ces jolis cristaux qui, tombant parce qu'ils sont plus pesants que l'air, se rencontrent et s'accrochent entre eux. Comme le froid augmente sensiblement à mesure qu'on s'élève au-dessus du niveau de la mer, on s'explique facilement l'existence des neiges perpétuelles qui couronnent les sommets des hautes montagnes.

D. *La neige peut-elle être de quelque utilité à la terre?*

R. Il est des auteurs qui prétendent que la neige fertilise la terre à cause, disent-ils, des sucs et des sels qu'elle

renferme; mais, en réalité, la neige n'est que de l'eau pure plus ou moins aérée. Si les étés qui succèdent aux hivers abondants en neige sont, en général, fertiles, c'est qu'en se fondant, la neige fournit le sol sous-jacent d'une grande provision d'humidité.

Un avantage incontestable qui résulte de la présence de la neige sur les terres pendant l'hiver, c'est qu'elle conserve la chaleur qui leur est propre par son inconductibilité, l'empêche de rayonner vers l'espace par sa blancheur, et met ainsi le sol à l'abri des grands froids.

Il est prouvé que la surface inférieure de la couche de neige est amenée à peu près à 0 par la chaleur propre du sol, tandis que l'air supérieur peut être beaucoup plus froid. Il s'ensuit qu'il est excellent pour tous les végétaux d'avoir une couverture de neige pendant l'hiver; car, outre que leurs racines ne gèlent point, ils sont mis à l'abri des dangers occasionnés par des changements brusques de température et par les grands froids de la nuit. Cependant, il peut arriver que la neige nuise par son poids à certains végétaux; mais en aucun cas elle n'arrête la respiration des plantes, parce qu'elle renferme beaucoup d'air.

### § 9. — De la grêle.

*D. Donnez quelques notions sur la grêle.*

*R.* On donne le nom de grêle à la chute de petites masses solides et compactes de glace, de formes et de grosseurs variables, formées dans les régions froides de l'atmosphère et qu'on nomme grêlons.

La grêle est un des fléaux les plus redoutables pour les récoltes, où elle exerce parfois en quelques instants des

dégâts terribles, dont le moindre est de briser et de déchirer les parties tendres des végétaux.

Les physiiciens n'ont pas encore bien expliqué comment se produit le froid qui gèle les gouttes d'eau dont se compose la grêle, ni comment il se fait que des grêlons de la grosseur de petits pois, déjà trop lourds pour être soutenus dans l'air, restent néanmoins assez longtemps suspendus et continuent même à s'augmenter jusqu'à être parfois de 300 grammes. Le vent et l'électricité paraissent jouer un grand rôle dans ce phénomène météorologique.

D. *Quelles sont les circonstances qui accompagnent la chute de la grêle ?*

R. M. Desdoutils les résume comme suit dans ses *Éléments de physique* : « La grêle précède souvent les pluies » d'orage ; les accompagne quelquefois ; jamais ou presque » jamais elle ne les suit. Elle ne tombe jamais que fort » peu de temps ; il est bien rare que sa durée s'élève à » un quart d'heure. Elle ne tombe guère qu'en été et pen- » dant le jour.

» Les nuages qui la portent, semblent avoir beaucoup » d'épaisseur ; car ils répandent une grande obscurité au- » tour d'eux, ce qui vient de ce qu'ils ne laissent passer » aucune lumière à travers leur masse. Cependant la ré- » flexion leur donne en général une teinte grise ; de plus, » leur surface inférieure présente des protubérances, et » leurs bords, des déchirures multipliées.

» On observe très-souvent au-dessous d'eux de petits » nuages emportés d'un mouvement très-rapide, et aux- » quels on donne le nom de *nuages messagers*.

» La chute de la grêle est toujours précédée, quelques » instants d'avance, d'un bruissement particulier que l'on

» compare au bruit d'un grand sac de noix, qu'on secoue-  
» rait violemment.

» Enfin, la grêle est toujours accompagnée de phéno-  
» mènes électriques. »

Il ne faut pas confondre la grêle avec le *grésil*, qui consiste en petites aiguilles de glace, qui se pressent, s'entrelacent et forment de petites pelotes passablement dures et parfois enveloppées d'une couche de glace transparente. Ces pelotes tiennent de la neige et de la grêle; c'est encore de l'eau glacée; mais on ignore le mode et les circonstances de leur formation.

À propos des accidents causés par la grêle, nous conseillerons fortement aux cultivateurs de faire assurer leurs récoltes contre la grêle aussi bien que contre l'incendie. N'est-on pas assez payé du léger sacrifice qu'on s'impose pour cela, par l'idée qu'on a écarté de soi ces cruelles appréhensions qui pèsent si souvent sur le cultivateur dont les récoltes ne sont pas assurées ?

#### § 40. — De la rosée, — du serein, — du givre.

D. *Comment se forme la rosée ? — Est-elle utile à la végétation ?*

R. Après le coucher du soleil, le sol, les plantes et, en général, tous les corps, non-seulement n'en reçoivent plus le chaleur, mais encore rayonnent vers l'espace celle qu'ils possèdent.

L'air ne rayonne pas aussi rapidement la chaleur que le sol, et comme d'ailleurs il reçoit directement celle qui est rayonnée par ce dernier, il s'ensuit qu'il a toujours une température plus élevée que lui. Il résulte de là que, lors-

que la vapeur d'eau qui est renfermée dans l'air, se trouvera en contact avec le sol, plus froid qu'elle, elle s'y condensera successivement, de manière à former bientôt de petites gouttelettes aqueuses.

Remarquons bien que, pour que la rosée se produise, il faut : 1<sup>o</sup> un ciel serein ; car, comme nous l'avons vu précédemment, les nuages s'opposent au rayonnement du sol vers l'espace et par conséquent à son refroidissement.

Il faut : 2<sup>o</sup> le calme de l'air, parce que l'action du vent tend à amener entre l'air et le sol une température uniforme. « Dès que le vent se lève, dit M. Pouillet, il amène à sa température tous les corps qu'il rencontre. »

Si, dans une même nuit, tous les corps qui sont sur le sol, ne sont pas également couverts de rosée, c'est qu'ils rayonnent différemment la chaleur, soit à cause de leur nature, soit à cause de l'état de leurs surfaces, soit enfin à cause de leur position. Le rayonnement de la chaleur d'un corps est d'autant plus grand, qu'il a plus d'espace découvert dans le ciel ; c'est pour cela que dans les fonds il y aura moins de rosée que sur les hauteurs ordinaires.

Tout le monde comprend l'utilité de la rosée. Pendant les chaleurs de l'été, elle ranime et rafraîchit les plantes desséchées et altérées ; de plus, elle rend de l'humidité au sol.

D. A quid donne-t-on le nom de *serein* ?

R. Il arrive souvent qu'en été, vers le coucher du soleil, alors qu'on n'aperçoit aucun nuage dans le ciel, il commence tout à coup à tomber une pluie fine ; cette pluie prend le nom particulier de *serein*. Elle est due à un abaissement de la température de l'atmosphère, par suite

de la disparition du soleil, d'où suit la précipitation d'une partie de la vapeur atmosphérique. Le serain est assez fréquent dans les vallées des Ardennes, où il produit l'effet le plus salubre sur la végétation.

Il est des auteurs qui recommandent d'éviter le serain et généralement la rosée du soir, à cause de certains miasmes et de certaines émanations pernicieuses ou vapeurs grossières qui, après avoir été enlevés à la terre par la chaleur du jour, se condensent vers le soir et retombent sur la terre avec le serain ou la rosée.

*D. Que désigne-t-on sous le nom de givre?*

*R.* Le givre, auquel on donne aussi le nom de *gelée blanche*, est tout simplement de la rosée congelée sur le sol ou sur les corps qui le recouvrent, parce que leur température s'est abaissée au-dessous de 0.

Le givre se produit encore lorsqu'il y a brouillard et que la température descend en dessous de 0. Toutes les vésicules aqueuses qui se meuvent dans l'air, se cristallisent et s'attachent en longues aiguilles aux arbres, aux plantes et aux autres corps.

Le givre se forme également sur les vitres à l'intérieur des maisons, et d'autant plus abondamment que les places ont eu plus de chaleur pendant le jour.

Il est prudent de secouer légèrement les jeunes arbres, lorsqu'on voit que le givre en charge trop les branches ou les rameaux.

On ne doit pas confondre les gelées blanches avec les *gelées de printemps*. Ici, c'est l'eau contenue dans les pousses tendres des plantes qui se congèle par suite d'un froid assez intense. Les parties atteintes sont désorganisées et sont comme si elles avaient été brûlées.

### § 11. — Un mot sur les influences de la Lune.

A propos de ce que nous venons de dire sur les gelées du printemps, chacun songe à la lune rousse.

On donne le nom de Lune rousse à la Lune qui commence en avril et finit le plus souvent dans le cours du mois de mai. On la nomme ainsi, soit parce que à cette époque l'atmosphère donne à la Lune une teinte rousse, soit plutôt parce que l'on pense communément qu'elle brûle et roussit les jeunes pousses des plantes. Si dans le cours du mois d'avril et même dans celui de mai, il arrive que les pousses encore délicates roussissent, ce phénomène est simplement l'effet d'une gelée qui s'explique très-naturellement et dont la Lune n'est pas le moins du monde coupable.

Nous avons vu que le sol et les plantes ne rayonnent point leur chaleur lorsque le ciel est couvert de nuages. Quand nous voyons la lune dans toute sa splendeur, c'est qu'aucun nuage n'en vient voiler l'éclat à nos yeux. Le ciel est donc alors bien pur et le rayonnement du sol vers l'espace, considérable. Or, il est établi par des expériences souvent réitérées que le sol, lorsqu'il rayonne sa chaleur pendant la nuit, tombe bientôt à une température au-dessous de celle de l'air, lequel rayonne moins rapidement que lui sa chaleur. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à comparer de petits thermomètres placés sur le sol, et prenant la température des corps sur lesquels ils s'appuient, avec un thermomètre suspendu dans l'air; on verra que toujours la température du sol est plus basse que celle de l'air. Parfois le sol descend en-dessous de 0, que l'air a encore une chaleur de 7 à 8 degrés. Cela arrive particulièrement au

rintemps, en avril et même en mai. On comprend donc dès lors la raison de la roussure ou de la prétendue brûlure des plantes : elle n'est autre chose qu'une gelée due au froid comme toutes les gelées.

A ce qui précède nous croyons devoir ajouter quelques mots sur une autre question relative à la Lune et qui intéresse l'agriculture avant tout : la Lune a-t-elle, oui ou non, une influence directe et marquée sur les variations du temps ?

Si l'on interroge l'histoire, on voit que dans l'antiquité comme aujourd'hui, le peuple répond sans hésiter d'une manière affirmative à cette question. D'un autre côté, si nous interrogeons les représentants de la science, tous nous répondent que l'influence attribuée à la Lune sur les variations du temps, est tout simplement un préjugé populaire sans fondement aucun et que démentent l'observation et l'expérience.

Cependant, dans ces dernières années, un savant s'est efforcé pour prouver que le peuple a raison et que c'est en grande partie à la lune qu'on doit attribuer la plupart des variations qu'on remarque dans le temps ; nous voulons parler de M. Mathieu (de la Drôme), qui est loin de nous paraître mériter le brevet de folie que certains écrivains trop légers semblent vouloir lui décerner.

Voici en deux mots le raisonnement fondamental de ce savant et sa méthode pour prédire le temps :

Il est certain et admis par tout le monde que la lune l'épale en les attirant les eaux de la mer ; à plus forte raison peut-elle et doit-elle déplacer l'air atmosphérique, qui est 800 fois plus léger que l'eau et infiniment plus mobile qu'elle.

« L'attraction doit produire, aux sommités de l'atmosphère, des montagnes d'air, de même qu'elle produit à la surface de la mer des montagnes d'eau. Des montagnes supposent des vallées : élévation sur un point, abaissement sur un autre point.

» De ces prémisses découlent déjà quelques conséquences applicables à la météorologie du globe. Là où l'atmosphère s'abaisse, ses couches supérieures, toujours glaciales, se rapprochent nécessairement de la terre ; l'agitation imprimée à la masse par le flux atmosphérique, doit tendre de son côté à mêler les couches supérieures aux couches inférieures. Ces deux causes réunies n'ont-elles pas pour résultat un abaissement de température à la surface du sol ? » (Annuaire Mathieu (de la Drôme) 1864, p. 34).

« La Lune, quand elle est nouvelle ou pleine, c'est-à-dire, lorsqu'elle agit dans le même sens que le soleil, donne de plus fortes marées que dans le premier et le dernier quartier, où elle agit en sens opposé. Pourquoi ce qui est vrai pour l'Océan, ne serait-il pas vrai pour l'atmosphère ? Les causes étant les mêmes, pourquoi les effets seraient-ils différents, suivant qu'il s'agit de l'eau ou de l'air ? » (Ibid, p. 46).

De l'influence des phases de la lune sur l'atmosphère le savant français conclut à l'influence de cet astre sur le temps « qui n'est et ne peut être que le reflet des fluctuations atmosphériques. »

« Tout phénomène, grand ou petit, utile ou funeste, provient d'une loi aussi ancienne que le monde et qui, dans des conditions identiques, ne peut que donner des effets parfaitement identiques. »

Les mêmes causes produisant toujours les mêmes effets, c'est en se basant sur les observations recueillies dans une région que M. Mathieu (de la Drôme) déduit la prédiction du temps pour cette région. « Je fais, dit-il, du passé » le guide de l'avenir. »

Le rapprochement des diverses observations « permettra » de dresser des cartes atmosphériques, aussi exactes » que les cartes géographiques. Alors la prévision du » temps sera une science d'une précision géométrique. » (Ib., p. 90).

Nous le répétons : si nous nous arrêtons sur cette question, c'est qu'elle est moins étrangère à notre ouvrage qu'on ne pourrait le penser. Elle intéresse au plus haut point l'agriculture. M. Mathieu (de la Drôme) dit lui-même en parlant de la science qu'il fonde « que la prévision du » temps doublera un jour les produits du sol. »

## § 12. — Des vents.

*D. Donnez quelques notions sur les vents.*

R. Lorsqu'il arrive qu'une masse d'air s'échauffe sur un point, elle s'élève aussitôt, parce qu'elle devient plus légère que l'air froid qui se trouve autour d'elle ; mais alors cet air froid se précipite à son tour pour combler le vide que l'air chaud a fait en se déplaçant ; c'est ce défaut d'équilibre de l'air qui est la cause ordinaire des vents.

Le vent n'a pas toujours la même impétuosité, ni la même vitesse. Si une masse d'air s'échauffe lentement sur un point, elle ne se déplacera que lentement, et l'on aura un vent léger ; mais si elle s'échauffe rapidement, elle se déplacera promptement et sera brusquement remplacé :

par une masse d'air froid ; alors le vent sera fort ou même violent. On comprend d'après cela toute l'influence que les rayons du soleil doivent avoir sur les vents.

Un moyen facile et pratique d'apprécier la vitesse et la force du vent, c'est de lui confier un corps léger quelconque ; plus ce corps parcourt d'espace en une seconde, plus le vent est fort. Il faudrait déjà un vent d'une certaine force pour faire parcourir à ce corps léger un espace de cinq mètres par seconde.

Les pluies, les grêles, les fontes des glaces et des neiges, la pression qui est exercée par les nuages sur les couches inférieures de l'air, enfin le mouvement diurne de la terre, voilà autant de causes qui amènent dans l'air des perturbations et des déplacements plus ou moins considérables et rapides, c'est-à-dire des vents plus ou moins violents, par les différences de densité ou de pression qui en sont la suite dans le sein de l'atmosphère.

On comprend que le vent peut souffler des quatre points cardinaux et même de tous les points intermédiaires entre ces quatre points de départ. Les girouettes sont un moyen à la portée de tous pour connaître de quel point de l'horizon vient le vent.

*D. Résumez ce qui concerne le souffle des vents dans notre pays.*

*R.* Les vents règnent, année moyenne, à peu près dans les proportions suivantes, pour la Belgique et le nord de la France :

Le vent du sud-ouest,	pendant 74 jours.
» d'ouest,	» 63 »
» du nord-est,	» 52 »
» du sud,	» 43 »

Le vent	du nord,	pendant 40 jours.
»	du nord-ouest,	» 38 »
»	d'est,	» 30 »
»	du sud-est,	» 23 »

---

365 jours.

« Les vents d'ouest et du sud-ouest arrivent de l'Océan » atlantique, et amènent les pluies et les orages. Le vent » du sud produit dans nos climats une chaleur humide » et un temps variable. Le vent du nord nous apporte » le froid des mers glaciales et est souvent accompagné » de neige et de grêle. Le vent d'est éloigne les nuages » et amène le beau temps.

» On voit par les chiffres ci-dessus que les jours de » beau temps sont ordinairement en minorité en Belgique » et dans le nord de la France; le voisinage de l'Océan » en est la cause.

» C'est en avril, en mai et jusqu'à la mi-juin, que les » vents d'est et de nord-est soufflent le plus fréquem- » ment : ces mois offrent donc plus de beaux jours que » le mois de juillet, pendant lequel règnent presque cons- » tamment les vents d'ouest.

» La bise est un vent d'est-nord-est qui souffle en » France, en Allemagne et en Belgique pendant les trois » mois d'hiver. Ce vent est très-sec et très-froid, parce » qu'il nous arrive des vastes contrées de la Russie et de » la Sibérie. En été, ce vent perd son nom de *bise* et » amène la chaleur ; c'est alors le vent d'est-nord- » est. » (1)

(1) Manuel d'astronomie, de météorologie et de géologie, à l'usage des gens du monde, par H. Le Hon, capitaine, professeur à l'École militaire de Bruxelles. 1845.

D. *Enumérez quels sont : 1° les effets avantageux, 2° les effets funestes des vents.*

R. 1° Les vents, considérés d'une manière générale, rassemblent en nuages les vapeurs qui s'élèvent des mers, les dispersent ensuite sur les continents, où elles abreuvent la végétation en retombant en pluies bienfaisantes.

Ils maintiennent dans un état de mélange parfait les gaz dont l'air atmosphérique se compose. Ils maintiennent aussi la salubrité dans les villes, en remplaçant par un air pur celui qu'ont vicié les fumées et toutes sortes d'exhalaisons malsaines.

En agitant la surface des eaux dormantes, ils les empêchent de se corrompre.

Ils excitent la transpiration des plantes et activent la croissance de ces dernières, lorsqu'ils sont tièdes et chargés d'une douce humidité.

Ils font tomber l'eau surabondante qui pourrait nuire aux organes des végétaux, si elle y stationnait en certaine quantité.

Quand ils sont doux, ils fortifient même les plantes et les arbres et contribuent à leur développement, en les balançant légèrement de tous côtés.

Les vents concourent aussi à la fécondation des plantes en en disséminant la poussière fécondante. Ils propagent même certaines espèces en en transportant la semence fine et ailée à des distances prodigieuses, parfois au-delà des mers.

Ajoutons à cela les immenses avantages que l'homme sait tirer de la force des vents pour la navigation et pour l'industrie.

2° Mais les vents ont aussi leurs effets funestes. Quel-

quefois ils répandent dans leur passage des exhalaisons pernicieuses qui peuvent occasionner des maladies.

Parfois aussi ils nuisent à la végétation, en amenant des refroidissements brusques de l'air.

Les vents secs de l'été exercent des effets désastreux sur les plantes, en en activant trop la transpiration et en précipitant l'évaporation du peu d'humidité que contient la couche arable.

Ils répandent au loin sur les terres cultivées les semences de beaucoup de mauvaises herbes.

D'un autre côté, dès qu'ils ont un peu de violence, les vents couchent beaucoup de plantes, ou bien les fatiguent et les ébranlent jusqu'à leurs racines, de manière à paralyser leur croissance.

Quelquefois le vent acquiert une violence extraordinaire ; il prend dans ce cas le nom d'*ouragan* et il va jusqu'à déraciner les arbres. Heureusement les ouragans sont rares dans nos climats tempérés. Cependant on voit quelquefois un phénomène plus terrible que l'ouragan lui-même ; nous voulons parler des *trombes*. Une trombe est un tourbillon de vent rapide qui descend d'un nuage jusqu'à terre et forme avec l'eau et la poussière qu'il soulève une espèce de colonne conique, qui ravage tout sur son passage, soit sur terre, soit sur mer, ce qui arrive le plus souvent. L'électricité paraît jouer un grand rôle dans cet effrayant phénomène.

### § 13. — De l'électricité.

*D. Donnez quelques notions sur l'électricité.*

*R. L'électricité est un fluide répandu dans tous les*

corps. Ce fluide est d'une subtilité vraiment étonnante et a des effets souvent prodigieux.

Si pendant l'obscurité on frotte un peu énergiquement avec la main les poils d'un chat, on en verra bientôt sortir de petites étincelles lumineuses, qui se produisent en faisant un certain bruit ; ce phénomène est dû à l'électricité.

De même, si l'on frotte un bâton de cire à cacheter ou un verre à quinquet sur du drap ou sur de la laine, il s'y développe instantanément une force attractive qui fait que si on les approche de certains corps légers, comme seraient des barbes de plume, ces corps se précipitent vivement vers eux. Cette attraction est encore un phénomène dû à l'électricité.

Voici l'expérience qui a comme donné la clef des explications de la plupart des phénomènes électriques.

Lorsqu'un bâton de résine électrisé par le frottement a attiré un corps léger comme nous venons de le dire, il le repousse un instant après ; si alors on approche de ce même corps léger un verre électrisé aussi par le frottement, il est attiré par le verre, puis il en est aussi repoussé un peu après. Les choses se passent de la même manière si on commence l'expérience par le verre, au lieu de commencer par le bâton de résine.

On voit donc par cette expérience que, dès que la résine a électrisé le corps léger, elle le repousse, tandis qu'alors celui-ci est attiré par le verre, qui le repousse également lorsqu'il lui a communiqué de son électricité. Le corps léger électrisé et repoussé par le verre sera de nouveau attiré par la résine, qui le repoussera encore immédiatement après et ainsi de suite. Les physiciens

rendent ces phénomènes on ne plus sensibles par l'expérience du *pendule électrique*, qui consiste en une petite boule de moelle de sureau suspendue à un fil de soie.

De ces faits on a conclu à l'existence de deux électricités différentes, qu'on nomme *électricité vitrée* et *électricité résineuse*, et, plus ordinairement *électricité positive* et *électricité négative*.

De plus, on a déduit ce principe fondamental : *Les électricités de même nom se repoussent, et les électricités de nom contraire s'attirent.*

On parle souvent aussi d'*électricité naturelle* ou *neutre* : on désigne sous ce nom l'électricité qui est dans tous les corps et qui consiste dans une réunion telle de l'électricité positive et de l'électricité négative, qu'elle neutralise complètement leur influence.

« On peut donc dire que l'électricité naturelle est com-  
 » posée de deux fluides, l'un vitré, l'autre résineux, et  
 » qu'aussitôt que ces fluides se trouvent séparés, ils cher-  
 » chent à se rejoindre, en même temps qu'ils refoulent  
 » le fluide qui leur est analogue, lorsqu'ils le rencon-  
 » trent. » (Capitaine H. Le Hon.)

La chaleur, la compression, la juxtaposition de métaux différents, mais surtout le frottement et les actions chimiques, tels sont les principaux moyens de séparer les électricités ; telles sont en d'autres termes, les principales sources de l'électricité.

Les corps électrisés ont une odeur analogue à celle de l'ail ou du phosphore.

Pour l'électricité comme pour la chaleur, on divise les corps en *bons conducteurs* ou en *mauvais conducteurs*, selon qu'ils transmettent facilement ou non l'électricité.

Parmi les corps bons conducteurs de l'électricité figurent les métaux, la terre, l'eau, les substances animales, etc. ; parmi les corps mauvais conducteurs figurent les résines, les verres, la soie, les fourrures, l'air sec, etc.

Le fluide électrique règne à la surface des corps et non dans leur intérieur. « Les angles, les pointes, les arêtes, » sont les parties qui s'en chargent le plus, et qui le » laissent le plus facilement échapper. » (Ibid.)

D. Dites, *apès cela*, quelques mots de l'électricité atmosphérique et des phénomènes qu'elle produit.

R. Il y a dans l'atmosphère eomme à la surface du sol une grande quantité d'électricité. Cette électricité provient surtout de l'évaporation des liquides et de la végétation ; elle est ordinairement positive ou vitrée ; mais elle est souvent aussi négative ou résineuse ; elle abonde surtout en été.

Ce n'est que vers le milieu du dix-septième siècle qu'il fut bien constaté que la foudre n'est autre chose que le fluide électrique lui-même.

« Lorsque deux corps sont surchargés, l'un de fluide » vitré, l'autre de fluide résineux, leur puissance d'attrac- » tion devient si grande, qu'ils ne peuvent se mettre en » communication sans l'apparition d'une étincelle bruyante, » et une commotion plus ou moins violente, qu'on a » appelée *commotion électrique*. » (ibid.)

C'est ce que les physiciens rendent très-sensible par la *batterie électrique*.

« On comprendra donc toute la puissance d'attraction de » deux nuages chargés d'électricités contraires, et la » grandeur des phénomènes qu'ils doivent produire.

» Pendant les orages, les nuages sont chargés, les uns

» d'électricité vitrée, d'autres d'électricité résineuse ; il  
 » peut s'en trouver qui soient à l'état naturel. Il résulte de  
 » ces causes d'attraction et de répulsion, des mouvements  
 » extraordinaires dans le ciel. Le vent, dit Pouillet, n'est  
 » plus alors la seule puissance qui emporte les nuages.  
 » Son influence est modifiée par les actions électriques ,  
 » qui s'exercent avec plus ou moins d'énergie sur un amas  
 » considérable de vapeur. Aussi les voit-on s'approcher  
 » rapidement, ou s'éloigner comme s'ils étaient poussés  
 » en sens contraire, ou tourner sur eux-mêmes, comme  
 » si le vent qui les emporte, n'était lui-même qu'un vaste  
 » tourbillon. C'est au milieu de cette agitation générale  
 » de l'atmosphère, que l'on voit briller l'éclair, et que l'on  
 » entend retentir les éclats du tonnerre. »

« C'est ordinairement entre 3,200 et 4,500 mètres de  
 » hauteur que se forment les orages.

» Lorsque les nuages orageux, par suite de leur attrac-  
 » tion réciproque, viennent à se rencontrer, leur commu-  
 » nication produit une commotion violente, manifestée par  
 » une étincelle ou flamme électrique, qui est l'éclair, et  
 » par un bruit formidable, qu'on a appelé tonnerre.

» Si un nuage électrisé se rapproche de la terre, il pourra  
 » de la même manière se mettre en communication avec  
 » l'électricité que contient le sol. Dans ce cas, l'étincelle  
 » électrique, qui s'enflamme du nuage à la terre, est la  
 » foudre.

» La lumière de l'éclair, l'effet de la foudre et le bruit du  
 » tonnerre sont simultanés ; mais nous avons vu précé-  
 » demment que la lumière a une vitesse qui échappe à  
 » l'imagination, tandis que le son ne parcourt que 340  
 » mètres par seconde ; or, la lumière produite par l'étin-

» celle électrique, ou l'éclair, nous parvient, pour ainsi dire,  
 » instantanément; le bruit produit par le choc de l'étincelle,  
 » ne franchit au contraire que 340 mètres par seconde, et  
 » nous arrive par conséquent quelque temps après l'apparition de l'éclair. » (Ibid.)

Les roulements prolongés du tonnerre sont dus principalement au trajet de l'éclair dans les différentes couches de l'air.

Tout l'effet de la foudre est produit dès que l'éclair a brillé, le reste n'est plus qu'un bruit tout à fait inoffensif.

La foudre frappe de préférence les corps bons conducteurs de l'électricité, surtout quand ils sont élevés, comme les arbres.

Pour se préserver de la foudre, on a recours au *paratonnerre*, qui, dans sa forme la plus simple, consiste en une baguette de fer, dont on dore la pointe aigüe, pour qu'elle ne se rouille pas, et qui a à sa base un gros fil de fer, qui va se perdre dans un puits ou un terrain humide.

« Lors des orages, les paratonnerres soutirent le fluide  
 » des nuages qui passent au-dessus d'eux, et le conduisent  
 » dans la terre, en même temps que le fluide contraire  
 » que contient le sol, remonte l'appareil et s'échappe  
 » par la pointe, pour rejoindre le fluide du nuage qui  
 » l'attire. Il y a donc sur cette simple tige un double  
 » courant rapide en sens contraire.

» On estime qu'un paratonnerre peut préserver autour  
 » de lui des atteintes de la foudre un espace circulaire  
 » d'un rayon double de sa hauteur. » (Ibid.)

D. *L'électricité exerce-t-elle de l'influence sur la végétation ?*

R. L'électricité exerce indubitablement de l'influence

sur la végétation ; car, à l'approche d'un nuage, alors que l'atmosphère est fortement chargée d'électricité, on voit les plantes reprendre une nouvelle vigueur. Cela est tellement reconnu que des agronomes anglais ont parfois entouré leurs récoltes de fils de fer, pour y accumuler l'électricité.

Peut-être l'électricité agit-elle indirectement sur les plantes en formant des engrais avec des éléments de l'air ou de la terre. Ce qui est certain, c'est que les pluies d'orage sont excessivement avantageuses à la végétation. Cela s'explique par les matières azotées que la pluie apporte surtout alors de l'atmosphère dans le sol. Chacun connaît le proverbe : « S'il tonne en avril, le laboureur se réjouit et le vigneron prépare son baril. »

### RÉFLEXIONS MORALES.

Il est un grand nombre d'hommes qui, habitués depuis leur enfance à jouir du spectacle splendide que leur offre la nature, ne le contemplant que d'un œil inattentif. Le soleil verse chaque jour des flots de lumière et de chaleur sur la terre, le firmament étale son azur ou se couvre de nuages, l'éclair brille, le tonnerre gronde, la pluie abreuve les campagnes, la neige couvre les plaines, le froid arrête les eaux dans leur cours, sans que jamais ces spectateurs indifférents se demandent à qui ils doivent ces effets ravissants. Ces phénomènes leur proclament la grandeur, la puissance et la bonté du Très-Haut, et cependant ils demeurent sourds à ce concert de louanges et jamais leur cœur n'y mêle la voix de l'adoration, de la reconnaissance et de l'amour.

Il est d'autres hommes dont les œuvres du Tout-Puissant ont éveillé la curiosité, et qui les ont scrutées avec les yeux de la science. Ils y ont découvert mille beautés et mille merveilles que ne soupçonne pas le vulgaire; mais, malgré leurs efforts, ils n'ont pu en sonder toute la profondeur. Ils y ont rencontré une espèce d'infini dont l'horizon s'étend et fuit sans cesse, et ils ont été obligés d'avouer l'impuissance de la raison humaine à expliquer une foule de faits qui se passent chaque jour sous leurs yeux. Dans les choses mêmes qu'ils croient connaître, il se mêle presque toujours une certaine obscurité qui leur rappelle qu'ils sont hommes.

Et pourtant il en est parmi eux dont la science a tellement enflé l'orgueil, qu'ils refusent d'admettre des mystères dans un ordre de choses infiniment supérieur, dans celui de la religion et de la grâce. Là, ils ne veulent que ce que leur superbe raison peut comprendre. Leurs yeux sont incapables de soutenir l'éclat du soleil, et ils voudraient que Celui qui en a créé le globe merveilleux n'habitât point une lumière inaccessible aux regards de l'homme! Dans leur aveuglement, ils veulent rabaisser Dieu pour s'élever à sa hauteur.

« Si l'homme pouvait expliquer Dieu, répéterons-nous » avec un grand écrivain, il croirait aisément qu'il a pu » l'inventer; et je trouve plus glorieux d'être aimé de » l'Infini dans ma petitesse, que de pouvoir dans cette » petitesse mesurer l'Infini. » (L. Veillot, Rome et Lorette).

## CHAPITRE III.

### DESCRIPTION SOMMAIRE DES ORGANES DES PLANTES.

§ 1<sup>er</sup>. — Tissu cellulaire. — Tissu vasculaire.

D. *Qu'entend-on par organes des plantes ?*

R. On entend par *organes* des plantes les *parties élémentaires* et surtout les *parties essentielles*, qui, dans les plantes, sont destinées à des fonctions particulières ayant pour but d'y entretenir la vie ou d'en faciliter la reproduction.

On appelle *parties élémentaires* d'un végétal quelconque des parties excessivement petites, toujours semblables à elles-mêmes, quel que soit l'organe que l'on soumette à l'analyse. Ces molécules organiques forment, par leur agrégation, de petites lames transparentes et par leur arrangement, un *tissu membraneux* qui compose toute la substance des plantes.

D. *Le tissu membraneux est-il poreux ? Pourquoi ?*

R. Le tissu membraneux est criblé de petits trous, de fentes ou pores, destinés à transfuser les fluides d'une partie d'un végétal dans une autre, et à faciliter la transpiration des plantes.

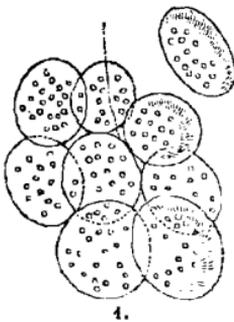
D. *Le tissu membraneux se présente-t-il à l'œil d'une manière uniforme ?*

R. Le tissu membraneux se présente à l'œil aidé d'une loupe ou d'un microscope, principalement sous deux mo-

difications différentes, auxquelles on a donné les noms de *tissu cellulaire* et de *tissu vasculaire*.

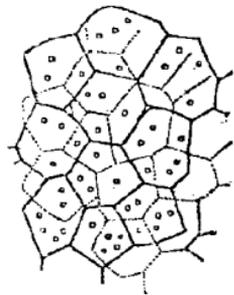
D. *Caractérisez le tissu cellulaire.*

R. Le tissu cellulaire est composé d'un grand nombre de *cellules*, c'est-à-dire de vésicules, d'abord sphériques, mais qui, en s'allongeant et en se pressant, prennent différentes formes, en conservant toutefois une analogie avec la forme des alvéoles des abeilles. Ces cellules sont limitées par une membrane mince; elles sont transparentes, incolores, remplies de liquide.



1.

Ne pouvant jamais avoir un contact parfait, elles laissent entre elles des espaces libres, auxquels on est convenu de donner le nom de *méats intercellulaires*.



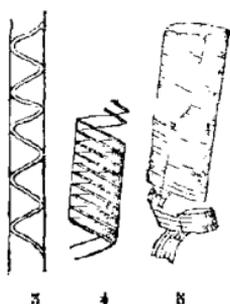
2.

Voyez-en deux exemples empruntés au docteur Hannon, fig. 1 et 2.

D. *Où se trouve le tissu cellulaire?*

R. Le tissu cellulaire se trouve dans presque toutes les parties des végétaux; mais il est en plus grande abondance dans les parties charnues; la moelle et l'écorce en sont presque entièrement formées. Dans les parties ligneuses, c'est-à-dire, de la nature et de la consistance du bois, les cellules se sont beaucoup allongées, et y paraissent comme de petits tubes, parallèles les uns aux autres, et portant le nom de *fibres ligneuses*.

D. *Caractérisez le tissu vasculaire.*



R. « Le *tissu vasculaire* est  
 » composé de *vaisseaux* ou  
 » tubes très-étroits, dont les  
 » parois semblent formées  
 » par des fils simples ou en-  
 » trelacés, et par une mem-  
 » brane qui les enveloppe.  
 » Les uns sont de longs cy-  
 » lindres tronqués, les autres sont de doubles  
 » cônes apposés par la base. » (Docteur Han-  
 non.) Les parois de ces vaisseaux sont peu trans-  
 parentes, assez épaisses et percées d'un grand  
 nombre de pores servant à répandre dans les  
 parties latérales, l'air et les fluides nécessaires  
 à la végétation. Voyez en différents exemples empruntés à  
 la *Flore belge* du docteur Hannon, fig. 3, 4, 5 et 6.



D. *Comment sont disposés les vaisseaux du tissu vasculaire ?*

R. « Les vaisseaux ne se rencontrent presque jamais  
 » isolés ; ils sont réunis et enveloppés de tissu cellulaire,  
 » de manière à former les *faisceaux vasculaires*, dont la  
 » disposition dans la tige des plantes constitue l'un des  
 » caractères qui distinguent les monocotylédones des  
 » dicotylédones. (1)

(1) On nomme *cotylédons* les feuilles qui se développent les premières, immédiatement après la germination. Les graines renferment un ou deux cotylédons. On donne le nom de *monocotylédones* aux plantes dont la graine n'a qu'un cotylédon ; on nomme *dicotylédones* les plantes dont la graine a deux cotylédons.

» Dans les monocotylédones, les faisceaux vasculaires  
 » sont tous dans une direction longitudinale ; ils sem-  
 » blent disséminés sans ordre dans le tissu cellulaire du  
 » tronc. Dans les dicotylédones, au contraire, presque  
 » tous les faisceaux vasculaires rayonnent transversale-  
 » ment du centre à la circonférence. Chaque faisceau  
 » vasculaire se continue sans interruption jusqu'aux  
 » endroits où doivent se former les feuilles ou les bour-  
 » geons. Là ils dévient de leur direction rectiligne, se  
 » courbent en dehors et se ramifient dans les nouveaux  
 » organes, de manière à former les nervures des feuilles.»  
 (Docteur Hannon).

D. *Marquez la différence qui distingue ce qu'on appelle fibres proprement dites d'avec ce qu'on appelle parenchyme.*

R. « Les différentes espèces de vaisseaux, dit Richard,  
 » se réunissent souvent plusieurs entre elles, et consti-  
 » tuent des faisceaux allongés, soudés ensemble par du  
 » tissu cellulaire ; elles forment alors les *fibres* propre-  
 » ment dites. Ce sont ces fibres ou faisceaux de tubes qui  
 » constituent la trame et, en quelque sorte, le squelette  
 » de la plupart des organes foliacés des végétaux.

» On appelle, au contraire, *parenchyme*, la partie or-  
 » dinairement molle, composée essentiellement de tissu  
 » cellulaire, que l'on observe dans les fruits, dans les  
 » feuilles, etc. Cette expression s'emploie par oppo-  
 » sition au mot  *fibre*. Toute partie qui n'est point fibreuse,  
 » est composée de parenchyme.

» C'est en s'unissant de diverses manières, que les  
 » tissus parenchymateux et fibreux constituent les diffé-  
 » rents organes des végétaux. Dans tous, en effet, nous

» ne trouvons par l'analyse que ces deux modifications  
» essentielles du tissu fondamental. » (A. Richard, Nouveaux éléments de botanique.)

*D. Quels sont, après les organes élémentaires, les organes proprement dits des plantes ?*

*R.* Les organes proprement dits des plantes, c'est-à-dire, ceux qui composent les végétaux dans leur état parfait de développement sont : 1° les racines ; 2° la tige ; 3° les branches et leurs ramifications ; 4° les feuilles ; 5° la fleur ; 6° le fruit.

*D. Comment distingue-t-on ces organes sous le point de vue de leurs fonctions ?*

*R.* On les distingue principalement : 1° en organes de la nutrition ; 2° en organes de la reproduction.

Les organes de la nutrition sont ceux qui ont surtout pour fonction de procurer à la plante la nourriture qui lui est nécessaire ; ces organes sont les racines, la tige et ses ramifications, les feuilles.

Les organes de la reproduction sont ceux qui ont surtout pour fonction de rendre les plantes aptes à procréer d'autres plantes semblables à elles-mêmes, qui puissent en renouveler et en perpétuer les espèces ; ces organes sont la fleur, les fruits et les différentes parties dont ils sont formés.

Notons cependant que plusieurs organes ont, pour ainsi dire, une double fonction ; qu'ils servent tout à la fois à la nutrition et à la reproduction.

## § 2. — Organes de la nutrition, — des racines.

*D. A quoi donne-t-on le nom de racine ?*

*R.* On donne le nom de *racine* à la partie d'un végétal

qui croît de haut en bas et cherche constamment l'humidité et l'obscurité. La racine a encore pour caractère de ne jamais devenir verte, du moins dans son tissu, quand elle est exposée à l'air et à la lumière.

Notons ici que les racines ne sont pas d'une substance tellement homogène qu'elles ne puissent changer de place et même de nature. L'art des boutures, dont nous parlerons ailleurs, repose tout entier sur la faculté qu'ont les végétaux d'émettre des racines partout où ils peuvent émettre des bourgeons et vice-versà. (1)

*D. Combien de parties peut-on distinguer dans les racines ?*

*R.* On peut distinguer trois parties dans les racines :  
1° Le *collet*, qu'on nomme parfois aussi *nœud vital* ; c'est le point de rencontre ou de jonction de la racine avec la tige.

2° Le *corps* ; c'est l'ensemble des grosses racines.

3° Les *radicelles* ; ce sont les ramifications extrêmes des grosses racines. L'ensemble de ces filaments déliés, qui ont une certaine analogie avec les cheveux, forme ce qu'on appelle le *chevelu des racines*.

*D. Quelles sont les fonctions des racines ?*

*R.* Les racines ont pour fonctions principales : 1° de fixer le végétal sur le sol qui l'a vu naître ; 2° de lui transmettre la nourriture.

*D. Exposez comment les racines d'un végétal servent à sa nutrition.*

*R.* Les racines absorbent dans le sein de la terre les fluides nourriciers nécessaires à la croissance et à l'entretien du végétal ; mais elles sont loin d'absorber ces fluides

(1) Bien que ces notions soient générales, nous y avons surtout en vue les arbres fruitiers.

également par toute leur surface; cette absorption se fait principalement par de petites bouches aspirantes, ayant la forme de pores et placées à l'extrémité de chaque fibre capillaire du chevelu. Ces bouches aspirantes sont connues sous le nom de *spongioles* ou de *suçoirs*.

D. *Que doit-on conclure de là ?*

R. On doit conclure de là que plus une racine a de chevelu, plus elle transmet de nourriture à la tige, et que, par conséquent, cette partie du végétal ne saurait être trop ménagée lors de la transplantation.

D. *Quelles formes principales prennent les racines ?*

R. Les racines prennent quatre formes principales : 1° la forme *pivotante* ; dans cette forme, il n'y a le plus souvent qu'une racine principale, qui a la forme d'un fuseau et s'enfonce toujours perpendiculairement dans la terre : la carotte et la betterave en offrent des exemples.

2° La forme *fibreuse* ; dans cette forme, la racine a un grand nombre de fibres, quelquefois simples et grêles, d'autres fois épaisses et ramifiées. On peut en voir un exemple en petit dans la racine du froment.

3° La forme *tubéreuse* ; dans cette forme, les racines présentent sur différents points de leur étendue des corps épais et charnus, qu'on nomme *tubercules* ; on en a des exemples dans la racine de la pomme de terre et dans celle du topinambour. Quelques auteurs appellent ces racines *tubérifères*.

4° La forme *bulbeuse* ; dans cette forme, la racine a une espèce de tubercule horizontal, mince et aplati, qu'on nomme *plateau* ; ce plateau produit de petites racines fibreuses à la partie inférieure ; à sa partie supérieure, il a des bulbes

ou oignons, c'est-à-dire, des corps charnus plus ou moins arrondis, formés de tuniques ou écailles superposées. Au fond, ces oignons ne sont que des bourgeons d'une nature particulière. Le lis, l'ail, la jacinthe nous offrent des exemples de racines bulbeuses.

D. *Ne distingue-t-on pas les racines sous un autre point de vue ?*

R. On distingue encore les racines sous le point de vue de leur durée : 1<sup>o</sup> on appelle *racines annuelles* celles des plantes qui se développent, fructifient et meurent dans l'espace d'une année : telle est la racine du blé.

2<sup>o</sup> On appelle *racines bisannuelles* celles des plantes qui demandent deux ans pour avoir leur parfait développement ; les plantes à racines bisannuelles le plus souvent ne donnent que des feuilles la première année ; la seconde année, elles fleurissent, fructifient, puis meurent ; la racine de la carotte est bisannuelle.

3<sup>o</sup> On appelle *racines vivaces* celles qui appartiennent à des plantes ligneuses ou à des plantes herbacées qui poussent des tiges dont la durée est d'un an, tout en ayant une racine qui vit un nombre indéterminé d'années ; la racine de l'asperge, celle de la luzerne sont des racines vivaces.

REMARQUE 1<sup>re</sup>. — La même distinction existe dans les plantes, c'est-à-dire qu'on les distingue aussi en plantes annuelles, en plantes bisannuelles et en plantes vivaces.

REMARQUE 2<sup>e</sup>. — Les circonstances du climat, de l'exposition, de la culture, amènent souvent des modifications dans cette dernière division des racines et des plantes.

## § 3. — De la tige.

*D. Définissez ce qu'on entend par tige.*

*R.* La tige est cette partie du végétal qui part du collet de la racine, cherche l'air et la lumière, croît de bas en haut en prenant ordinairement une position verticale, et sert, par ses ramifications, de support aux feuilles, aux fleurs et aux fruits.

**REMARQUE.** — Quelques plantes manquent de tige ; dans ce cas, la tige est le plus souvent remplacée par un support auquel on donne le nom de *hampe*.

*D. Comment distingue-t-on les diverses espèces de tiges ?*

*R.* On distingue les diverses espèces de tiges, en les considérant surtout sous le point de vue de leur forme et sous le point de vue de leur consistance.

*A.* Sous le point de vue de la forme, on distingue cinq espèces principales de tiges, savoir :

1° Le *tronc* ; c'est la tige des arbres de notre pays, du chêne, du frêne, du sapin, etc. Il est plus épais à sa base qu'à sa partie supérieure ; il est dénudé jusqu'à une hauteur plus ou moins considérable ; à son sommet, il a des ramifications plus ou moins nombreuses et successivement plus petites qu'on appelle branches, rameaux, ramilles.

2° Le *stipe* ; c'est une tige aussi grosse à son sommet qu'à sa base, parfois renflée en son milieu ; elle a rarement des ramifications, mais elle a à son sommet un bouquet de feuilles entremêlées de fleurs. On ne rencontre, pour ainsi dire, le stipe que dans les arbres monocotylédons, par exemple, dans les palmiers.

3° Le *chaume* ; c'est la tige des graminées, c'est-à-dire, du blé, de l'avoine, de l'orge, etc., et aussi des joncs. Le chaume est une tige simple, ordinairement creuse et privée de ramifications ; elle a de distance en distance des nœuds ou cloisons d'où partent des feuilles.

4° La *souche* ; « On a donné ce nom, dit Richard, aux tiges souterraines et horizontales des plantes vivaces, cachées entièrement ou en partie sous la terre, poussant de leur extrémité antérieure de nouvelles tiges, à mesure que leur extrémité postérieure se détruit... Exemple : l'iris, la scabieuse succise. »

5° La *tige proprement dite*. On donne le nom général de *tiges* à celles qu'on ne peut faire rentrer dans les quatre espèces précédentes.

**B.** Sous le point de vue de la consistance, on distingue un grand nombre d'espèces de tiges ; nous nous contenterons de nommer les deux principales : 1° la *tige herbacée* ; c'est la tige des plantes que nous désignons sous le nom général d'herbes. La tige herbacée est tendre, verte et périt chaque année.

2° La *tige ligneuse* ; c'est la tige qui a la persistance et la dureté de ce que nous appelons le bois, en latin *lignum*.

**D.** De combien de parties se compose le tronc d'un arbre dicotylédoné ?

**R.** Le tronc d'un arbre dicotylédoné, comme sont ceux de notre pays, se compose de trois parties principales, que l'on aperçoit distinctement si l'on y fait une coupe transversale : 1° l'*écorce*, ou enveloppe extérieure ; 2° le *corps ligneux*, ou le bois ; 3° l'*étui médullaire*, qui renferme la moelle.

Cette organisation se trouve non-seulement dans le tronc, mais même dans les branches et les rameaux.

**D. Donnez quelques détails sur chacune de ces parties principales.**

**R. A.** L'écorce ou enveloppe extérieure est composée elle-même de quatre parties qui sont : l'épiderme, l'enveloppe herbacée, les couches corticales, le liber.

L'épiderme est la première enveloppe extérieure du tronc. Il est membraneux, mince, sec, transparent ; on le distingue surtout facilement sur les jeunes tiges. En vieillissant, l'épiderme s'épaissit par de nouvelles couches intérieures, se détache et tombe comme celui des animaux.

L'enveloppe herbacée est la couche de tissu verdâtre qui vient immédiatement après l'épiderme.

Les couches corticales sont placées sous l'enveloppe herbacée et composées de plusieurs réseaux de cellules allongées, superposées les unes sur les autres. Ces réseaux forment la plus grande partie de l'épaisseur de l'écorce, à laquelle ils donnent de la solidité ; ils sont formés par les couches les plus extérieures du liber.

Le liber ou livret est la partie de l'écorce placée immédiatement près du bois. Il est composé de plusieurs lames ou feuilletés appliquées les unes sur les autres comme les feuilletés d'un livre, (en latin, *liber*), d'où lui est venu son nom. Chaque année, il se forme un nouveau feuillet de liber, qui s'ajoute à la partie interne du feuillet de l'année précédente.

**B.** Le corps ligneux se compose de deux parties : de l'aubier ou bois imparfait, et du bois proprement dit ou bois parfait.

L'aubier ou bois imparfait n'est qu'une couche de liber durci ; il est organisé de la même manière que lui, avec cette différence cependant que les mailles de son tissu sont plus raides et plus allongées. L'aubier diffère du bois en ce qu'il est plus tendre, et d'une couleur beaucoup moins foncée dans les arbres dont le bois est rouge ou noir. Il se forme également une nouvelle couche d'aubier chaque année.

Le bois parfait occupe toute la partie de la tige entre l'aubier et l'étui médullaire. Il est formé des couches intérieures de l'aubier, mais durcies de plus en plus à mesure qu'elles se rapprochent du centre de la tige, à mesure, par conséquent, qu'elles sont plus anciennes. Comme il se forme chaque année aussi une nouvelle couche de bois, il s'ensuit qu'on peut juger de l'âge d'un arbre dicotylédoné en comptant les couches concentriques de son tronc.

C. L'étui, ou canal médullaire est la cavité qui occupe la partie centrale de la tige ; il renferme la *moelle*, en latin *medulla*. La moelle est une substance spongieuse, sèche et transparente, qui est composée, comme nous l'avons déjà dit, de tissu cellulaire, à mailles très-régulières et communiquant toutes les unes avec les autres. La moelle communique avec l'écorce par des rayons transversaux nommés *rayons médullaires*.

On voit de vieux saules qui, bien que entièrement privés de moelle, sont pourtant encore pleins de vie. On en pourrait conclure que la moelle n'a pas des fonctions bien importantes dans la végétation des arbres.

D. Quel usage fait-on de la tige des arbres ?

**R.** Les tiges des arbres sont d'une grande utilité ; elles nous servent pour les constructions, pour la fabrication de meubles et d'instruments divers et pour l'alimentation du feu de nos foyers. Les écorces de plusieurs arbres sont en outre utiles à la médecine, ou à l'art de la teinture ; d'autres servent à faire des cordages et même des tissus.

#### § 4. — Les branches et leurs ramifications.

**NOTA.** Avant d'aller plus loin, nous croyons nécessaire d'entrer dans quelques détails sur les *yeux*, les *boutons* et les *bourgeons*, que l'on confond parfois entre eux, bien qu'ils aient ici des significations distinctes.

**D.** *A quoi donne-t-on, en arboriculture, le nom d'yeux ?*

**R.** En arboriculture, on donne le nom d'yeux à certains petits corps coniques qui naissent presque toujours à l'aisselle des feuilles, c'est-à-dire, dans l'angle formé par les feuilles avec le rameau où elles sont implantées.

**D.** *Les yeux ont-ils de l'importance ?*

**R.** Les yeux ont une grande importance ; car c'est en eux qu'est, pour ainsi dire, renfermée toute la végétation : l'œil en effet devient successivement bourgeon, rameau, branche et même tige. C'est pour cela qu'on leur donne parfois le nom de *gemmes*, du mot latin *gemma*, *pietre précieuse*, à cause du trésor qu'ils renferment à l'état latent.

**D.** *Comment les yeux ou gemmes sont-ils organisés ?*

**R.** Dans nos climats et dans ceux où l'hiver a quelque rigueur, les yeux ou gemmes sont entourés d'écailles sèches, d'une seconde enveloppe laineuse, ou d'un enduit glutineux, capable de les défendre contre l'intempérie des

saisons. Dans les pays chauds, les yeux manquent de ces enveloppes.

D. *Qu'appelle-t-on sous-yeux ?*

Il existe aux deux côtés des yeux proprement dits les rudiments d'yeux secondaires, qui sont comme des yeux de réserve, dont le développement n'a lieu que lorsque les yeux principaux ont été supprimés par une cause ou l'autre : on les nomme *sous-yeux*. Les yeux de la vigne portent le nom particulier de *bourres*, à cause de l'espèce de duvet qui les recouvre.

D. *En quoi le bouton diffère-t-il de l'œil ?*

R. De même que l'œil, le bouton est revêtu d'écaillés ; mais il est plus gros, plus arrondi dans sa forme ; ensuite il est porté sur des supports particuliers, au lieu d'être comme l'œil, immédiatement appliqué sur la branche ; enfin, au lieu de renfermer, comme l'œil, un rameau en germe, il renferme le germe d'une ou de plusieurs fleurs.

D. *A quoi d'une-t-on le nom de bourgeons ?*

R. On donne le nom de *bourgeons* aux jeunes pousses qui proviennent des yeux, lorsqu'un degré de chaleur suffisant les a gonflés et allongés et leur a fait donner leurs premières feuilles. Ces pousses conservent le nom de bourgeons tout le temps de leur première végétation, alors qu'elles sont de substance herbacée.

D. *A quoi donne-t-on le nom de rameau et de branche ?*

R. On donne le nom de *rameau* au bourgeon qui a atteint son développement complet, et qui est devenu partout d'une consistance ligneuse, ce qui arrive ordinairement vers la fin de septembre.

On donne le nom de *branche* au rameau dont les bourgeons se sont développés eux-mêmes en rameaux.

D. *A quoi servent les branches ?*

R. Les branches constituent en quelque sorte la charpente des végétaux, principalement des arbres ; c'est par elles qu'un arbre peut atteindre un vaste développement. Les branches principales servent de support aux branches plus petites. Elles ont des rameaux qui donnent naissance aux feuilles, aux fleurs et aux fruits. Enfin les branches sont comme les artères qui transmettent aux différentes parties du végétal la sève que les racines communiquent à la tige, et avec elle, la vie et la fertilité.

### § 5. — Des feuilles.

D. *Qu'appelle-t-on feuilles ?*

R. On appelle *feuilles* ces parties ordinairement membraneuses, vertes, minces et aplaties qui naissent sur les branches, les rameaux et la tige des plantes, quelquefois même partent immédiatement du collet de la racine, tombent et se renouvellent généralement tous les ans.

D. *Donnez quelques détails sur l'origine et l'organisation des feuilles.*

R. Nous avons déjà dit précédemment que les feuilles sont formées de faisceaux vasculaires qui proviennent de la tige et se continuent sans interruption jusqu'aux endroits où doivent se former les feuilles, se courbent là en dehors et constituent l'ensemble de chacun de ces organes par mille ramifications.

Les feuilles, avant leur développement extérieur, sont renfermées dans les yeux, où elles sont pliées et arran

gées d'une manière variable dans les diverses espèces de plantes, mais toujours la même dans les plantes de la même espèce.

Deux parties principales constituent la feuille : 1° le *pétiole*, qu'on appelle vulgairement la *queue* de la feuille. Il sert à réunir la feuille au végétal, et est de la même nature que la feuille elle-même. Il y a des feuilles qui n'ont pas de pétiole, et qui tiennent immédiatement à la tige ou à la branche; telles sont celles du pavot.

2° Le *limbe* ou disque; c'est la partie plane et étalée de la feuille, laquelle a une face supérieure et une face inférieure. La face supérieure du limbe ou de la feuille est ordinairement plus lisse, plus verte, plus adhérente et moins criblée de pores que la face inférieure. Celle-ci est souvent couverte de petits poils et est criblée de trous microscopiques, qu'on appelle *pores* et plus souvent *stomates*. Elle a de plus des côtes et des nervures dont les nombreuses ramifications forment un tissu qui offre l'aspect d'une dentelle; tout le monde en a vu de nombreux exemples dans les feuilles que les froids de l'hiver ont décomposées à l'exception de leurs nervures et de leur tissu fibreux.

D. *Quelles sont les fonctions des feuilles?*

R. Les feuilles absorbent par leurs pores les gaz nutritifs qui sont renfermés dans l'atmosphère. Elles sont comme les poumons du végétal; c'est par elles que les plantes respirent; c'est en elles aussi que la sève s'élabore.

Notons d'abord que les plantes absorbent principalement soit par leurs racines, soit par leur tige, soit par

leurs feuilles, les gaz appelés hydrogène et azote, combinés sous la forme d'ammoniaque, et le gaz acide carbonique. Ce dernier gaz est d'une grande importance dans la nutrition des végétaux, parce qu'il contient du carbone, substance qui entre dans la composition de toutes les parties des plantes.

La fonction la plus générale et la mieux connue des feuilles consiste, comme nous l'avons déjà dit, dans la décomposition de l'acide carbonique sous l'influence de la lumière; le carbone se fixe dans l'intérieur de la plante et l'oxygène est rejeté. Dans l'obscurité, les feuilles dégagent l'acide carbonique sans qu'il ait été décomposé. De plus dans les fleurs, il se forme de l'acide carbonique par la combinaison de l'oxygène absorbé avec le carbone des fleurs. Il faut donc éviter d'avoir une grande quantité de plantes en fleurs dans une chambre à coucher; l'air vicié pendant la nuit par l'excès d'acide carbonique qui se dégage des plantes, pourrait produire des effets fâcheux sur la santé.

Les phénomènes précédents se passent principalement à la face inférieure des feuilles.

Quant à leur face supérieure, elle paraît spécialement destinée à rejeter au dehors les principes ou matières inutiles à l'alimentation des plantes, tantôt sous la forme de gaz; c'est ce qu'on appelle la *respiration des plantes*; tantôt sous la forme de vapeurs; c'est ce qu'on appelle la *transpiration des plantes*, tantôt sous la forme de corps solides; c'est ce qu'on appelle l'*excrétion des plantes*. (Richard.)

Nous finirons par dire que le nombre plus ou moins

considérable de feuilles influe puissamment sur la vigueur d'un végétal. Les racines, en effet, absorbent d'autant plus de sucs nourriciers dans le sein de la terre qu'il y a plus de feuilles, principalement à cause de l'évaporation incessante qui a lieu par ces dernières, évaporation qui nécessairement réagit sur la force d'absorption des racines. Aussi tout le monde a remarqué qu'un végétal dépouillé de ses feuilles à l'époque où il devrait en être couvert, est languissant, finit même souvent par périr, et cela parce que l'absorption des racines y est très-faible.

#### § 6. — Organes de la reproduction. — La fleur.

*D. Définissez la fleur.*

*R.* En botanique, on définit rigoureusement la fleur en disant que c'est l'appareil des organes de la fécondation dans les plantes.

*D. Donnez quelques considérations générales sur la reproduction des plantes.*

*R.* Dans les diverses plantes de la terre, la nature a créé des organes particuliers qui, par leur influence réciproque, concourent à la reproduction. Pour obtenir cette reproduction, il faut le concours de deux organes, qui sont l'un, le pistil, et l'autre, l'étamine.

Mais la fleur des plantes a ceci de remarquable qu'elle renferme le plus souvent les deux organes, ce qui s'exprime en un mot en disant que *la fleur est hermaphrodite*. Cependant il existe beaucoup de plantes où les choses se passent d'une manière différente. Chez les unes, le pistil se trouve placé sur une fleur, et

l'étamine, sur une autre fleur, mais sur deux pieds différents : le chanvre nous en donne un exemple. Les plantes qui sont dans ce cas s'appellent *plantes dioïques*. Chez les autres, la même chose a lieu, mais sur un même pied : nous en avons un exemple dans le chêne. Les plantes qui sont dans ce cas s'appellent *plantes monoïques*.

D. *Exposez d'une manière générale l'organisation de la fleur.*

R. 1° Généralement la fleur se compose de quatre parties principales qui sont : l'*étamine* et le *pistil*, le *calice* et la *corolle* ; l'étamine et le pistil sont les *organes essentiels* de la fleur ; le calice et la corolle en sont les organes accessoires.

2° Lorsqu'une fleur a ces quatre parties, elle est une fleur *complète* ; ainsi la rose est une fleur complète.

Lorsqu'une fleur n'a pas toutes ces parties, elle est une fleur *incomplète* ; ainsi la fleur du noyer et celle des graminées, telles que le blé, sont des fleurs incomplètes.

3° Il y a des fleurs qui tiennent à la tige ou au rameau par un support nommé *pédoncule*, ou, en terme vulgaire, une *queue* : ces fleurs sont dites *pédonculées* ; ainsi la tulipe est une fleur pédonculée.

D'autres fleurs sont dépourvues de pédoncules ; ces fleurs sont dites *fleurs sessiles* ; ainsi la fleur de la betterave est sessile.

D. *Donnez quelques détails sur le calice et la corolle.*

R. 1° Examinons une rose ; tout-à-fait à l'extérieur de la fleur, nous voyons une première enveloppe composée de petites feuilles, qui sont vertes et de la même substance que les autres feuilles de la plante : cette enveloppe est le

calice de la rose, et les petites feuilles s'appellent *se-pales*. Le calice peut n'être formé que d'une pièce ; dans ce cas, on dit qu'il est *monosépale* ; ou bien il est formé de plusieurs pièces ; on dit alors qu'il est *polysepale*.

2° Immédiatement après cette première enveloppe de la rose, on en voit une seconde, formée par des espèces de feuilles arrondies, délicates, colorées du rose le plus agréable : ce sont les *pétales*, si on les considère chacune en particulier ; prises toutes ensemble, elles forment par leur réunion ce qu'on appelle la corolle. La principale fonction de la corolle paraît être de protéger les organes essentiels de la fructification. Quand la corolle est composée, comme dans la rose, de plusieurs pétales, on dit qu'elle est *polypétale*. Si, au contraire, la corolle n'est formée que d'un pétale, comme dans le liseron et la campanule, on dit qu'elle est *monopétale*.

3° Parfois la fleur n'a qu'une seule enveloppe ; le lis est dans ce cas.

On peut toujours savoir si l'enveloppe unique d'une fleur tient lieu de calice ou de corolle ; si les parties de cette enveloppe alternent avec les étamines, elle tient lieu de corolle ; si ces parties sont opposées aux étamines, l'enveloppe tient lieu de calice.

D. *Donnez quelques détails particuliers sur le pistil et les étamines.*

1° Le pistil et les étamines sont, comme nous l'avons dit, les organes essentiels de la fécondation. Examinons une fleur de lis : au centre de la fleur, nous voyons une espèce de petite colonne s'élevant perpendiculairement ; c'est le pistil.

Autour du pistil, nous voyons six filets terminés chacun par une petite tête jaunâtre : ces six filets sont les étamines.

2° Le pistil se compose de trois parties qui sont : l'*ovaire*, le *stigmat*e et le *style*.

L'*ovaire* ou *germe* est le renflement que l'on voit à la base du pistil; il renferme les *ovules* ou rudiments des graines, qui se développeront lorsque la fécondation sera opérée.

Le *stigmat*e est la partie renflée qui est au sommet du pistil, et qui est un peu triangulaire dans le lis.

Le *style* est le filament allongé et formant la colonne entre le *stigmat*e et l'*ovaire*.

Ordinairement il n'y a qu'un seul pistil dans une fleur; quelquefois il y en a plusieurs comme dans la rose, les renoncules,

3° L'étamine se compose également de trois parties qui sont : l'*anthère*, le *pollen* et le *filet*.

L'*anthère* est la petite tête oblongue de l'étamine; c'est une espèce de petit sac membraneux qui renferme le pollen.

Le *pollen* est une poussière fine, ordinairement jaune, qui, vue au microscope, se présente sous la forme de petites graines arrondies. Elle est la matière fécondante et est renfermée dans les anthères.

Le *filet* est une sorte de pédicule qui porte l'*anthère*; souvent il manque entièrement.

D. *Exposez brièvement comment s'opère la fécondation dans les plantes.*

R. Quelque temps après qu'une fleur est éclosée, les

anthères s'ouvrent et laissent échapper le pollen ; celui-ci est alors porté sur le stigmate , soit par le vent , soit par les insectes. Le pollen pousse ensuite des prolongements qui traversent le style et pénètrent jusque dans l'ovaire , où il va féconder les ovules. On désigne sous le nom de *fécondation* ces opérations de la nature.

D. *Qu'arrive-t-il après la fécondation ?*

R. Les organes essentiels périssent et tombent après la fécondation. La corolle et parfois le calice ont le même sort. L'ovaire est alors noué ; il se développe de plus en plus et finit par devenir un fruit.

D. *Qu'appelle-t-on hybridation ?*

R. Il arrive très-souvent que, lorsqu'on cultive sur des terrains peu éloignés les uns des autres des plantes qui ont entre elles certaine analogie, on obtient des *plantes croisées*, c'est-à-dire, des plantes qui ont plus ou moins de ressemblance avec chacune des deux espèces primitives, sans ressembler parfaitement ni à l'une ni à l'autre. Ce phénomène s'explique comme suit : le vent ou toute autre cause a transporté sur le stigmate d'une fleur dont les anthères avaient été coupées, du pollen d'une fleur d'une autre espèce, et, par suite, une fécondation exceptionnelle a eu lieu. C'est ce qu'on pourra remarquer, si l'on sème, par exemple, à peu de distance des choux et du colza, deux plantes qui ont entre elles beaucoup d'analogie; cette opération de la nature s'appelle *hybridation*, et les plantes qui en naissent, sont dites *hybrides*.

D. *Montrez que l'hybridation est d'une grande importance, et expliquez l'usage qu'on en fait dans la pratique.*

R. L'hybridation est de la plus grande importance ; car,

par elle, on obtient des variétés nouvelles de fleurs et de fruits, qui par leurs qualités, l'emportent de beaucoup sur les fleurs ou les fruits qu'on obtient sans ce moyen. Aussi met-on souvent à profit les indications de la nature en pratiquant d'une manière raisonnée cette fécondation exceptionnelle due au hasard des circonstances. On a donc alors une *fécondation artificielle* et c'est là, à proprement parler, ce qu'on désigne sous le nom d'hybridation. Voici comment elle se pratique : après l'ouverture de la fleur qu'on a choisie pour l'opération, on coupe toutes les étamines avec des ciseaux, pour empêcher qu'il se fasse une fécondation naturelle; on recouvre la fleur d'une étoffe aussi légère et aussi transparente que possible. Après un jour ou deux d'attente, on prend, à l'aide d'un petit pinceau, du pollen de la fleur que l'on veut croiser avec la première; on le dépose le plus délicatement possible sur celle-ci, qu'on continue à envelopper pendant quelques jours. Il est préférable de pratiquer cette opération par un temps couvert.

Nous terminerons cette question par deux remarques : c'est que d'abord cette fécondation artificielle est loin de réussir toujours sur deux fleurs prises indifféremment. Il faut, pour le succès de l'opération, qu'il y ait entre les plantes des analogies qu'on ne peut le plus souvent connaître que par un certain nombre d'expériences.

C'est ensuite que les individus qu'on obtient par l'hybridation sont quelquefois *mulets*, c'est-à-dire, privés de la faculté de reproduire par graines.

### § 7. — Du Fruit.

D. *Qu'est-ce que le fruit ?*

R. D'après ce qui a été dit précédemment, le fruit est le

dernier résultat de la fécondation ; l'ovaire y acquiert son entier développement, et ses graines, leur maturité.

D. *Combien de parties distingue-t-on dans le fruit ?*

R. Le fruit se compose de deux parties principales, qui sont : le *péricarpe* et la *graine*.

Le péricarpe est l'enveloppe extérieure du fruit. Il est tantôt sec et membraneux, tantôt épais et charnu. Ainsi, par exemple, dans une pomme, le péricarpe consiste dans la partie charnue que l'on mange. Il y a toujours un péricarpe ; mais parfois c'est à peine si on peut le distinguer tellement il est mince ; ainsi un grain de blé à un péricarpe. (1)

La graine est la partie intérieure du fruit ; on peut la définir : un œuf végétal contenant l'embryon fécondé d'une nouvelle plante semblable à celle qui l'a produite. Ainsi, dans une pomme, la graine consiste dans ce qu'on appelle les *pépins*.

La graine est composée elle-même de deux parties principales : l'*épisperme* et l'*amande*.

L'*épisperme* est l'enveloppe immédiate de la graine.

L'*amande* est toute la partie de la graine contenue dans l'*épisperme*. C'est dans l'*amande* que se trouve renfermé l'*embryon*, lequel contient le germe de la nouvelle plante.

(1) Le péricarpe a toujours lui-même trois parties : une membrane extérieure ; c'est l'*épicarpe* ; une membrane intérieure qui revêt la cavité où est la semence : c'est l'*endocarpe* ; entre ces deux membranes, il y a une partie parenchymateuse et charnue : c'est le *sarcocarpe*.

### § 8. — Des organes accessoires.

D. *Qu'appelle-t-on organes accessoires ?*

R. Outre les parties élémentaires et les organes essentiels, il y a à examiner dans les plantes des organes accessoires, c'est-à-dire, des parties qui ne remplissent pas des fonctions nécessaires à la végétation. Les principaux sont :

1° Les *stipules* ; ce sont de petits appendices foliacés ou écailleux, qui sont à la base des feuilles, font souvent corps avec le pétiole et ont des fonctions peu connues.

2° Les *vrilles* ; ce sont des excroissances filamenteuses qui servent aux tiges grimpantes à s'accrocher aux corps étrangers. Leurs formes varient et sont toujours admirablement appropriées à la manière dont elles doivent fonctionner. Tantôt elles sont de longs filaments qui se roulent autour des corps voisins ; tantôt elles ont des racines nommées *griffes*, à l'aide desquelles elles s'implantent dans les murs ou ailleurs. Les unes ont des *crampons* ou petits doigts, par lesquels elles s'attachent sur les moindres aspérités des surfaces planes avec une force incroyable ; les autres ont une sorte de bouche, qui s'applique également avec force aux corps les plus unis.

3° Les *épines* ; ce sont des excroissances pointues qui naissent du bois même et qui souvent proviennent de rameaux avortés. Quand on les arrache, on laisse une cicatrice sur la partie ligneuse du végétal.

4° Les *aiguillons* sont des excroissances de l'écorce, et se détachent par conséquent sans laisser de cicatrice dans la partie ligneuse. Les épines et les aiguillons sont comme des armes défensives données par la nature à certains

végétaux, pour les protéger contre les animaux nuisibles.

3° Les *poils*; ce sont des excroissances plus fines et plus délicates que les précédentes, et qui paraissent servir à l'absorption et à l'exhalation.

### § 9. — De la germination.

D. *Qu'appelle-t-on germination ?*

R. On appelle *germination* la première phase de la végétation, celle où l'embryon fécondé se gonfle et se fait un passage en brisant ses enveloppes, pour tirer sa nourriture du dehors, après s'être assimilé celle qui était dans l'*endosperme*. Ce dernier est une autre partie de l'amande, mais il ne s'y trouve pas toujours.

D. *Quelles sont les conditions nécessaires à ce premier développement ?*

R. Pour qu'une graine germe et continue à se développer, il faut :

1° Qu'elle soit placée dans un milieu convenable à sa nature, c'est-à-dire, qui contienne les substances nécessaires à la jeune plante.

2° Il faut, outre cela, le concours de la chaleur, de l'humidité, de l'air et même de la lumière.

D. *Exposez brièvement et simplement comment ces divers agents exercent leur influence sur la germination.*

R. Sans entrer dans aucun détail scientifique, nous dirons que :

1° La chaleur agit sur la graine comme stimulant; elle vient, pour ainsi dire, réveiller l'embryon de l'espèce de léthargie où il est plongé.

2° L'humidité où l'eau est aussi tout-à-fait nécessaire à

la germination. Elle ramollit l'enveloppe de la graine et, conjointement avec la chaleur et l'air, opère dans l'intérieur de l'embryon qui l'absorbe, certaines transformations chimiques, d'où résulte pour le végétal une nourriture suffisante jusqu'à ce qu'il ait pris racine.

3° L'air est, aussi bien que la chaleur et l'humidité, nécessaire à la germination, à cause de la combinaison qui se fait entre l'oxygène qui en est une partie, et le carbone contenu dans la graine. L'absorption de l'air et la combinaison qui en est la suite, rendent soluble la matière qui doit être la première nourriture de l'embryon.

4° La lumière n'intervient pas comme agent nécessaire dans le phénomène de la germination; au contraire, elle la ralentit, du moins, en général; mais elle devient nécessaire dès que la jeune pousse a pris quelque développement.

D. *Quels noms donne-t-on aux différentes parties qui se développent immédiatement après la germination?*

R. Aussitôt que la germination s'opère, les parties renfermées dans l'embryon commencent à se développer. Une de ces parties s'enfonce dans la terre; on la nomme *radicule*; c'est elle qui doit former la racine.

Une autre partie prend une direction opposée et s'élève dans l'air; on la nomme la *plumule*; c'est elle qui doit former la tige.

Bientôt apparaissent de premières feuilles, comme nous l'avons déjà dit dans une note, on les nomme *cotylédons*. Si une plante, en naissant, n'a qu'une feuille, on dit qu'elle est *monocotylédone*; si, au contraire, elle a deux feuilles, on dit qu'elle est *dicotylédone*; si enfin une plante en naissant n'a point de feuille, on dit qu'elle est *acotylédone*.

Pourquoi la plumule tend-elle constamment à sortir de la terre, et la radicule, à s'y enfoncer ? C'est là un des mystères de la nature.

#### § 10. — De la sève.

D. *A quoi donne-t-on le nom de sève ?*

R. « La sève est ce liquide incolore, essentiellement » aqueux, que les racines puisent et absorbent dans le » sein de la terre, et les feuilles, dans l'atmosphère, pour » le faire servir à la nutrition du végétal. C'est elle qui, » contenant en dissolution ou en suspension les véri- » tables principes nutritifs, les dispose dans l'intérieur » de la plante à mesure qu'elle en traverse le tissu. » (Richard.)

Au fond, la sève n'est que de l'eau, mais une eau dans laquelle sont dissoutes des substances propres à la nutrition des végétaux, et qui a subi certaines modifications dans les canaux qui la renferment.

« Une chose qu'il est important de noter, dit l'auteur » cité plus haut, c'est que la sève varie, en général, sui- » vant les diverses parties où on l'observe. Ainsi elle est » d'autant plus dense et plus sapide, qu'on la prend à une » hauteur plus considérable de la tige. »

D. *Exposez simplement ce qui concerne les divers mouvements de la sève.*

R. 1° La sève est, pour sa plus grande partie, puisée dans le sein de la terre par les extrémités des fibres capillaires du cheveu des racines, que nous avons nommées *spongioles* ou *sucroirs*.

2° La circulation de la sève, est, pour ainsi dire, com-

plètement suspendue durant l'hiver ; elle commence dès les premiers jours du printemps et continue jusqu'en automne dans plusieurs arbres, par exemple, dans la vigne. Dans beaucoup d'autres, au contraire, elle s'arrête ou du moins se ralentit considérablement vers la fin du mois de juillet. Après quelque temps, la circulation recommence avec une nouvelle vigueur et occasionne le développement de nouveaux bourgeons et de nouvelles feuilles. Cette seconde végétation est connue sous le nom de *seconde sève* ou de *sève d'août*.

3° On distingue deux mouvements principaux de la sève: le premier est un mouvement ascendant, et on le désigne sous le nom de *sève ascendante*. Après avoir été absorbée par les spongioles, la sève passe dans les grosses racines et arrive bientôt au collet ; de là elle traverse la tige dans toute son étendue.

Dans ce mouvement « la marche de la sève, dit Richard, » se fait à travers les couches ligneuses ; mais c'est la » partie la plus voisine de l'étui médullaire qui paraît » être le siège principal de cette ascension. En effet, si » l'on fait tremper une branche ou un jeune végétal » dans une liqueur colorée, on pourra suivre, dans » la partie la plus voisine de l'étui médullaire, les traces » du fluide absorbé : or, ce fluide ne se verra ni dans la » moelle, ni dans l'écorce. » (Nouveaux éléments de botanique).

Nous citons textuellement Richard, qui fait autorité dans la matière, parce qu'il est des auteurs qui disent que la sève ascendante opère son mouvement par les couches les plus jeunes, les plus extérieures de l'aubier.

De la tige la sève se distribue dans les branches et dans toutes leurs ramifications, de manière à arriver jusqu'aux feuilles.

4° Dans les feuilles, qui sont comme les poumons du végétal, la sève s'élabore; elle laisse échapper une partie de son eau dans l'atmosphère; ce phénomène, qui est dû principalement à l'action de la chaleur, est connu sous le nom de *transpiration*.

L'élaboration de la sève a lieu surtout dans les feuilles par l'absorption qu'elles font des gaz renfermés dans l'atmosphère et par la décomposition de l'acide carbonique sous l'influence de la lumière. Ainsi élaborée, la sève devient plus visqueuse, plus nutritive, et prend le nom de *cambium*.

La sève suit alors une marche inverse de celle que nous avons d'abord constatée. Elle *redescend* des feuilles vers les racines à travers le liber ou la partie végétante des couches corticales. « En effet, dit Richard, si l'on fait au » tronc d'un arbre dicotylédone une forte ligature, il se » formera *au-dessus* d'elle un bourrelet circulaire, qui » deviendra de plus en plus saillant. Or, ce bourrelet » pourrait-il être formé par la sève qui des racines monte » vers les feuilles? On conçoit qu'alors il devrait se » présenter *au-dessous* de la ligature et non au-dessus; » mais le contraire a lieu; ce bourrelet ne peut donc » dépendre que de l'obstacle éprouvé par les suc qui » descendent de la partie supérieure vers l'inférieure, à » travers les couches corticales. »

« La sève descendante, dépouillée de la plus grande » partie de ses principes aqueux, beaucoup plus élaborée,

» contenant plus de principes nutritifs que la sève ascen-  
 » dante, concourt essentiellement à la nutrition du vé-  
 » gétal. Circulant dans la partie végétante de la tige,  
 » dans celle qui est susceptible d'accroissement, ses  
 » usages ne peuvent paraître équivoques.

» En effet, examinons encore de plus près les phéno-  
 » mènes qui résultent de la ligature circulaire faite au  
 » tronc d'un arbre dicotylédone, et nous verrons que non-  
 » seulement il se forme un bourrelet au-dessus de cette  
 » ligature, mais que la partie du tronc située au-dessous  
 » d'elle cesse de s'accroître, et qu'aucune couche circu-  
 » laire nouvelle ne s'ajoute à celles qui existaient déjà.  
 » Or, ne voyons-nous pas ici, de la manière la plus évi-  
 » dente, l'usage de la sève descendante ? C'est elle qui  
 » renouvelle et entretient continuellement le cambium,  
 » c'est donc elle qui concourt essentiellement à l'accroisse-  
 » ment et au développement des arbres dicotylédones. »

5° On attribue principalement à la sève ascendante l'allongement des bourgeons. On attribue, au contraire, à la sève descendante la formation des yeux, des boutons et l'accroissement des fruits. En effet, dans le cas de la ligature dont il a été parlé plus haut, et de même dans le cas d'une incision annulaire dans l'écorce, la partie du végétal qui est au-dessous de la ligature ou de l'incision, développe des bourgeons très-vigoureux, tandis que la partie qui est au-dessus, n'a que des bourgeons chétifs. En revanche, cette dernière se charge de nombreux boutons.

6° Beaucoup d'expériences faites par des savants distingués, prouvent clairement qu'outre ce mouvement ascendant et ce mouvement descendant de la sève, il y a

dans chaque cellule un mouvement particulier qui fait que la circulation de la sève dans les végétaux offre une très-grande analogie avec la circulation du sang dans les animaux.

A ces données, qui font l'objet des discussions des savants, nous croyons devoir ajouter un mot sur une théorie très-ingénieuse, relative à l'accroissement des végétaux : cette théorie appartient à M. Du Petit-Thouars.

Selon cet auteur, chaque œil ou bourgeon a une existence qui est, en quelque sorte, indépendante de celle des autres ; il se développe sur le rameau où il est né, comme l'embryon de la graine se développe dans la terre. Le cambium qui existe entre l'écorce et le bois du rameau, est comme le sol où il doit grandir. De même que la graine a une partie aérienne, la plumule, et une partie souterraine, la radicule, de même le bourgeon, dans son évolution, donne naissance à une pousse supérieure, dans l'air, et à une pousse inférieure, à l'intérieur du rameau. La pousse aérienne du bourgeon est un jeune rameau ; sa pousse inférieure consiste en fibres [qui s'étendent jusqu'à la partie inférieure du végétal], en passant entre le liber et l'aubier, par la couche qu'humecte le cambium. Les fibres d'un bourgeon rencontrent en descendant les fibres des autres bourgeons placés plus bas ; ces diverses fibres s'unissent entre elles et forment chaque année par leur réunion une nouvelle couche ligneuse qui devient successivement plus consistante et plus solide.

Avec cette théorie, le bourrelet qui vient à la partie supérieure d'une forte ligature faite à un arbre dicotylédone, s'explique comme suit : les fibres ligneuses qui partent

de la base de chaque œil ou bourgeon, sont arrêtées tout-à-coup par la ligature ; elles s'accumulent autour de l'obstacle qu'elles ne peuvent vaincre, et y font grossir la tige d'une manière très-marquée, tandis qu'au-dessous de la ligature, il ne se fait plus d'accroissement en diamètre, attendu que les fibres ne peuvent plus y arriver.

Comme on le voit, les idées nouvelles émises par M. Du Petit-Thouars méritent de fixer l'attention.

D. *A quelles causes faut-il assigner l'ascension de la sève ?*

R. Plusieurs physiologistes ont voulu expliquer l'ascension de la sève par l'une ou l'autre cause unique : les objections péremptoires que l'on a faites à leurs explications trop exclusives, démontrent que l'ascension de la sève est le résultat de plusieurs causes :

1° Parmi ces causes figurent en premier lieu l'*endosmose* et l'*exosmose* ; par ces deux mots, qui signifient *courant entrant* et *courant sortant*, les physiiciens désignent des courants de direction contraire qui s'établissent entre deux liquides de densité différente, lorsqu'ils sont séparés par une cloison mince et très-poreuse. Or, les racines et les autres parties de plantes sont formées de cellules closes et poreuses à la fois et de vaisseaux superposés. D'un autre côté, la densité de l'eau que les plantes puisent dans la terre par leurs spongioles est moindre que celle des liquides élaborés renfermés dans les cellules et les vaisseaux. Dès lors, le double courant dont nous venons de parler a lieu et se continue jusqu'aux parties supérieures des plantes.

2° La *capillarité* intervient évidemment aussi comme cause de l'ascension de la sève.

Si l'on plonge un tube d'un diamètre très-étroit, comparable à celui d'un cheveu (en latin *capillus*) dans un verre contenant un liquide coloré, on verra ce liquide s'élever dans ce tube à une certaine hauteur au-dessus du niveau du liquide qui est dans le verre : c'est là un des phénomènes dont l'ensemble constitue ce que les physiiciens désignent sous le nom de *capillarité*. C'est par le même phénomène qu'un morceau de sucre blanc plongé en partie dans du café, s'imbibera de ce liquide jusqu'à sa partie supérieure. Or, les spongioles des racines sont de véritables tubes capillaires où l'eau renfermée dans la terre s'élèvera comme nous venons de le dire. Au reste, il est évident que la capillarité combine ici son action avec celle de l'endosmose.

3° Par suite de la transpiration des feuilles, un vide tend à se produire dans les parties élevées du végétal ; ce vide favorise également le mouvement ascensionnel de la sève.

On a prouvé par des expériences décisives que les bourgeons concourent au même effet en suçant, en aspirant, pour ainsi dire, la matière qui les nourrit.

4° La chaleur, avons-nous déjà dit, stimule les sucs nourriciers et les attire vers les parties supérieures, lorsqu'elle est proportionnée à la nature des différents végétaux.

5° La lumière, qui provoque la décomposition de l'acide carbonique dans les feuilles surtout, mais aussi dans les diverses parties des plantes, concourt également au phénomène qui nous occupe.

6° L'électricité a aussi une influence marquée sur la

marche ascendante de la sève ; car dans les temps d'orage, les végétaux ont une activité plus marquée dans leur développement, ce qui annonce nécessairement que la sève a un cours ascendant plus rapide et plus énergique.

7<sup>o</sup> Enfin la *force vitale* intervient ici comme dans tous les autres phénomènes de la vie végétale et de la vie animale. On entend par force vitale, cette force inconnue et puissante qui résulte de l'organisation soit des plantes, soit des animaux, ainsi que de la vie qui préside à leurs diverses fonctions.

### RÉFLEXIONS MORALES.

Heureux, a dit un grand poëte latin, celui qui a pu découvrir les causes des faits qui se passent dans la nature ! Quelle que soit la partie de la nature que l'on examine au lambeau de la science, on y voit le cachet de la puissance et de la sagesse du Créateur. Si les cieux annoncent la gloire de Dieu, la terre ne la proclame pas moins. Quelle variété, quelle gradation, quel ordre, quelle beauté, par exemple, dans ce nombre presque infini de végétaux que la terre nourrit à sa surface, depuis l'humble brin d'herbe que nous foulons au pied jusqu'à ces arbres altiers qui portent leurs têtes touffues dans les airs ! Si nous considérons les diverses parties des plantes, nous n'y voyons rien qui n'ait sa raison d'être ; tout a été prévu, tout a été calculé. La graine, qui souvent est imperceptible dans la terre à laquelle elle est confiée, renferme en elle des éléments qui bientôt donnent naissance à une tige, à des bourgeons et à des branches qui se couronneront de feuilles, de fleurs

et de fruits, où seront renfermées de nouvelles semences. Ne faudrait-il pas être insensé pour ne voir en cela que l'œuvre du hasard? Si nous songeons que toutes ces merveilles ont été créées pour nous, ne serions-nous pas bien ingrats, si nous étions insensibles à tant de bonté de la part de Celui qui nous les a données, et si nous ne Lui en rendions pas de continuelles actions de grâces?

De la magnificence des effets étalés à nos regards remontons à la cause qui les a produits et demandons-nous souvent ce que doit être le Dieu qui a fait tout cela par une seule parole; demandons-nous aussi ce que doivent être les lieux où il habite avec ses élus, si la terre qu'il donne à tous les hommes indifféremment, renferme tant de beautés!

## CHAPITRE QUATRIÈME.

### ÉTUDE DU SOL ET DU SOUS-SOL.

§ 1<sup>er</sup>. — Profondeur, consistance, composition du sol.

D. *Qu'appelle-t-on sol?*

R. En culture, on appelle *sol* ou *couche arable* le terrain qui est à la surface d'un champ et qui, recevant l'influence directe des labours, des engrais, des amendements et des phénomènes atmosphériques, est destiné à la germination et à la croissance des plantes.

D. *Qu'appelle-t-on sous-sol?*

R. On appelle *sous-sol* la terre qui se trouve immédiatement au-dessous de la couche arable.

D. *Est-il important que le sol ait de la profondeur?*

R. Il est d'une grande importance que le sol ait de la

profondeur ; car, 1° plus il est profond, plus les racines des plantes peuvent y pénétrer, ce qui permet aux végétaux de s'y bien fixer, et diminue, pour les céréales en particulier, les chances de verser ; 2° plus l'humidité s'y conserve facilement ; 3° moins les plantes souffrent des grandes eaux ; 4° plus est grande la quantité de sucs nourriciers dont peuvent disposer les plantes ; 5° plus il est facile de ramener, selon les besoins, tous les ans de la nouvelle terre végétale à la surface.

La profondeur moyenne d'un sol peut être estimée à 20 centimètres. Un sol de 10 à 15 centimètres est un sol superficiel. Un sol profond est celui qui a de 35 à 40 centimètres.

*D. Qu'entend-on par consistance d'un sol ?*

*R.* On entend par *consistance* d'un sol la cohésion plus ou moins forte qui unit les molécules de ce sol.

*D. Quelle consistance doit avoir un sol pour qu'il soit avantageux ?*

*R.* Pour qu'un sol soit avantageux, il faut qu'il ait une consistance moyenne ; car, s'il a trop de consistance, les racines y pénètrent difficilement ; l'air et l'humidité y ont un accès peu libre ; ensuite, offrant de plus grandes difficultés dans sa culture, il nécessite de la part du laboureur des dépenses plus considérables en fait d'attelages. D'un autre côté, s'il a peu de consistance, les plantes n'y pourront avoir la fixité nécessaire et seront par conséquent exposées à se coucher ou à verser ; un tel sol sera encore exposé à souffrir beaucoup dans les temps de sécheresse par la facilité avec laquelle s'évapore son humidité.

*D. De quoi est formé le sol ?*

*R.* Le sol est formé de deux espèces d'éléments : 1° il

est formé de minéraux détachés et plus ou moins divisés par le temps et les influences atmosphériques, opération que la nature continue sans cesse et de la même manière par la décomposition des diverses roches qui forment comme l'extérieur de la terre; ce sont les substances minérales qui proviennent de cette décomposition qui constituent la terre proprement dite. 2° Le sol est formé en outre de débris organiques appartenant au règne animal et au règne végétal, qui s'y sont désorganisés après y avoir vécu, ou qui y ont été déposés sous forme d'engrais.

*D. Est-il important de connaître et d'étudier les principes constitutifs du sol ?*

*R.* Il est de la plus haute importance de connaître et d'étudier les principes constitutifs du sol; car : 1° la connaissance du sol guide le cultivateur dans la culture de ses champs et lui apprend le genre de labours qu'il convient d'y employer, ainsi que les diverses plantes qu'il peut y cultiver avec succès; 2° c'est par cette connaissance qu'il peut savoir les moyens dont il doit user pour corriger ses terres de leurs défauts et pour les améliorer par une application raisonnée des amendements.

## § 2. — **Éléments d'origine minérale du sol. — Silice. Terrains silicieux.**

*D. Quelles sont les principales substances minérales dont se compose le sol ?*

*R.* Il entre dans la composition du sol plusieurs substances d'origine minérale; mais il en est trois qu'on y rencontre le plus souvent en quantité abondante, savoir : la *silice*, l'*alumine* et le *carbonate de chaux*. Nous allons en

étudier successivement les caractères et énumérer les propriétés des terres où l'une d'elles domine.

D. *Qu'est-ce que la silice ?*

R. La *silice*, qu'on nomme vulgairement sable, est une substance sèche, aride, assez blanche, rude au toucher, très-dure, usant les métaux ; la pierre à fusil, nommée le *silex*, l'offre presque pure. On la reconnaît surtout à ce qu'elle est insoluble dans l'eau, et qu'elle ne forme pas de pâte lorsqu'on la mêle avec cette dernière.

D. *Où trouve-t-on la silice ?*

R. Il est fort peu de sols qui ne renferment point de silice. On la trouve, pour ainsi dire, dans toutes les terres, mais dans des proportions très-variables. Il y a des sols dont elle forme l'élément dominant ; elle se trouve également dans les cendres de presque toutes les plantes et surtout des céréales, de manière qu'elle est un de leurs principes constituants.

D. *La silice produit-elle un bon effet dans le sol ?*

R. Lorsque la silice ne se trouve qu'en proportion convenable dans le sol, elle y produit un excellent effet ; car : 1° elle rend la terre plus meuble et en facilite ainsi la culture ; 2° elle rend la terre plus poreuse et y favorise l'accès de l'air, de l'humidité et de la chaleur.

D. *Quels noms donne-t-on aux terrains où domine la silice ?*

R. On donne aux terrains où domine la silice le nom de terrains siliceux, sablonneux, sableux, graveleux. Leur nature leur fait donner par suite les noms de sols légers ou de sols mouvants.

D. *Enumérez quels sont : A. les inconvénients ; B. les avantages des sols où domine la silice.*

R. A. 1° Les sols où domine la silice, retiennent peu

l'eau, et la retiennent d'autant moins que les grains de la silice sont plus grossiers. Il s'en suit que, dans ces sols, les récoltes souffrent beaucoup de la sécheresse et sont exposées à y périr; 2° ils profitent peu des engrais, parce que, se combinant difficilement avec eux, ils les laissent entraîner par les eaux ou pénétrer dans le sous-sol; 3° ils donnent peu de fixité aux plantes qui y sont cultivées.

**B.** Les sols siliceux offrent l'avantage de pouvoir être cultivés à toutes les époques et par tous les temps; 2° ils s'échauffent vite, retiennent longtemps la chaleur, ce qui leur donne sur les autres terrains, à conditions égales d'ailleurs, l'avantage de se ressuyer plus vite au printemps, de présenter une végétation plus précoce et de produire des fruits d'une maturité plus hâtive.

*D. Donnez quelques signes à l'aide desquels on peut connaître plus ou moins facilement les terrains siliceux.*

**B.** Labouré par un temps humide ou pluvieux, le terrain siliceux ne donne pas de tranches ni de mottes luisantes, ni d'un aspect varié; 2° il n'adhère pas à la charrue; 3° il ne reste pas longtemps humide après la pluie; 4° la terre dont il se compose produit un craquement désagréable lorsqu'on l'écrase entre les dents.

*D. Quelle doit être la conduite du cultivateur à l'égard des terrains siliceux?*

**B.** 1° Le cultivateur évitera de donner aux terrains siliceux des labours trop multipliés, attendu qu'ils pourraient devenir alors tellement friables qu'aucune culture ne saurait y prospérer; 2° il songera qu'il est préférable de les façonner quand ils sont un peu humides que quand ils sont secs; 3° il leur donnera des fumures en petite

quantité, mais il les répétera souvent, pour retirer tout le fruit de ses engrais; 4<sup>o</sup> après la semaille, il y fera passer le rouleau, afin de tasser le sol, ou bien il y fera parquer ses moutons, qui y donneront en même temps une excellente fumure; 5<sup>o</sup> il ne demandera à ces terrains que les récoltes qu'ils peuvent lui donner; 6<sup>o</sup> enfin il ne négligera aucun des moyens qu'il pourra employer pour leur amélioration.

*D. Quelles sont les plantes qui réussissent le mieux dans les terrains siliceux ?*

*R.* Le seigle est la seule des céréales qui puisse se cultiver avec succès dans les terrains siliceux. Toutefois le sarrasin et le maïs s'accoutument passablement aussi de ces terrains. Les pommes de terre et les betteraves y viennent passablement bien. Elles donnent, à la vérité, moins de produits que sur les terres fortes; mais en revanche, ceux qu'elles donnent étant moins aqueux, sont plus substantiels. On y cultive aussi avec avantage le trèfle blanc et le trèfle incarnat, parce que la récolte en est beaucoup plus hâtive que dans les terres fortes. Enfin, lorsqu'un climat humide donne plus de consistance aux terrains siliceux, on peut, par une bonne culture, y récolter du lin, des pois, du tabac, du colza, des carottes et en général toutes les plantes racines.

*D. Quels sont les moyens à employer pour l'amélioration des terrains siliceux ?*

*R.* 1<sup>o</sup> Le cultivateur s'efforcera avant tout d'améliorer les terrains siliceux par la voie des amendements, c'est-à-dire, en mélangeant, autant que les circonstances le lui permettront, leur sol avec de la terre ou de la marne ar-

gileuse ; 2° il donnera peu à peu plus de profondeur à la couche arable, surtout si le sous-sol est d'une nature plus consistante que le sol ; 3° il emploiera les engrais forts et gras provenant des bêtes à cornes ; il y fera parquer ses moutons, comme nous l'avons déjà dit ; il tassera ainsi le sol et le fumera en même temps ; 4° s'il a à sa disposition un cours d'eau assez considérable, il pourra convertir ces sortes de terrains en prairies, en recourant aux irrigations.

*Nota.* — Voir plus loin les chapitres, *amendements*, *engrais*, *irrigation*.

### § 3. — Alumine. — Argile. — Terrains argileux.

D. *Qu'est-ce que l'alumine ?*

R. *L'alumine*, à l'état pur, est une poussière blanchâtre, onctueuse au toucher et faisant pâte avec l'eau, qu'elle absorbe avec une grande facilité ; elle se serre et se durcit au feu ; si on la porte à la bouche, elle se colle à la langue.

D. *Qu'est-ce que l'argile ?*

R. *L'argile* est une terre formée par un mélange naturel de silice et d'alumine ; cette dernière substance lui communique toutes ses propriétés. L'argile prend le nom de *terre glaise*, quand elle renferme beaucoup d'alumine. Il y a aussi de l'oxyde de fer dans l'argile ; c'est ce qui occasionne ses grandes variations de couleurs ; elle est surtout souvent rougeâtre. La présence d'une quantité considérable d'humus la rend noirâtre. L'argile est très-répendue dans la nature.

D. *Quel usage fait-on de l'argile ?*

R. L'argile sert particulièrement pour la poterie ; c'est

avec elle encore qu'on fait les briques et les tuiles. On aperçoit souvent une espèce de vitrification sur les objets fabriqués avec de l'argile ; elle est due principalement à un mélange de chaux avec la silice et l'alumine.

*D. Quels noms donne-t-on aux terrains où domine l'argile ?*

*R.* On leur donne le nom de terrains argileux, glaiseux, de terres tenaces, compactes, fortes, froides.

*D. Quels sont les propriétés et les défauts des terrains argileux ?*

*R.* A cause de l'alumine qu'elle renferme, l'argile a pour propriété principale de retenir beaucoup d'humidité. Par suite, elle donne aux terrains où elle domine les défauts opposés à ceux des terrains siliceux.

Ainsi 1° les terrains argileux sont tenaces, compactes, adhérents, ce qui les rend d'une culture difficile et coûteuse ; 2° ils font souvent souffrir et même périr les plantes par leur excès d'humidité, surtout s'ils ont un sous-sol également argileux ; 3° ils s'échauffent lentement, ce qui fait qu'ordinairement les récoltes y sont tardives ; 4° dans les périodes de sécheresse, ils se durcissent et se crevassent, de manière que les racines des plantes ne peuvent presque plus y pénétrer ou s'y trouvent coupées.

*D. Donnez quelques signes à l'aide desquels on peut reconnaître qu'un terrain est argileux.*

*R.* 1° Un sol argileux, lorsqu'on le laboure, donne des tranches ou des mottes compactes et d'un aspect luisant, qui restent assez de temps sans s'émietter plus ou moins ; 2° il se fendille et se crevasse dans les temps de sécheresse ; 3° il adhère fortement à la charrue ; 4° il

reste longtemps humide après la pluie ; 5° il se laisse difficilement façonner aussi bien dans les temps secs que dans les temps humides ; 6° si l'on prend un peu d'argile et qu'on y fasse arriver le souffle de son haleine, il en sort une odeur désagréable ; 7° si l'on en porte un peu à la langue, elle s'y colle comme de la pâte ; de plus l'argile est grasse au toucher.

*D. Quelle ligne de conduite doit suivre le cultivateur dans la culture des terres argileuses ?*

*R.* 1° Le cultivateur songera d'abord que, l'air pénétrant difficilement les sols argileux à cause de leur ténacité, l'action du fumier s'y fait sentir assez longtemps et qu'il suffirait à la rigueur de leur donner une bonne fumure tous les trois ans. Cependant, pour en tirer tout le profit désirable, il saura qu'il vaut mieux les fumer souvent avec des engrais secs dont la chaleur puisse les réchauffer, tels que les fumiers de cheval, de mouton, les matières fécales, la colombine, guano, auxquels il fera très-bien d'ajouter de temps en temps un peu de chaux, parce qu'elle est rare dans ces terres ; 2° il songera ensuite que l'effet de la gelée sur ces terres est de les rendre plus meubles et plus friables, et qu'il y va par conséquent de son intérêt de les labourer avant l'hiver ; 3° il ne demandera à ces terrains que les récoltes qu'ils peuvent lui donner ; 4° il s'appliquera surtout à reconnaître et à employer les moyens d'améliorer ces terrains et d'en diminuer la trop grande ténacité.

*D. Quelles sont les plantes qui réussissent le mieux dans les terrains argileux ?*

*R.* Le froment réussit généralement bien dans les terrains argileux. On y cultive également avec succès, sur-

tout lorsqu'on y mêle un peu de calcaire, l'épeautre, l'avoine, la grosse orge, les féveroles, le trèfle rouge, le colza et la navette. Quant aux plantes, racines, elles ne s'accroissent pas bien de ces sortes de terrains, lorsqu'ils n'ont pas été drainés.

D. *Quels sont les moyens à employer pour améliorer les terrains argileux ?*

R. 1° Avant tout, quand on le peut, il faut user des amendements, c'est-à-dire, mêler à l'argile qui constitue principalement ces sols, des terres d'une nature légère, telles que les terres et les marnes sablonneuses et calcaires ; 2° Il faut approfondir insensiblement la couche arable, surtout quand il se trouve sous les terres argileuses des sous-sols d'une nature plus perméable ; 3° le drainage peut le plus souvent amener une amélioration radicale dans les terres argileuses et compactes ; car ces terres sont loin d'être tout à fait imperméables ; elles ne le deviennent que lorsque l'argile qui les compose a toutes ses cavités remplies d'eau ; 4° enfin, on peut diminuer de beaucoup la ténacité des terrains argileux par l'écobuage, par l'emploi de fumiers pailleux, et par des labours fréquents, pratiqués toujours en temps secs.

D. *Qu'appelle-t-on terrains loameux ou terre franche ?*

R. On appelle *terrains loameux* (emprunté de l'anglais) ou *terre franche*, les terrains où l'argile et le sable se trouvent en proportion voulue et presque égale, sans exclusion toutefois du calcaire. Les terrains loameux sont les meilleurs, parce que toutes les plantes peuvent y prospérer, aussi bien les plantes industrielles que les plantes alimentaires.

NOTA. — A l'aide de ce que nous avons dit précédemment sur

les terrains siliceux et de ce que nous venons de dire sur les terrains argileux, on pourra apprécier la valeur des sols où dominent la silice et l'argile dans des proportions variables, et se régler en conséquence, quant à la culture qu'on doit y appliquer et quant aux récoltes qu'on voudra en retirer.

#### § 4. — Carbonate de chaux, — terrains calcaires.

D. *Qu'est-ce que le carbonate de chaux ?*

R. Le carbonate de chaux est un composé de chaux et d'acide carbonique. L'acide carbonique est un gaz qui se dégage abondamment du charbon allumé; la chaux est une terre blanche quand elle est pure; mais ordinairement elle est mélangée avec d'autres substances qui la rendent grisâtre. La chaux est âcre, brûlante sur la langue, elle absorbe l'eau avec avidité, sifflement et dégagement de chaleur.

D. *Où trouve-t-on le carbonate de chaux ?*

R. Le marbre offre le carbonate de chaux, pour ainsi dire, à l'état pur; on le trouve encore dans certains pays, où l'on dit vulgairement qu'il y a beaucoup de pierres à chaux. La plupart des pierres qui servent au pavage des routes et à la construction des bâtiments, sont des pierres à chaux ou des pierres calcaires. Le carbonate de chaux se trouve même dans la plupart des terres, mais dans des proportions variables, et mêlé avec des substances étrangères. On retrouve aussi la chaux dans les cendres de tous végétaux; elle est donc également un de leurs principes constituants. Pour obtenir la chaux pure, on calcine les pierres à chaux; car par cette opération, on dégage l'acide carbonique.

D. *Quels noms donne-t-on aux terrains où domine la chaux?*

R. On donne aux terrains où domine la chaux, les noms de terrains calcaires, de terres chaudes et brûlantes.

D. *Donnez une appréciation des terrains où domine la chaux.*

R. 1° Si le calcaire est, pour ainsi dire, sans mélange, il est tout à fait impropre à la culture, et plus impropre que l'argile pure et le sable pur. 2° Les terrains calcaires étant très-avides d'eau, se dessèchent vite, et les plantes y souffrent beaucoup dans les années de sécheresse; ils s'échauffent fortement et retiennent longtemps la chaleur, de sorte que les plantes y brûlent. 3° Ils exigent beaucoup d'engrais; mais, comme ils les décomposent facilement et vite, on peut y enfouir avec avantage comme engrais tous les débris organiques qui seraient d'une décomposition difficile et lente dans d'autres terrains. 4° Comme les terrains calcaires se sèchent en fort peu de temps, ils peuvent se labourer] pendant les temps humides.

NOTA. — Nous parlerons au chapitre des *amendements* des précieux avantages de la chaux, lorsqu'elle se trouve en proportion convenable dans les terres.

D. *Donnez quelques signes à l'aide desquels on peut reconnaître qu'on a affaire à un terrain calcaire.*

R. 1° Un terrain calcaire offre, lorsqu'on le laboure, des tranches ou des mottes luisantes et de couleurs variées; mais il ne tarde pas à s'émietter, et, si le labour a lieu en hiver, il tombe en petits fragments de forme plus ou moins cubique. 2° Il a souvent une couleur blanchâtre. 3° Il n'adhère pas à la charrue. 4° La terre calcaire produit une certaine effervescence, un certain bouillonne-

ment lorsqu'on y verse du fort vinaigre ou de l'esprit de sel. 5° Pendant la pluie le terrain calcaire absorbe rapidement l'eau. 6° La présence de certaines fleurs, telles que la sauge sauvage, le pas-d'âne ou tussilage, le trèfle lupuline, l'arrête-bœuf, annonce le plus souvent un terrain calcaire.

Nous devons cependant faire remarquer que ces signes peuvent dénoter un terrain marneux, mais un terrain de marne calcaire, c'est-à-dire, où la chaux entre pour plus de moitié.

*D. Quelles sont les plantes qu'on peut spécialement cultiver dans les terrains où domine la chaux?*

*R.* 1° Parmi les céréales, le froment, l'épeautre, l'avoine, la grande orge, le maïs s'accoutument spécialement des terrains où domine la chaux. 2° Toutes les espèces de trèfles, la luzerne et le sainfoin s'en trouvent fort bien. 3° Parmi les plantes racines, les pommes de terre, les topinambours, les betteraves, les navets, se développent bien dans les terrains calcaires; nous y ajouterons le chou. (*Voir au chapitre des amendements, à la fin du § sur la chaux.*)

*D. Que doit faire le cultivateur pour améliorer les sols calcaires?*

*R.* Il doit avant tout recourir aux amendements et mêler aux terrains calcaires de l'argile, de la marne argileuse, ou d'autres amendements, d'après les circonstances; 2° il aura recours aux labours profonds, principalement quand le sous-sol sera d'une nature meilleure que celle du sol. 3° Il y enfouira de préférence des engrais verts.

*D. La seule connaissance des principes constitutifs d'un sol suffit-elle pour apprécier ce sol à sa juste valeur?*

**R.** Nous ferons, en terminant ce paragraphe, une remarque importante : c'est qu'on ne saurait apprécier exactement la valeur et la fertilité d'un sol d'après la seule connaissance de la proportion de ses principes constitutifs. La valeur d'un sol dépend, en effet, de différentes autres circonstances importantes, telles que la position du sol, son exposition, la nature du sous-sol, le climat, le rapport des éléments d'origine minérale, qui constituent *l'activité* du sol, avec les éléments d'origine végétale et animale, qui en forment *la richesse*. C'est ainsi qu'un sol dans lequel entreraient en proportion convenable les éléments d'origine minérale, et qui serait par conséquent d'une grande *activité*, pourrait cependant ne donner que des produits faibles, si les éléments d'origine végétale et animale ne s'y trouvaient qu'en proportion insuffisante. C'est ce qu'on verra clairement dans le paragraphe suivant.

NOTA. — Ce chapitre trouvera son complément naturel dans celui que nous consacrerons aux engrais, et surtout dans celui où nous traiterons des amendements. C'est dans ce dernier chapitre que nous parlerons de la marne et du plâtre, qu'on trouve aussi dans plusieurs sols.

#### § 5. — *Éléments d'origine végétale et animale du sol. — De l'Humus.*

**D.** *Donnez quelques considérations générales sur les éléments organiques du sol.*

**R.** On a vu dans ce qui précède sur la composition du sol, qu'un terrain, pour être bon et fertile, doit être formé non-seulement d'éléments inorganiques, c'est-à-dire, d'origine minérale, qui y entrent en quantité convenable, mais

encore d'éléments organiques, c'est-à-dire, d'origine végétale et animale. On remarquera qu'au fond il n'y a pas un anéantissement complet des corps organiques qui, au premier coup d'œil, nous semblent périr lorsqu'ils se désorganisent ; ces corps, en réalité, ne font que changer de forme ; leurs éléments constitutifs restent dans la nature, lorsque le principe vital en a disparu. Ces éléments désorganisés ont alors une autre destination ; ils servent à la formation d'autres corps organisés, à la formation d'autres plantes, qui y puisent la vie comme à sa source, dans le sein de la terre surtout. On voit donc qu'ici encore il y a un enchaînement admirable dans les opérations de la nature : les plantes nous donnent le moyen de nourrir les animaux, les animaux nous donnent de l'engrais et servent à la culture de nos champs, et les débris des plantes et des animaux nous fournissent le moyen de développer de nouvelles plantes.

Il résulte de ce que nous venons de dire qu'il est des terrains qui ont toujours une végétation vigoureuse sans qu'on y mêle jamais d'éléments organiques : c'est que les plantes qui y croissent et s'y multiplient, laissent continuellement des débris suffisants pour conserver à la terre la même fécondité. C'est ce qu'on voit, par exemple, dans les forêts séculaires et dans certaines plaines de l'Amérique. Mais comme on récolte, dans les pays agricoles, les produits de la terre, on n'y laisse le plus souvent que des racines, des chaumes ou des débris insuffisants pour rendre au sol la quantité d'éléments nutritifs que lui a enlevée la récolte ; il devient dès lors nécessaire d'y ajouter une quantité au moins équivalente d'éléments organiques

sous forme d'engrais. Il est donc de la plus grande importance pour le cultivateur de connaître la richesse de son sol, c'est-à-dire, la quantité de débris organiques qu'il renferme, et surtout de connaître la quantité d'éléments nutritifs nécessaire aux diverses plantes ; car, sans cela, il s'exposera à de graves mécomptes, en exigeant d'un sol des récoltes qu'il ne peut lui donner, parce qu'il est trop pauvre, ou en ne lui rendant pas tous les engrais dont il a besoin pour conserver sa valeur et sa fertilité.

Il est encore des considérations importantes que le cultivateur intelligent ne perdra jamais de vue ; c'est que 1° les débris organiques ne contribuent véritablement à la fertilité de la terre que lorsqu'ils s'y décomposent ; 2° ils ne s'y décomposent pas tous également vite ; ainsi, par exemple, du fumier où il entrerait beaucoup de jonc, de genêt ou de bruyère, ne se décomposerait guère aussi vite qu'un fumier pailleux ; 3° tous les débris organiques sont loin de fournir des engrais de même valeur. En général, les débris d'origine animale ont plus d'énergie et d'activité que les débris d'origine végétale ; mais, en revanche, ils sont d'un effet moins durable, attendu qu'ils se décomposent d'ordinaire plus facilement.

D. *Qu'est-ce que l'humus ?*

R. *L'humus* est le résultat de la décomposition des débris végétaux et animaux qui sont renfermés dans le sein de la terre, et de ceux qu'on y enfouit sous le nom vulgaire de fumier. On donne parfois à l'humus le nom de *terreau* ; mais cette dernière dénomination désigne plus particulièrement les terres extraites des fossés, ou provenant des boues des rues, et qu'on laisse quelques mois en tas avant de les utiliser. — Nous en dirons plus loin un mot.

*D. A quels signes reconnaît-on la présence de l'humus dans le sol ?*

*R.* 1° En général, la présence de l'humus donne au sol une couleur noirâtre ou brun foncé; 2° une terre où la végétation est grasse et vigoureuse, renferme ordinairement beaucoup d'humus; 3° quand on fait bouillir avec de la potasse une terre renfermant de l'humus et qu'on passe au filtre, il s'en écoule une eau d'autant plus brunâtre qu'il y a plus d'humus. Si l'on verse de l'acide chlorhydrique dans cette eau, il s'y forme un précipité floconneux d'autant plus abondant que la terre éprouvée sera plus riche en humus; 4° une terre contient encore de l'humus lorsque, calcinée au feu, elle prend intérieurement une teinte noirâtre.

*D. L'humus a-t-il toujours la même valeur ?*

*R.* L'humus n'a pas toujours la même valeur; ses qualités dépendent de la nature des débris organiques dont il provient. L'humus d'origine animale est celui qui est le plus avantageux pour les champs cultivés, parce qu'il fournit les composés ammoniacaux, qui de tous les composés sont les plus favorables à la plupart des végétaux.

*D. A quoi sert l'humus dans les terres ?*

*R.* 1° L'humus sert à la nourriture des végétaux; c'est lui qui constitue principalement la richesse, la fertilité d'un sol, parce qu'il est la source nutritive où puisent les extrémités du chevelu des racines; il produit surtout beaucoup d'acide carbonique, gaz dont les plantes sont très avides à cause du carbone qu'il contient. Nous avons déjà dit que toutes les plantes renferment beaucoup de carbone et nous avons vu que, sous l'influence des rayons solaires, l'acide

carbonique se décompose ; que l'oxygène se dégage, et que le carbone seul se fixe dans la plante. Mais n'oublions pas ici que les plantes ne puisent pas seulement leur nourriture dans le sein de la terre, au moyen de leurs racines, mais qu'elles en puisent aussi une grande quantité dans l'air, surtout par leurs feuilles.

2° L'humus produit aussi d'excellents effets comme amendement ; ainsi il rend plus meubles et plus légers les terrains compactes, tels que les terrains argileux. Grâce à sa présence, l'air y a un accès plus libre, et les racines ont moins de difficulté à pénétrer dans la terre. Au contraire, il donne plus de fermeté, plus de consistance aux terrains trop légers ; ainsi, par exemple, il est bon de fumer une terre sablonneuse avec du fumier bien consommé, qui est donc, pour ainsi dire, déjà de l'humus, parce que l'humus s'imbibe bien d'eau, la retient longtemps, et remédie ainsi, du moins en partie, à la sécheresse naturelle du sol sablonneux. Il donne enfin plus de chaleur aux terrains froids ; car chacun sait que les substances de couleur noire absorbent plus de rayons de chaleur et s'échauffent par conséquent plus que les substances de couleur blanche.

*D. L'action de l'humus est-elle également durable dans tous les sols ?*

*R.* On comprend facilement d'après ce qui précède que l'humus n'a pas une action également durable dans tous les sols. D'abord il s'épuise vite quand il est formé de substances d'une décomposition facile ; mais alors aussi il est d'une grande énergie. Ensuite il s'épuise d'autant plus rapidement qu'il est dans un sol plus léger ou plus chaud, tel qu'un sol sablonneux ou un sol calcaire.

D. *L'humus n'est-il jamais nuisible ?*

R. Il peut arriver que l'humus soit nuisible aux plantes; c'est : 1<sup>o</sup> lorsqu'il se trouve en trop grande quantité dans le sol. Dans ce cas, il peut nuire aux plantes, par exemple aux céréales, en les faisant verser; ces dernières donnent alors beaucoup de paille, mais elles n'ont que peu de grains ou n'en ont que d'imparfaits. D'un autre côté, les plantes sont soulevées pendant l'hiver, surtout si le sol est léger; 2<sup>o</sup> lorsqu'il est *acide* ou *aigre*; c'est ce qui arrive lorsqu'il se trouve dans des lieux trop humides et où l'air n'a pas assez d'accès. On reconnaît la présence d'un humus acide aux plantes de marais qui naissent sur le sol, telles que les scirpes, les laiches, les mousses. Pour faire disparaître cette acidité de l'humus, il faut diminuer l'humidité du sol, y pratiquer l'écobuage (voir plus loin) et surtout le remuer après y avoir déposé des matières calcaires.

NOTA. — Nous croyons devoir ajouter ici, ne fût-ce que pour quelques-uns de nos lecteurs, le résumé d'une partie de la conférence publique donnée le 10 janvier à Bruxelles par M. de Marbais, agronome à Eynthout et ancien professeur à l'école de médecine vétérinaire de l'Etat. On y verra un moyen simple d'apprécier à peu de chose près la quantité de sable, d'argile et de calcaire renfermée dans un échantillon donné de terre.

Délayons un peu de terre avec de l'eau, passons au filtre; l'eau emportera avec elle toute la partie qui pourra se dissoudre, comme le sucre et le sel se dissolvent tous les jours sous nos yeux. Cette partie soluble de la terre compte en moyenne pour 5 p. c.; le sable, l'argile, le calcaire, formant la partie insoluble qui reste sur le filtre, est ainsi habituellement de 95 p. c.

Délayons de nouveau dans un excès d'eau, agitons et au premier moment de repos, versons la partie liquide qui surnage;

elle emportera avec elle toute la partie argileuse, qui est plus tenue, tandis que le sable, plus lourd, s'étant précipité le premier, restera au fond du vase primitif; on pourrait ainsi, dans une terre qui ne contiendrait que sable et argile, doser très-approximativement ces deux éléments; mais s'il y a du calcaire, comment le saura-t-on? D'une façon fort simple; en versant dans la bouillie, avant tout dosage, une certaine quantité d'acide chlorhydrique, qui transformera en chlorure de calcium soluble le calcaire ou carbonate de chaux de l'échantillon; il y aura du même coup une effervescence produite au moment où l'on verse l'acide, parce que l'acide carbonique du carbonate de chaux devient libre au moment où il est déplacé par l'acide chlorhydrique, et s'échappe en bouillonnant.

Si donc on avait pesé la terre sèche après l'avoir débarrassée de sa partie soluble, si l'on dissout de nouveau et qu'en versant de l'acide chlorhydrique dans la dissolution, il se produise un bouillonnement, c'est que le terrain a une partie calcaire; on verse alors de l'acide jusqu'à ce que le bouillonnement cesse, et passant au filtre, il ne restera plus que l'argile et le sable, dont le poids réduit fera connaître celui du calcaire; on dosera alors les deux éléments restants comme il a été dit ci-dessus.

Voilà établie une distinction de la plus haute importance; car, pour avoir une idée du prix que le cultivateur doit attacher à la connaissance de la composition d'une terre, il suffit de faire observer que si sur l'argile on verse une dissolution ammoniacale, toute la partie azotée sera conservée par l'argile, et l'eau en excès passera seule sous le filtre; propriété précieuse qui nous explique pourquoi, ainsi que le savent tous les agronomes, les premières fumures sur terrains argileux paraissent complètement improductives, jusqu'à ce que la terre se soit définitivement saturée, ce qui se conserve ensuite pendant longtemps. Il n'en est pas de même pour les terrains sablonneux ou calcaires, qui laissent filtrer les matières solubles, ce qui les fait nommer par les paysans des *mangeurs de fumier*.

(Compte-rendu du *Journal de Bruxelles*.)

§ 6. — **Terrains tourbeux , marécageux , pierreux , ferrugineux. — Terre d'alluvion.**

NOTA. Pour compléter l'étude du sol , nous devons dire un mot des terrains tourbeux, marécageux, etc.

D. *Qu'appelle-t on tourbe et terrain tourbeux ?*

R. La *tourbe* est une terre formée dans des endroits où l'eau séjourne, par les débris successivement entassés de certaines plantes dont nous avons déjà parlé , les joncs , les laiches , les mousses, les scirpes, et mêlés plus ou moins à des substances terreuses et bitumineuses. Les terrains formés de cette terre s'appellent *terrains tourbeux*. Au fond donc, la tourbe n'est qu'un *humus acide*.

D. *Comment reconnaît-on les terrains tourbeux ?*

R. On reconnaît les terrains tourbeux : 1° à la présence des plantes que nous venons de citer ; 2° à la porosité et à la grande élasticité de ces terrains ; 3° à leur couleur noirâtre.

D. *La tourbe est-elle une terre sans utilité ?*

R. La tourbe est employée comme combustible dans un grand nombre de pays, par exemple, en Belgique, en Hollande, en Allemagne. 2° On s'en sert avec avantage comme engrais, lorsqu'on la met à sec et au contact de l'air, ou lorsqu'on y mêle de la chaux pour lui faire perdre son acidité. 3° On peut convertir les terrains tourbeux en prairies, en ayant recours aux fossés d'assainissement, au drainage, à l'écobuage, aux amendements.

D. *Que sont les terrains marécageux ?*

R. Les terrains dits *marécageux* ne sont que des terrains tourbeux, mais un peu moins humides que ceux de ce dernier nom.

D. *Qu'appelle-t-on terrains pierreux ?*

R. On appelle terrains pierreux ceux dont la couche arable est recouverte d'un grand nombre de pierres, La valeur de ces terrains dépend de la grosseur des pierres, de leur nature, du degré de facilité avec lequel elles se délitent et se pulvérisent.

D. *Exposez brièvement A) les avantages, B) les inconvénients de la présence des pierres sur le sol.*

R. A. 1° Dans les terrains légers et mouvants, elles donnent plus de consistance au sol. De même elles diminuent la porosité et l'élasticité des terrains tourbeux, et y donnent par suite plus de fixité aux plantes. 2° Elles contribuent, en se délitant, à l'amélioration des terres trop compactes et froides, auxquelles elles donnent en même temps plus de chaleur, surtout lorsqu'elles sont petites et nombreuses. Elles peuvent même être, d'après leur nature, une espèce d'amendement naturel. Ainsi, par exemple, des pierres d'une nature calcaire ou marneuse amenderont les terres fortes en se divisant ; de même des pierres d'une nature schisteuse-argileuse amenderont les terrains sablonneux. 3° Elles produisent aussi un bon effet dans les terrains qui ont une forte pente ; elles y sont comme un point d'appui pour la bonne terre.

B. 1° Elles s'opposent à la culture facile des terres et usent promptement les instruments de labour ; 2° elles diminuent d'autant plus le rapport d'un sol qu'elles y occupent plus de place ; 3° elles sont surtout nuisibles aux terrains légers, auxquels elles donnent trop de chaleur dans les temps de sécheresse ; 4° elles abritent les limaces et d'autres insectes nuisibles ; 5° elles s'opposent à la culture de beaucoup de végétaux.

D. *Qu'appelle-t-on terrains ferrugineux ?*

R. On appelle terrains ferrugineux les terrains dans lesquels il se trouve beaucoup d'oxyde de fer, c'est-à-dire, du fer uni à l'oxygène.

D. *Donnez une appréciation des terrains ferrugineux.*

R. Plus un terrain renferme d'oxyde de fer, plus il est stérile. Le fer donne de la couleur au sol, qui devient par sa présence d'un rouge, d'un noir ou d'un jaune plus ou moins foncés. Les terrains que le fer rend jaunes, sont les plus mauvais. La couleur que le sol reçoit du fer, lui fait absorber plus facilement les rayons de chaleur, ce qui peut être un avantage dans des terrains froids. Nous ajouterons qu'il est assez rare que l'oxyde de fer abonde dans la couche arable.

D. *Qu'appelle-t-on terrains d'alluvion ?*

R. On appelle terrains d'alluvion ceux qui sont formés de terres amenées et disposées par les eaux.

D. *Donnez en une appréciation.*

R. Les terrains d'alluvion sont les terrains les plus fertiles ; ils doivent cette fertilité au limon qu'y déposent les eaux, et dans lequel se trouvent les parties les plus fines et les plus riches des terres où l'eau a passé. Presque toutes les plantes y prospèrent. C'est surtout aux terrains d'alluvion que conviennent les noms de *terres loameuses*, de *terres franches*, dont nous avons déjà parlé.

### § 7. — Du sous-sol.

D. *Le sous-sol est-il de même nature que le sol ?*

R. Il peut se faire que la nature du sous-sol soit la même que celle du sol, qu'un sol argileux, par exemple,

repose sur un sous-sol également argileux. Très-souvent cependant il n'en est pas ainsi, et le sous-sol est d'une nature toute différente de celle du sol ; ainsi, par exemple, un sol sablonneux peut avoir un sous-sol argileux, et vice-versâ.

*D. En combien de classes peut-on diviser les sous-sols ?*

*R.* On peut assigner aux sous-sol la même classification qu'aux sols, et les distinguer principalement : 1<sup>o</sup> en sous-sols sablonneux ; 2<sup>o</sup> en sous-sols argileux, et 3<sup>o</sup> en sous-sols calcaires.

*D. Donnez quelques détails sur le mérite et les propriétés que peuvent avoir les différentes espèces de sous-sols.*

*R.* 1<sup>o</sup> Remarquons d'abord qu'un sous-sol de même nature que le sol n'a pas toujours pour cela toutes les propriétés de ce dernier ; la raison en est que l'air y exerce infiniment moins son influence salutaire, et que l'humus ne s'y trouve le plus souvent pas mêlé. 2<sup>o</sup> Un sous-sol argileux sert comme d'amendement au sol sablonneux qui le recouvre, lorsque par des labours insensiblement approfondis, on ramène de la terre de dessous à la partie supérieure ; le sous-sol argileux a aussi l'avantage, dans les temps de sécheresse, d'entretenir à la surface du sol sablonneux le degré d'humidité nécessaire à la végétation. 3<sup>o</sup> De même un sous-sol sablonneux peut, par suite de labours insensiblement approfondis, servir d'amendement au sol argileux qu'il supporte. Un tel sous-sol, dans ce cas, a encore l'avantage de diminuer l'excès d'humidité que peut avoir le sol argileux, par la facilité avec laquelle il se prête à l'infiltration de l'eau. 4<sup>o</sup> Un sous-sol calcaire peut contribuer beaucoup aussi à l'amélioration du sol qui le

recouvre, lorsque celui-ci n'a pas assez d'éléments calcaires, comme serait, par exemple, un sol argileux. Les labours insensiblement et convenablement approfondis opèrent le mélange et amendent le sol. Il va de soi que, dans ce cas, cette amélioration et ce mélange ne sont possibles que pour autant que le sous-sol n'est pas d'une nature trop pierreuse. Cette observation s'applique évidemment à tous les sous-sols véritablement pierreux.

5° Un sous-sol argileux recouvert d'un sol également argileux ne peut qu'être nuisible à la végétation, parce qu'il augmente les défauts du sol argileux, son humidité, sa ténacité. Dans ce cas, il faut avoir recours aux fréquents labours pratiqués en temps secs, aux travaux d'assainissement, au drainage.

6° Un sous-sol sablonneux recouvert d'un sol sablonneux, est pareillement nuisible à la fécondité du sol ; il en absorbe le peu d'humidité, ainsi que les engrais et les principes fertilisants, qui y pénètrent avec les eaux.

### § 8. — Du climat.

NOTA. — Nous avons dit plus haut que la fertilité du sol ne dépend pas seulement des principes qui le composent, mais de différentes autres conditions. Parmi ces conditions, le climat est une des plus importantes ; c'est pourquoi nous devons y consacrer un paragraphe.

D. *Qu'appelle-t-on climat ?*

R. On appelle *climat* l'ensemble des circonstances d'où résultent la température et l'état de l'air dans une région : les chaleurs de l'été, les rigueurs de l'hiver, la durée de ces saisons, l'humidité atmosphérique, la violence des

vents, des orages, etc. ; c'est d'après ces circonstances diverses qu'on dit qu'une contrée a un climat chaud, froid, tempéré, sec ou humide.

*D. Exposez les causes principales qui constituent les climats et les différencient.*

*R.* 1° Plus une région est élevée au-dessus du niveau de la mer, plus elle est froide et moins l'été y a de durée. C'est pour cette raison que la température est toujours beaucoup plus basse sur le sommet des hautes montagnes que dans les plaines, au point qu'elles sont souvent couvertes de neige et de glace.

2° Plus une région est située vers le sud, plus il y fait chaud ; au contraire, plus une région est située vers le nord, plus y fait froid, à part la hauteur.

3° La présence des grandes eaux exerce encore une grande influence sur le climat ; ainsi dans les pays où abondent les lacs, les fleuves et les rivières, l'hiver est moins rigoureux, et l'été est plus frais que dans les pays où ils sont rares, à conditions égales bien entendu sous les autres rapports.

4° Les montagnes et les grandes forêts influent également sur la nature du climat ; ainsi, par exemple, les montagnes exposent les contrées naturellement chaudes à des transitions soudaines et fréquentes du chaud au froid. Ainsi encore les montagnes et les forêts occasionnent des pluies plus abondantes qu'ailleurs. D'un autre côté, les montagnes et les forêts, en servant d'abri naturel, peuvent donner à un lieu un climat tout opposé à celui qu'il aurait par sa seule position géographique du côté du nord ou du côté du sud.

5° Le climat dépend encore du temps plus ou moins long pendant lequel le soleil est au-dessus de l'horizon, ainsi que de la présence ou de l'absence habituelle des brouillards et des nuages qui s'opposent à l'action bien-faisante de sa chaleur.

6° Enfin, les vents dominants, leur fréquence, leur violence, leur humidité ou leur sécheresse, leur direction habituelle, la quantité de pluie, sont autant de circonstances qui ont une action puissante sur la nature du climat.

*D. Que résulte-t il du nombre et de la diversité des causes qui constituent les climats ?*

*R* Il résulte du nombre et de la diversité de ces causes que les climats varient, pour ainsi dire, à l'infini ; que dans une même contrée, il peut y en avoir un grand nombre tout différents les uns des autres, bien que l'on admette souvent d'une manière générale trois sortes de climats : celui du sud, celui du nord, et un troisième, intermédiaire entre ces deux climats extrêmes.

*D. Donnez quelques considérations pratiques qui montrent l'influence que la nature du climat exerce nécessairement sur la conduite du cultivateur.*

*R.* Comme nous le verrons plus loin, le cultivateur intelligent doit combiner son système de culture et la succession des diverses récoltes de manière à retirer de ses terres le plus de produits possible. Il lui importe donc de savoir quelles plantes, soit céréales, soit industrielles, quels arbres même, il lui sera le plus avantageux de cultiver, non-seulement d'après la nature et les propriétés du sol qu'il a à sa disposition, mais aussi d'après le climat

du pays où il se trouve ; car non-seulement les plantes exigent un sol qui leur soit approprié, mais elles veulent de plus une température qui leur soit convenable. Pour prospérer, les unes demandent beaucoup de chaleur ; d'autres n'en veulent pas autant, d'autres enfin peuvent résister aux froids rigoureux. C'est ainsi, par exemple, qu'on tenterait en vain de cultiver la vigne dans un sol convenable d'ailleurs, si la chaleur faisait défaut pendant la majeure partie de l'année ; on n'aurait pas plus de succès sous un climat plus chaud, mais sous lequel l'automne serait très-humide : le raisin n'y pourrait mûrir et pourrirait sur pied. De même on tenterait en vain de cultiver le maïs, le tabac et le houblon sous un climat froid.

Vivez-vous sous un climat où les vents sont impétueux et fréquents, vous aurez beau donner tous vos soins à la culture du lin et du chanvre ; vous n'obtiendrez que des produits tout imparfaits, parce que le lin et le chanvre ne rendront qu'une filasse grossière toutes les fois que leurs tiges auront été trop agitées.

Voici un cultivateur qui ne peut disposer que d'un sol léger, mais il vit sous un climat humide ; ce climat lui permettra de cultiver avec succès des plantes qui ne pourraient absolument pas prospérer sur le même sol, s'il se trouvait sous un climat sec et chaud.

Dans les pays méridionaux, les récoltes sont hâtives, parce que la chaleur fait plus vite mûrir les plantes. Dans les contrées septentrionales, au contraire, elles sont beaucoup moins avancées. Il s'ensuit que dans le Sud on fera succéder avec toute facilité une céréale d'automne à des plantes racines, telles que les pommes de terre et les bet-

teraves, tandis que la chose sera le plus souvent impossible dans le Nord, parce qu'il y manque un temps propice et suffisant pour la préparation des terres.

Nous finirons par dire que la nature du climat d'un pays exerce aussi son influence sur l'élevé du bétail, relativement aux espèces qu'on doit préférer, au genre de nourriture qu'on doit employer et au régime qu'on doit suivre.

## CHAPITRE CINQUIÈME.

### DES AMENDEMENTS ET DES ENGRAIS.

#### 1<sup>re</sup> SECTION. — DES AMENDEMENTS.

##### § 1<sup>er</sup>. — Définition des amendements.

*D. Donnez quelques considérations préliminaires sur les amendements et sur les engrais.*

*R. A.* Nous avons vu que le sol, pour être fertile, doit avoir des éléments d'origine minérale, principalement de la silice, de l'argile et du carbonate de chaux, et cela dans des proportions plus ou moins déterminées. Mais il arrive souvent que l'un ou l'autre de ces éléments manque dans le sol, ou bien ne s'y trouve qu'en quantité tout-à-fait insuffisante. Laisser de pareils terrains tels qu'ils sont, c'est les condamner à une stérilité plus ou moins complète ; car un terrain exclusivement siliceux, ou argileux, ou calcaire, est infertile. Mais si le cultivateur parvient à donner à ces sols incomplets les éléments qui leur manquent, il verra bientôt ses champs se couvrir de belles et riches moissons. Or, opérer le mélange des éléments

nécessaires au sol là où la nature ne l'a pas formé dans les proportions voulues, c'est ce qui est très-souvent possible, et ce qu'on se propose par l'application des *amendements*.

B. Nous avons vu encore que, pour qu'un sol soit fertile, il a non-seulement besoin d'éléments d'origine minérale, qui y soient dans de justes proportions, mais de plus d'une certaine quantité d'éléments organiques, c'est-à-dire, d'humus, où les plantes puissent trouver leur nourriture. D'un autre côté, comme les diverses plantes cultivées absorbent, pour croître et fructifier, une quantité plus ou moins grande, d'après leurs exigences respectives, des vivres que l'humus surtout met à leur disposition, il s'ensuit que chaque fois que le sol nous a donné des richesses, il s'est appauvri et a vu diminuer les provisions de nourriture qu'il renfermait dans son sein; il est donc tout-à-fait conséquent de lui rendre au moins l'équivalent de ce qu'il a perdu : or, c'est ce qu'on fait en lui donnant des *engrais*.

C. Il s'ensuit de ce qui précède qu'il est de la plus haute importance pour le cultivateur de connaître : 1° les défauts de ses divers terrains, les substances qu'il doit employer pour les améliorer, et les procédés qu'il doit suivre dans cette opération; 2° les exigences variables des diverses plantes qu'il veut cultiver, c'est-à-dire, la quantité de nourriture nécessaire à chacune, et 3° les substances qui sont propres à rendre au sol ce que chaque plante y a puisé. C'est ce que nous nous proposons d'étudier dans ce chapitre particulier sur les amendements et sur les engrais.

D. *Après ces considérations, définissez ce qu'on entend par amendement.*

R. Lorsqu'il s'agit de donner la définition nette des amendements, les auteurs sont loin de s'entendre. Si l'on veut prendre la chose dans son sens le plus large, les *amendements* sont toutes les opérations qui disposent le sol à la production. Dans ce sens, tout ce qui rend le sol plus consistant ou moins tenace, d'après ses besoins, toutes les opérations du labour, tous les travaux d'assainissement, le drainage, sont des amendements. Les engrais mêmes sont, dans ce sens, des amendements ; car, abstraction faite de leur rôle principal, qui est de fournir des substances nutritives, ils opèrent souvent, par un rôle secondaire, un changement du moins momentané dans la nature du sol, soit en le rendant moins compacte, ce qui arrive dans les terres argileuses, soit en leur donnant plus de consistance, ce qui arrive dans les sols légers.

Pris dans un sens plus restreint, les amendements consistent dans l'addition faite à certaines terres, de substances minérales qui y manquent en tout ou en partie, et qui pourtant y sont nécessaires pour que le sol ait de l'activité. Par les amendements ainsi entendus, on a en vue un changement plus ou moins permanent de la nature du sol par la combinaison de nouvelles terres avec celles qui se trouvent dans la couche arable du sol à amender.

REMARQUE. Plusieurs auteurs donnent aux amendements le nom d'*engrais* ; mais ils les distinguent des engrais véritables en les nommant *engrais minéraux*. D'autres auteurs sont en désaccord sur la même question, en ce sens que les uns veulent voir un amendement dans une substance où les autres ne veulent voir qu'un engrais. De même certains agronomes, tout en admettant

que les engrais peuvent agir comme amendements, ne veulent pas que les amendements proprement dits agissent comme engrais. A ce propos, nous citerons un passage de MM. Bentz et Chrétien, auquel il nous semble difficile de ne pas souscrire.

« Les engrais minéraux, disent ces auteurs, forment le complément des engrais végétaux, en ce sens qu'ils fournissent au sol des substances minérales qui ne se trouvent pas dans les fumiers en assez forte proportion pour suffire au besoin des plantes. Quoi qu'il en soit de l'action des substances minérales dans le sol ou dans les plantes, il est de fait qu'elles agissent sur celles-ci, puisque leur composition varie avec la terre sur laquelle elles ont crû, et qu'elles élaborent ainsi des principes différents. » (Premiers éléments d'agriculture.)

Quelle que soit la définition des amendements qu'on veuille admettre, quelles que soient les discussions des auteurs là-dessus, nous dirons simplement que la question qui doit nous occuper est celle-ci : Quand, comment et dans quelles proportions faut-il ajouter au sol : 1<sup>o</sup> de la chaux ; 2<sup>o</sup> de la marne ; 3<sup>o</sup> de l'argile ; 4<sup>o</sup> du sable.

## § 2. — De la chaux comme amendement.

D. *Qu'entend-on par chaux vive, par chaux éteinte, par chaux fusée ?*

R. Nous avons déjà dit que le carbonate de chaux ou la pierre à chaux nous donne la chaux par l'action du feu. La chaux ainsi calcinée est ce qu'on appelle la *chaux vive*. Si sur la chaux vive on jette de l'eau, elle s'échauffe, elle se fendille, se dissout et devient alors de la *chaux éteinte* ou *hydratée*. Si enfin on laisse la chaux vive exposée à l'air, sous l'influence des agents atmosphériques, elle se fendille, se délite et finit par se réduire en poussière : on a alors la *chaux fusée*.

D. *A quelles terres convient-il de donner de la chaux comme amendement ?*

R. Il faut donner de la chaux comme amendement aux sols qui en manquent ; ainsi il sera nécessaire d'en donner aux terrains siliceux et aux terrains schisteux (1). De même il faudra de la chaux à la plupart des terrains argileux , parce qu'ils n'en ont pas assez.

On reconnaît qu'un sol a suffisamment d'éléments calcaires, lorsque, versant un acide, du fort vinaigre, par exemple, sur la terre de ce sol, on verra se produire une effervescence, un certain bouillement ; si, au contraire ce phénomène ne se produit pas, c'est un signe de l'absence de la chaux. On pourra encore en toute sécurité, sans autre examen préalable, donner de la chaux comme amendement aux sols où croissent spontanément la bruyère, la fougère, l'avoine à chapelet ; on fera de même avec les sols où les arbres résineux et les châtainiers ont une végétation vigoureuse.

D. *Exposez le rôle que joue la chaux dans la terre.*

R. 1<sup>o</sup> Comme nous l'avons vu précédemment dans l'étude du sol, on retrouve la chaux dans les cendres de tous les végétaux et elle est par conséquent un de leurs principes constituants. Les plantes seront donc dans la souffrance si elles manquent de cet élément ; partant, en donnant de la chaux à un sol qui en manque, on le met

(1) Les terrains *schisteux* sont ceux qui sont formés de *schiste*. Le schiste est un mélange de silice, d'argile et d'oxydes métalliques. Le caractère distinctif du schiste, c'est qu'il se divise aisément en lames ou feuilles, comme l'ardoise.

à même de répondre à une des exigences des plantes ; 2° la chaux a de plus , avons-nous dit aussi , la propriété de hâter la décomposition des débris organiques (1). Or, mettre de la chaux dans des terrains qui , bien que renfermant des débris végétaux ou animaux , demeurent plus ou moins inertes , stériles , parce que leur nature froide , humide ou compacte ne favorise pas la décomposition de ces débris , c'est les améliorer ; c'est les réchauffer , c'est les rendre plus poreux , les activer et les rendre fertiles ; 3° elle exerce une action chimique sur les parties insolubles du sol , et les dispose à se dissoudre dans l'eau ; 4° la chaux a de plus la propriété de faire disparaître l'aigreur , l'acidité que donnent à certains sols humides les débris longtemps entassés des végétaux. Cette acidité frappe le sol de stérilité , parce qu'elle s'oppose à la croissance des plantes et surtout des plantes délicates. Par conséquent , répandre la chaux dans une bruyère ou dans un bois défrichés , par exemple , c'est leur donner un remède salutaire , et en changer , pour ainsi dire , la nature , au grand profit des propriétaires. 5° Un autre avantage , qui est une conséquence des deux propriétés dont nous venons de parler , c'est que la présence de la chaux dans les terrains calcaires y rend extrêmement avantageux l'enfouissement de récoltes en vert ; car , tout en fournissant

(1) La chaux vive est privée de son acide carbonique ; comme elle est très-avide de cet acide , elle tend à le reprendre aux dépens des substances animales ou végétales confiées au sol ; par suite elle en hâte la décomposition. Elle agirait de même sur les jeunes plantes d'un sol léger dépourvu d'engrais , et , par conséquent , les ferait périr.

au sol un excellent engrais, dont l'effet sera prompt, il lui donne plus de consistance. La chaux rend ces engrais verts également profitables dans les terres siliceuses et dans les terres schisteuses ; car ces engrais, que la chaux y décompose, leur donnent plus de corps. 6° Enfin, nous signalerons comme un dernier bienfait de la chaux le rôle important qu'elle joue dans la composition des composts, qui fournissent aux terres, aux jardins surtout, un engrais si précieux. (Voir plus loin *les composts*).

D. *Exposez tout ce qui a trait à la manière d'opérer le chaulage des terres.*

R. Outre qu'il faut reconnaître d'abord si les terres ont besoin de la chaux comme amendement, il faut savoir la leur donner en quantité voulue. Il est des cultivateurs pour qui le chaulage des terres a été la cause de graves mécomptes. Voyant l'effet salutaire que la chaux avait produit sur leurs terres, effets que nous nous expliquons parfaitement d'après ce qui précède, ils l'ont considérée exclusivement comme un engrais, en ont doublé et triplé la dose et se sont crus dispensés de donner du fumier au sol. Or il en est résulté que bientôt les débris organiques que le sol contenait ont été épuisés par la chaux, qui les décomposait rapidement, et que les terrains chaulés se sont fatigués par un excès d'activité et enfin ruinés. Il importe donc de donner la chaux aux terres avec discrétion, et de ne pas se croire toujours dispensé de les fumer, par cela seul qu'on les chaule.

2° Généralement, il ne faut pas répandre la chaux sur le sol lorsqu'elle est vive, surtout si les terres sont ensemencées ; car la chaux vive est brûlante, et elle pourrait

entraîner la perte des graines ou des plantes avec lesquelles elle serait en contact. Il faut déposer la chaux en petits tas sur le champ, de manière à laisser quelques mètres de distance entre les différents tas; on recouvre ces derniers d'une couche de terre bien fermée, et on les laisse ainsi pendant quinze jours ou trois semaines. Sous l'influence de l'humidité qu'elle absorbe, la chaux se gonfle, se fuse et bientôt se pulvérise. Après ce temps, on répand uniformément les tas sur le sol, autant que possible par un temps beau et sec. Immédiatement après cela, on recouvre la chaux de terre par un hersage énergique ou par un labour superficiel.

3° Si l'on opère sur des terrains humides, il faut autant que possible, pour assurer l'effet du chaulage, le prévenir par l'assainissement du sol.

4° Le chaulage s'opère ordinairement en automne, un peu avant les semailles; il se fait aussi aux semailles du printemps. Quand la chose est possible, il vaut mieux le faire plusieurs mois avant les semailles: le mélange est alors beaucoup plus parfait, et les terres ne peuvent qu'y gagner.

5° Quant à la quantité de chaux à employer, il est d'usage en Belgique d'employer de 60 à 100 hectolites au moins de chaux par hectare, et l'on se contente d'un pareil chaulage tous les 7 ou 8 ans. Il serait peut-être plus avantageux de n'employer que 50 ou 60 hectolitres par hectare et de répéter le chaulage plus souvent.

6° Enfin, nous ferons remarquer que la chaux employée dans des composts soigneusement préparés et répandus

ensuite sur le sol, serait très-souvent d'un effet plus marqué.

Nous ajouterons à ce qui précède une observation d'une grande importance : l'ammoniaque est extrêmement avantageuse à la végétation des plantes. Or, la chaux décompose les sels ammoniacaux, et si aucune circonstance ne s'y oppose, l'ammoniaque se dégage dans l'atmosphère, au grand détriment des plantes. Il suit de là qu'il est des cas où la présence de la chaux serait dangereuse : tel est celui où l'on mêlerait en plein air de la chaux aux matières fécales.

*D. Mentionnez les végétaux auxquels convient surtout la chaux.*

*R.* « Nous terminerons cet article, dit M. P. Joigneaux, » dans son dictionnaire d'agriculture, en parlant de la » chaux, en mentionnant les végétaux dont les cendres » renferment la chaux en abondance, et qui, par conséquent, prospéreront toutes les fois que la chaux fera » partie de leur nourriture habituelle. Ces végétaux sont » le cerisier, le charme, le chêne, le hêtre, le bouleau, le » mûrier, le noyer, le pommier, le poirier, le tilleul, la » vigne, le noisetier, parmi les arbres ; et, parmi les » plantes, le chanvre, la garance, la luzerne, la moutarde, » le navet, le chou, la pomme de terre, le sarrasin, le tabac, le trèfle et en grande partie les herbes des prairies » naturelles. » Nous y ajouterons la betterave.

### § 3. — De la marne comme amendement.

*D. Qu'est-ce que la marne ?*

*R. La marne est une terre qui se présente sous plusieurs*

couleurs, mais qui le plus ordinairement est d'un blanc jaunâtre. Ses éléments principaux sont l'argile et le carbonate de chaux. On la trouve en grande quantité dans certains sols, où elle est entassée à une profondeur peu considérable.

D. *Combien distingue-t-on d'espèces de marnes ?*

R. Les auteurs distinguent plusieurs espèces de marnes ; mais tous basent leur distinction sur la quantité plus ou moins grande dans laquelle le carbonate de chaux entre dans cette terre, parce que en effet, c'est le calcaire qui fait le mérite, la richesse de la marne. Nous pouvons nous borner avec M. Joigneaux, à trois espèces principales de marnes :

« 1° Nous en avons qui ne contient que de 20 à 40 p. c. » de carbonate de chaux ; le reste est de l'argile ; nous la » nommons donc *marne argileuse*. 2° Nous en avons qui » renferme de 50 à 80 p. c. de carbonate de chaux ; nous » la nommons donc *marne calcaire*, pour indiquer que » le calcaire y domine. 3° Nous avons eu, dans ces der- » niers temps , l'occasion d'observer une autre sorte de » marne dans les localités où le calcaire touche au schiste : » c'est la *marne schisteuse* ou *siliceuse*, qui se lève en lames » minces comme l'ardoise. Elle est noirâtre et se délite ra- » pidement à l'air pour tomber en poussière. On s'en sert » du côté de Marche. » (*Dictionnaire d'Agriculture.*)

D. *Donnez des moyens de reconnaître une terre marneuse.*

R. Le plus souvent on reconnaît au premier coup d'œil qu'on a affaire à une terre marneuse. Toutefois nous donnerons des moyens de s'en assurer, parce qu'il arrive qu'on se trompe sur ce point. D'abord la marne a pour

propriété distinctive de se déliter, de se diviser aisément lorsqu'elle est exposée à l'air. D'un autre côté, si on y verse un acide, comme serait du fort vinaigre, elle produit une certaine effervescence. Mais comme les deux propriétés précédentes sont communes à toutes les terres qui renferment du carbonate de chaux en certaine quantité, nous donnerons une expérience plus décisive. Nous laisserons encore parler M. Joigneaux, dont le nom fait aujourd'hui autorité : » Mathieu de Dombasle, lorsqu'il soup-  
 » connaît une terre marneuse, s'y prenait de la manière  
 » suivante pour l'essayer : La première chose qu'on doit  
 » faire, dit-il, est d'en faire sécher un morceau, soit de-  
 » vant le feu, soit sur un poêle, sans cependant lui faire  
 » prendre un trop fort degré de chaleur ; on en met en-  
 » suite dans un verre un petit morceau gros comme une  
 » noisette, ou un peu plus, puis on verse dans le verre  
 » assez d'eau pour que le morceau y baigne à moitié ou  
 » aux trois quarts ; quelques espèces de marnes absor-  
 » bent très-rapidement l'eau, et en peu d'instant tombent  
 » en bouillie au fond du verre ; d'autres ne produisent cet  
 » effet que plus lentement ; mais toutes se délitent ainsi  
 » dans l'eau sans qu'on les touche, en sorte que toute  
 » substance qui ne produit pas cet effet n'est pas de la  
 » marne. » Puis M. Joigneaux ajoute : « Cependant comme  
 » il arrive que certaines argiles maigres se comportent à  
 » la manière des marnes, lorsqu'on les met en contact  
 » avec l'eau, on ne devra pas s'en tenir au seul essai que  
 » nous venons d'indiquer, attendu que parfois il pour-  
 » rait être trompeur. Après avoir fait sécher un échan-  
 » tillon de terre à un feu doux, on le divisera donc en

» deux parties ; l'une sera mise dans le verre avec un peu  
 » d'eau ; l'autre sera humectée avec quelques gouttes  
 » d'eau forte. Si la première se délite et tourne en bouillie  
 » dans le verre, si la seconde bout et écume en sifflant  
 » sous l'acide, vous serez sûr d'avoir affaire à de la  
 » marne. »

Ajoutons ici une observation : Lorsqu'on prend de la terre d'un sol pour juger de la nature de ce sol, il faut avoir soin de la prendre à une certaine profondeur, parce que la surface du sol peut renfermer des éléments calcaires qui ne font pas partie de sa composition naturelle.

D. *A quelles terres convient-il de donner de la marne comme amendement ?*

R En règle générale, la marne s'emploie avec succès partout où l'on peut employer la chaux. Toutefois la chaux est d'un effet plus énergique ; mais, en revanche, l'argile que contient la marne rend celle-ci préférable pour certains sols.

On emploiera donc la marne calcaire avec avantage dans les terrains où il manque des éléments calcaires, dans les terrains siliceux, granitiques (4) ou schisteux. On l'emploiera encore dans les défriches récentes, dans les terrains d'une nature acide, dans les terrains où il y aura des débris organiques d'une décomposition difficile. De même on en donnera aux terres argileuses et froides ; elle les fournira d'éléments calcaires, les réchauffera et les

(4) Le terrain *granitique* est celui qui est formé de *granit*. Le granit forme les roches les plus anciennes et est le plus souvent très-dur. Les terrains granitiques ont beaucoup d'analogie avec les terrains siliceux et schisteux.

ameublira, tout aussi bien qu'elle donnera une consistance convenable aux terrains légers. La marne argileuse produit même souvent un bon effet dans les terrains calcaires.

*D. Exposez, dans une suite d'observations, tout ce qui concerne la manière d'employer la marne comme amendement.*

*R. 1°* On se gardera de faire l'application de la marne immédiatement après qu'elle aura été extraite du sein de la terre ; il faut la laisser plus ou moins de temps exposée à l'action de l'air et du soleil. Pour cela, on la met en couche peu épaisse et on la remue de temps en temps, surtout un peu avant l'hiver et au cœur de l'été. Alors seulement on la transportera sur les terres que l'on veut marnier. Outre ses propriétés naturelles, la marne aura, par ces opérations, des principes fertilisants qui la rendront engrais tout en la laissant principalement amendement.

*2°* Pour ce qui concerne la quantité de marne à donner aux terres, il faut prendre en considération la qualité du sol de ces terres aussi bien que la qualité de la marne. Ainsi ordinairement la marne argileuse se met en quantité beaucoup plus considérable que la marne calcaire. En Belgique, on peut mettre, en général, une centaine environ de voitures à quatre chevaux de marne par hectare.

*3°* Le marnage se fait en automne, parfois aussi au printemps ; il peut du reste se faire en toute saison. On dépose la marne en petits tas, comme nous l'avons dit pour la chaux ; quelques jours après le transport, on la répand également sur le sol ; on l'enfouit par un labour superficiel.

*4°* Il est d'usage de ne marnier les terres que tous les

15, 20 ou 25 ans. Il serait préférable de mettre moins d'intervalle entre les marnages et d'employer la marne en quantité moindre. Ainsi, mieux vaudrait marnier tous les 7 ou 8 ans, en réduisant de moitié la quantité de marne qu'il est d'usage d'employer.

5° Il faut bien se garder de croire que l'emploi de la marne dispense de donner de l'engrais aux terres. Ne pas fumer les terres après le marnage, ce serait, en général, donner au sol une activité sans aliments, qui l'aurait bientôt épuisé et même ruiné. Il faut donc, généralement parlant, fumer tous les ans comme à l'ordinaire ; toutefois on pourrait, les deux ou trois premières années après le marnage, se contenter d'une demi-fumure.

6° Enfin, si l'on a à marnier des terrains humides, il faut, autant que possible, assainir ces terrains avant le marnage.

#### § 4. — De l'argile et du sable comme amendements.

*D. Donnez, dans une suite d'observations, ce qui concerne l'argile et le sable employés comme amendements.*

*R. 1°* Ordinairement, dans la théorie, on dit que pour amender et ameublir les sols argileux, il faut y mêler du sable, et que, vice-versà, pour amender et rendre consistants les sols siliceux ou sablonneux, il faut y mêler de l'argile.

2° Mais lorsqu'on en vient à la pratique, la chose est loin de présenter la facilité d'exécution qu'on croit voir au premier coup d'œil, et même de produire les effets auxquels on s'attend. Nous ferons observer d'abord que l'argile et le sable ne se combinent pas, ou ne se combinent

qu'extrêmement peu. On peut opérer un *mélange* de l'argile et du sable, mais combiner leurs molécules de manière qu'elles fassent corps ensemble, est une chose dont l'expérience démontre la presque impossibilité : le sable finit toujours par descendre dans le sous-sol. L'ameublisement des terres argileuses par le mélange du sable, est donc fort peu considérable et n'a point de durée. Nous en dirons autant de l'amendement des terrains siliceux par l'argile.

3° Une autre considération qu'il importe de ne pas perdre de vue, c'est que le transport du sable sur les terres argileuses, et celui de l'argile sur les terrains sablonneux, exigent des frais qui feraient acheter beaucoup trop cher les résultats incomplets auxquels on pourrait parvenir. On n'aura donc recours à ce mélange réciproque que lorsque des circonstances particulières permettront de le faire sans grands frais de transport.

4° Ce qu'il y a de mieux à faire pour amender, pour améliorer les terres argileuses et les terres siliceuses, c'est d'employer les moyens que nous avons déjà indiqués dans le chapitre sur l'étude du sol. Voulons-nous améliorer des terres argileuses et compactes, convainquons-nous bien d'abord que la chose ne peut se faire d'un coup, mais qu'elle doit se faire graduellement, principalement par une bonne culture faite en temps opportun, par des défoncements opérés insensiblement, par l'emploi de la chaux ou de la marne, par celui des fumiers longs, par le drainage surtout, par l'écobuage, si on peut le pratiquer sans trop de frais, par les cendres et les plâtras. Toutefois notons que les parties calcinées par l'écobuage

étant plus dures que les autres, ne se combinent pas avec elles et finissent par retomber dans le sous-sol, où leur présence du reste n'est pas sans avantage.

Voulons-nous au contraire améliorer des terres siliceuses ou schisteuses, tâchons, aussi par des labours insensiblement approfondis, d'augmenter la profondeur de la couche arable; faisons-y un grand usage du rouleau après les labours; mettons-y souvent et en petite quantité des engrais forts et gras, faisons-y parquer nos moutons, recourons surtout à la marne.

#### § 5. — Des cendres. — Du plâtre. — Des plâtras.

*Nota.* Nous devons nécessairement dire aussi un mot des cendres, du plâtre et des plâtras, à cause de leur importance pour l'amélioration des terres.

*D.* A quoi donne-t-on le nom de cendres ?

*R.* On donne le nom de cendres au résidu provenant de la combustion des substances soit végétales, soit animales.

*D.* Doit-on considérer les cendres comme un amendement ?

*R.* Il est certaines espèces de cendres qui sont aptes à modifier la nature du sol, à le rendre plus meuble et même plus compacte; à cause de cette propriété, on pourrait donner à ces cendres le nom d'amendement; mais la propriété principale et directe de toutes les cendres étant non pas d'apporter une modification radicale à la nature du sol, mais bien de *stimuler* les organes des plantes, de les exciter à puiser une plus grande quantité de nourriture dans la terre et dans l'air, il est plus juste de leur donner avec certains auteurs le nom de *stimulant*.

*D.* Quelles sont en général les meilleures cendres ?

*R.* Bien que toutes les cendres soient bonnes, elles sont loin de l'être au même degré. Parmi leurs divers éléments, figurent en premier lieu la potasse, la chaux, le phosphore et des substances terreuses. Plus les cendres sont riches en potasse, en chaux et en phosphore, plus elles ont de valeur ; plus, au contraire, elles renferment de substances terreuses, moins elles sont avantageuses. La quantité de ces divers éléments dépend de la nature des substances organiques d'où proviennent les cendres.

*D.* Combien d'espèces de cendres distingue-t-on ?

*R.* On distingue trois espèces principales de cendres : 1<sup>o</sup> les cendres de bois ; 2<sup>o</sup> les cendres de tourbe ; 3<sup>o</sup> les cendres de houille.

*D.* Donnez quelques détails sur le mérite relatif de ces trois espèces de cendres, et sur l'emploi qu'on peut en faire.

*R.* Les cendres de bois sont les meilleures et l'emportent de beaucoup sur celles de tourbe et sur celles de houille, qui renferment plus de terre. Toutefois la qualité des cendres de tourbe n'est pas toujours la même ; car il y a souvent une grande différence dans la nature de leurs éléments et dans les proportions où ils y entrent ; mais, en général, elles l'emportent sur les cendres de houille ou de charbon. On peut augmenter de beaucoup la valeur de ces dernières en les arrosant avec des eaux de lessive ou de savon, qui leur fournissent de la potasse. Disons, à propos de ceci, qu'en fait de cendres de bois, les cultivateurs n'ont souvent à leur disposition que de *la charrée*, c'est-à-dire, des cendres qui ont été lessivées pour la fabrication du savon ou pour le lavage des linges ; or, par cette opération, elles ont perdu la plus grande partie de

leur potasse et par conséquent de leur énergie. On peut leur rendre l'une et l'autre en les arrosant avec des eaux de lessive ou de savon.

Les cendres produisent un excellent effet sur toutes les terres, mais surtout sur les terres argileuses et sur les terres siliceuses et schisteuses. Dans ces dernières, il faut toujours mettre un bon fumier conjointement avec les cendres. Celles-ci fournissent à ces diverses terres de la potasse et de la chaux, et, si elles sont employées en quantité un tant soit peu considérable, elles contribuent à l'amélioration physique du sol. Les cendres conviennent moins aux terres calcaires, puisqu'elles ont déjà trop de chaux.

On répand les cendres sur le sol le plus ordinairement à l'époque des semailles. On doit les enfouir par un labour donné autant que possible en temps sec. Parfois aussi on les répand lorsque les plantes sont déjà levées ; mais ce second procédé ne vaut pas le premier.

Il faut remarquer qu'en règle générale, l'emploi des cendres ne peut pas dispenser de fumer les terres, puisqu'elles servent surtout à stimuler les plantes et à leur faire prendre plus de nourriture.

*D. Quelles sont les plantes qui aiment surtout la potasse, la chaux et le phosphore, et auxquelles partant les cendres sont surtout profitables ?*

*R.* « Ce sont : les fèves, les betteraves, les haricots, les » lentilles, le maïs, les pommes de terre, le topinambour, » les vesces, le trèfle, les navets, navettes et colzas, le » froment, l'avoine, les asperges, les artichauts, les frai- » siers, les oignons, la plupart des plantes des prairies » naturelles. » (Joigneaux. — Dictionnaire d'agriculture.)

Les cendres sont encore recommandées dans les prairies, pour la destruction des plantes nuisibles, telles que les joncs, la mousse, etc.

D. *L'emploi du plâtre ou gypse est-il avantageux dans les terres ?*

R. Nous dirons du plâtre ce que nous avons dit des cendres : le nom de *stimulant* lui convient mieux que celui d'amendement, qu'on lui donne parfois improprement. Mais on doit savoir que le plâtre n'est favorable qu'à deux familles de plantes, savoir : 1° aux *légumineuses*, qui comprennent entre autres plantes les pois, les haricots, les fèves, les lentilles, le trèfle, la luzerne, le sainfoin ; 2° aux *crucifères*, où sont compris les choux, les navets, le chou-rave, les radis, le colza, la navette, la moutarde. Cependant, d'après la théorie de Liebig, on pourrait considérer le plâtre comme un engrais, en ce sens qu'il fixe et retient dans le sol l'ammoniaque des eaux de pluie.

On connaît l'anecdote qui contribua surtout à la propagation du plâtre dans le domaine de l'agriculture. Le célèbre Franklin avait semé du plâtre sur une prairie artificielle, de manière à former les mots suivants « : *Ceci a été plâtré.* » L'herbe devint si prospère à l'endroit où il y avait eu du plâtre, que les mots précédents y ressortirent d'une manière très-distincte. Il n'en fallut pas davantage pour faire un renom au plâtre.

On applique le plus souvent le plâtre après qu'il a été cuit, et toujours après qu'il a été pilé et réduit en poussière.

On conseille de le répandre sur les plantes mêmes, le

matin ou le soir, lors de la rosée, ou même pendant le jour, s'il vient à tomber une pluie légère.

Il est bon de faire remarquer que si le plâtre rend plus vigoureuse la végétation des plantes que nous avons nommées *légumineuses*, il leur donne aussi plus de principes aqueux, ce qui peut occasionner des indigestions venteuses chez les animaux qui s'en nourrissent.

D. *Qu'appelle-t-on plâtras ? — Dites un mot sur leur utilité.*

R. On donne le nom de *plâtras* aux décombres qui proviennent des démolitions, et renferment du plâtre, de la chaux et de la terre. Ces substances, par suite de l'usage qui en a été fait, se sont combinées avec des principes qui peuvent en faire un bon engrais. Les plâtras servent en même temps d'amendement, si la chaux y abonde, de *stimulant*, si le plâtre y domine. Il faut donc bien se garder de les perdre.

## CHAPITRE CINQUIÈME.

### 2<sup>e</sup> SECTION.

#### DES ENGRAIS.

##### § 1. — Importance, division, appréciation générale des engrais.

D. *Que désigne-t-on sous le nom d'engrais ?*

R. Sous le nom d'engrais on désigne toutes les substances solides ou liquides, appartenant au règne animal ou au règne végétal, qui, par leur décomposition fertilisent la terre en servant d'aliments aux plantes.

D. *Faites ressortir la nécessité et l'importance des engrais.*

R. « La terre ne donne pas, elle prête, » a dit très-judicieusement M. Joigneaux. La terre n'est fertile qu'à la condition d'avoir de l'humus en certaine proportion ; or les plantes absorbent, pour se développer, une quantité plus ou moins grande des substances que l'humus met à leur disposition ; celui-ci diminue donc et bientôt même il s'épuise. Il s'ensuit que ne pas rendre de l'humus au sol, c'est le mettre bientôt dans l'impossibilité de nous donner de nouveaux produits. Il est donc absolument nécessaire qu'on donne des engrais aux terres, puisque ce sont eux qui, en général, constituent l'humus dont elles ont besoin pour nourrir les plantes. Si, dans les endroits où la nature est abandonnée à elle-même, on voit une végétation continue et prospère, c'est que les plantes y profitent de tous leurs débris, ce qui constitue pour elles le meilleur engrais.

Dire que tout cultivateur reconnaît la nécessité des engrais, ce n'est pas dire que tout cultivateur en sente également l'importance. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à constater les mille négligences par lesquelles tant de personnes qui s'occupent de culture, perdent chaque année une grande quantité de précieux engrais, et laissent leur fumier se consumer en pure perte. Cependant on peut dire des engrais en général ce que M. Joigneaux dit en particulier du fumier, que « c'est l'âme de la ferme et le secret des grands succès en agriculture. » Nous ajouterons que les soins qu'on y donne, sont comme le cachet auquel on peut reconnaître l'agriculteur intelligent. Nous ne craignons pas d'avancer que les revenus d'une ferme dépen-

dent pour la plus grande partie de la quantité de bons engrais dont on y peut disposer chaque année. On doit s'imposer au moins les mêmes frais pour la culture d'un terrain maigre et dépourvu d'engrais, que pour un terrain bien fumé; mais obtiendra-t-on des deux côtés la même quantité de produits? Évidemment non. Pourtant c'est à la quantité et à la qualité des produits que doit toujours viser le cultivateur.

D. *Comment peut-on diviser les engrais?*

R. On peut diviser les engrais en trois classes: 1° en *engrais végétaux*; ce sont ceux qui sont formés exclusivement de végétaux ou de débris, de marcs, de résidus de substances végétales; ainsi ce qu'on nomme les engrais verts, les résidus de brasseries, le marc de raisin ou de pomme, les feuilles mortes, sont des engrais végétaux.

2° En *engrais animaux*, qui comprennent la chair et le sang des animaux morts, toutes les dépouilles, les urines et les excréments des animaux vivants.

3° En *engrais végéto-animaux*, qui sont un mélange des deux classes précédentes; on les appelle aussi *engrais mixtes*. Les engrais que nous appelons *fumier*, rentrent dans cette classe; ils sont, en effet, composés des pailles ou autres matières végétales qui ont servi de litière aux animaux, et des excréments et urines de ces derniers.

Beaucoup d'auteurs donnent une quatrième classe d'engrais, qu'ils désignent sous le nom d'*engrais minéraux* ou *inorganiques*; tels sont les décombres ou plâtras, les différentes espèces de cendres, la chaux, les marnes, les terres cuites, etc.; nous en avons déjà parlé, et, sans

entrer dans les discussions des auteurs , nous les avons fait rentrer dans les amendements et les stimulants.

*D. Ne pourrait-on pas encore donner une autre division des engrais ?*

*R.* On peut encore diviser les engrais en *engrais naturels* et en *engrais artificiels*.

Les engrais naturels comprennent toutes les substances fertilisantes végétales ou animales, décomposées telles qu'elles sont fournies par la nature, pour être mises directement, sans préparation préalable, au service des plantes ; ainsi la paille et les débris des végétaux en général, les fumiers des divers animaux sont des engrais naturels.

Les engrais artificiels comprennent toutes les substances fertilisantes qui ont été mélangées ou préparées par une industrie quelconque pour servir de nourriture aux plantes après leur décomposition ; ainsi les composts, le noir animalisé, la poudrette sont des engrais artificiels.

*D. Donnez quelques considérations qui facilitent l'appréciation de la valeur des engrais pris en général.*

*R.* 1° Tous les engrais sont bons, mais tous évidemment n'ont pas la même valeur. Nous avons déjà dit que les engrais animaux ont beaucoup plus d'activité et d'énergie que les engrais végétaux, ce qui tient surtout à l'azote qu'ils renferment ; mais, comme conséquence naturelle, leur action a moins de durée.

2° Les engrais végétaux n'ont pas tous non plus la même qualité ; on peut dire qu'ils sont d'autant meilleurs que les matières qui les composent fournissent une nourriture plus substantielle aux animaux ; ainsi les plantes

qui pour eux sont les plus féculieuses, les plus sucrées, les plus huileuses, constituent les meilleurs engrais végétaux.

3° La qualité de la nourriture que l'on donne aux animaux influe considérablement sur la qualité de leur fumier. Si on les nourrit de substances qui renferment peu de principes alimentaires, et qui soient d'une décomposition difficile, leur fumier ne peut être que pauvre. Si, au contraire, on les nourrit de substances bien nutritives et d'une décomposition facile, leur fumier sera d'une grande richesse.

4° L'état de santé même des animaux a de l'influence sur leur fumier, indépendamment du genre de nourriture qu'on leur donne ; ainsi une bête malade donnera rarement de bon fumier. Il est de plus à remarquer qu'il se mêle au fumier des animaux des molécules de leur corps, et qu'il s'en mêle d'autant plus que les animaux ont plus d'embonpoint ; or, ces molécules améliorent considérablement leur fumier ; donc, toutes choses égales d'ailleurs, le fumier des animaux gras vaut beaucoup mieux que celui des animaux maigres.

5° Le mouvement, l'exercice que se donnent les animaux, entre ici aussi en ligne de compte ; ainsi les animaux qui vivent constamment à l'étable, donnent un fumier inférieur à celui des animaux qui se fatiguent, même nourriture supposée. Remarquons cependant en passant que, somme toute, on obtient beaucoup plus de fumier en nourrissant le bétail à l'étable.

6° Quant au degré de chaleur et d'humidité des divers fumiers, il varie également et cela considérablement

d'après la nourriture qu'on donne aux animaux, et d'après la manière dont on les entretient ; ainsi, par exemple, les animaux, quels qu'ils soient, qui mangent vert et boivent beaucoup, donnent un fumier humide et plus ou moins froid ; ceux, au contraire, qui mangent de l'herbe et des graines sèches, donnent un fumier sec et chaud. De même encore les animaux qu'on entretient au pâturage, donnent un fumier plus humide et plus froid que ceux de la même espèce qu'on entretient à l'étable.

7° Nous ajouterons enfin que du degré plus ou moins avancé de décomposition du fumier proprement dit, résulte un degré plus ou moins grand d'activité, parce que les sels sont d'autant plus nombreux et plus faciles à assimiler que les fumiers sont mieux décomposés.

*D. Quel reproche y aurait-on à faire aux engrais en général, et surtout au fumier, relativement à la culture des plantes ?*

*R.* Si les fumiers ont l'avantage de nous donner une plus grande quantité de beaux produits, ils ont presque toujours aussi le désavantage d'en diminuer la qualité et la délicatesse et de les pénétrer plus ou moins de l'odeur qui les caractérise. C'est un fait certain, mais auquel l'habitude nous rend, pour ainsi dire, insensibles. Cette observation s'applique surtout à la culture maraîchère ; pour mieux en juger, on n'a qu'à faire attention, par exemple, à la saveur désagréable des primeurs, comme les radis ou les laitues : on sentira d'une manière marquée l'odeur du fumier de cheval.

A cela nous ajouterons que souvent la nature de certains engrais, le mode d'application qu'on en fait, peuvent occasionner des effets pernicieux chez un cultivateur

inexpérimenté ; ainsi certains engrais trop chauds par eux-mêmes, tels que le purin et la gadoue, sont sujets à brûler les plantes, s'ils n'ont pas bien fermenté, et surtout si l'on n'y mêle pas une certaine quantité d'eau. De même, certains fumiers, s'ils ne sont pas bien décomposés, déposent dans la terre des semences de toutes sortes de mauvaises herbes.

*D. Quel engrais ou quel fumier convient-il de donner aux différentes terres ou aux différentes plantes ?*

**R.** Répondre exactement à cette question en peu de mots nous semble très-difficile et même impossible. En effet, la qualité et la quantité du fumier que l'on doit employer, dépendent de bien des circonstances, par exemple, de la nature du fumier lui-même, de son mérite intrinsèque, de son degré de décomposition, de sa solubilité ; de la nature, de l'état, de l'exposition du sol ; des exigences des diverses plantes que l'on veut cultiver, du temps plus ou moins long qu'on veut ou qu'on peut leur donner pour leur complet développement, de l'assolement et de la succession des plantes sur le même sol.

Sans vouloir entrer dans des détails, nous citerons un mot de M. Joigneaux : « Je suis persuadé, dit cet estimable auteur, qu'il n'y a pas de meilleure nourriture pour une plante que ses propres débris, feuilles mortes, pailles pourries, résidus quelconques. »

Quant à la quantité d'engrais ou de fumier à donner à une terre, nous dirons qu'il faut qu'elle soit telle qu'elle concoure avec les autres circonstances à la production du maximum la bonne récolte que l'on peut espérer.

Toutefois, si l'on veut considérer d'une manière géné-

rale la fumure complète d'un hectare de terre, on aura, d'après les données ordinaires des auteurs, une fumure faible avec 15,000 à 22,500 kilog. ou 10 à 15 voitures de fumier, ordinaire avec 25,000 à 35,000 kilog. ou 17 à 25 voitures, très-forte avec 37,500 à 60,000 kilog. ou 25 à 40 voitures.

## § 2. — Quand il faut fumer les terres.

*D. Dites quand il faut, en général, donner des engrais ou du fumier aux terres et aux plantes. Faut-il le faire au printemps ou en automne ?*

*R. M. Joigneaux* répond si bien à cette question dans quelques pages de son excellent petit livre *les Champs et les Prés*, que nous ne croyons pouvoir mieux faire que de les résumer ou citer ici : « Toute la question se réduit à » ceci : s'arranger de façon que les sels de l'engrais » partent de la surface du sol à temps pour arriver aux » racines au moment où elles ont faim. Pour celles qui » sont bas en terre, il faut partir tôt ; pour les autres, au » contraire, il faut moins se hâter.

» L'heure de la faim, chez les végétaux, sonne quand » la sève s'apprête à courir sous l'écorce, quand les bour- » geons vont pousser, les fleurs s'ouvrir et les feuilles se » dérouler. L'heure de la faim sonne quand le grain germe » et s'ouvre, quand les brins commencent à sortir de » terre, quand l'herbe rembrunie par l'hiver, reprend son » teint clair des premiers jours et sa transparence qui » égaye l'œil. Il faut donc qu'à ce moment-là les racines » des végétaux aient des vivres à sucer, et que, par con- » séquent, les engrais donnés à la terre aient eu le temps

» d'arriver à portée des racines en question , pour favori-  
 » ser la pousse.

» Si je fume trop tôt mes végétaux à racines traçantes,  
 » les sels de l'engrais descendront trop bas et seront per-  
 » dus pour les racines. Si je fume trop tard mes végétaux  
 » à racines pivotantes , les sels de l'engrais n'arriveront  
 » pas à destination au moment de la pousse; je provoquerai  
 » une pousse tardive , et j'obtiendrai de nouvelles  
 » feuilles et de nouvelles fleurs au moment où je n'en aurai  
 » plus besoin.

» Il est inutile de vous dire que dans les terres sablon-  
 » neuses, légères, où les engrais descendent vite, il n'est  
 » pas nécessaire de s'y prendre aussi longtemps d'avance  
 » que dans les terrains riches et serrés. »

Pour étayer sa théorie, l'auteur constate les exemples  
 qui se présentent dans la nature, exemples tirés surtout du  
 dépouillement plus ou moins avancé des arbres, dont les  
 feuilles constituent l'engrais; puis il ajoute :

« A présent que je vous ai exposé ma théorie, voici  
 » comment je me tirerais d'affaire en pratique :

» En mars, vers le milieu ou vers la fin, je donnerais à  
 » mes prairies naturelles ou du fumier noir, passé, usé,  
 » ou, ce qui vaudrait mieux encore, des cendres de bois  
 » avec quelques poignées de plâtre dedans. A la même  
 » époque, je donnerais aussi une légère fumure à mes  
 » céréales d'hiver, quoique fumées déjà au moment des  
 » semailles, peu de jours avant la levée des graines. Dans  
 » ce cas-ci, nous avons deux pousses, l'une avant l'hiver,  
 » et celle du réveil, au printemps. Nous devons donc, si  
 » nous le pouvons, donner la fumure en deux fois : quel-

» ques jours avant la germination et après les froids, au  
 » moment où la végétation va repartir. C'est là d'ailleurs  
 » ce que de bons cultivateurs pratiquent dans les Flandres  
 » belges.

» Au commencement de juillet, sept ou huit jours après  
 » l'enlèvement des foins, si je voulais avoir un regain, je  
 » fumerais de nouveau mes prés, en ayant soin toutefois  
 » de ne pas me servir d'engrais puants ; car l'herbe sent  
 » son fumier, et lorsque le fumier a une mauvaise odeur,  
 » les bêtes rebutent l'herbe qui en sort.

» En octobre et novembre, je donnerais de l'engrais à  
 » mes luzernières, de l'eau de fumier, par exemple,  
 » attendu que pour arriver au bout des racines de la lu-  
 » zerne, la route à parcourir est longue.

» En novembre et décembre, je donnerais de l'engrais  
 » à mes poiriers et à mes vignes, attendu que les racines  
 » des poiriers et des ceps descendent bas dans le sol.

» En décembre et janvier, je fumerais mes pommiers,  
 » attendu que les racines sont moins profondes que celles  
 » des poiriers. »

### § 3<sup>e</sup>. — Du fumier proprement dit.

*Remarque.* — Nous avons déjà dit que les engrais que nous appelons vulgairement *fumier*, constituent la grande partie des engrais végéto-animaux, et qu'ils sont formés des excréments des animaux mélangés avec les végétaux qui servent de *litière*, c'est-à-dire, de lit au bétail.

Il est évident que la qualité du fumier dépend non seulement de la qualité des déjections, mais encore de celle des substances destinées à s'y mélanger et à s'en

imprégner. Nous allons donc dans ce paragraphe traiter de tout ce qui est relatif à la litière, aux différentes substances dont elle peut se composer, et aux soins qu'on doit donner au fumier.

Mais faisons d'abord une remarque d'une grande importance sur le pavé des étables et des écuries. Ce pavé, pour être dans les meilleures conditions pour le fumier doit : 1° être fait avec du *béton*. Le béton n'est autre chose qu'un mélange de gravier ou de pierres très-fines, de sable et de chaux, et qui, lorsqu'il est bien opéré, devient dur comme de la pierre. Si les étables ou écuries n'ont pas un pavé analogue, une grande partie des urines et des substances qu'elles entraînent, se perd dans le sol. 2° Il doit avoir une pente très-légère et, au bas, une rigole où puissent s'écouler les urines que n'absorbe pas la litière. Cette rigole doit communiquer avec une citerne pratiquée au dehors et destinée à recevoir les urines des animaux. Nous en parlerons plus loin en traitant des engrais liquides.

En Belgique cependant cette disposition n'est pas généralement usitée. On a pour méthode de faire absorber, autant que possible, les urines par la paille de la litière, et par là, quand la litière peut suivre, on obtient une très-grande quantité de fort bon fumier. On pratique derrière les animaux un léger enfoncement où se rendent toutes les urines et où l'on jette tous les jours le fumier qu'on enlève sous les bêtes; on vide ce fumier lorsqu'il s'accumule trop. Il y a un très-grand nombre d'exploitations où la première disposition dont nous avons parlé est usitée, mais où aussi une grande partie des urines s'écoule en pure perte, faute de réservoir pour la recueillir.

*D. Passez en revue les différentes débris végétales qui peuvent servir de litière, en donnant une courte appréciation de leur valeur respective.*

**R. 1°** On emploie d'abord comme litière les pailles des différentes céréales, du froment, du seigle, de l'avoine, de l'orge, de l'épeautre. Ce sont ces pailles qui constituent la meilleure litière et celles par conséquent qui doivent être préférées. Tout bon cultivateur se garde bien de vendre ses pailles, parce qu'il sait qu'en les rendant aux terres sous forme de fumier, elles lui rapporteront bien plus que s'il les vendait.

Il faut remarquer que, pour que la litière ait toute la qualité voulue, la paille doit avoir été bien broyée lors du battage, afin qu'elle puisse bien s'imprégner des urines et autres déjections des animaux.

**2°** Dans les pays où l'agriculture n'est pas florissante, à cause de la nature plus ou moins ingrate du sol, comme en Ardenne, la litière se fait souvent avec le genêt, la bruyère, l'ajonc. Ces substances valent beaucoup moins que la paille, parce qu'étant fort dures, la bruyère surtout, elles se laissent difficilement pénétrer par les urines et les engrais, et se décomposent très-lentement.

Il y a pourtant à faire ici une remarque importante : c'est que si les pailles des céréales s'imbibent mieux des déjections animales que les pailles d'autres plantes, telles que les pailles du sarrasin, des fèves, des vesces, du colza, des pois, elles leur sont cependant inférieures comme engrais. Toutes les pailles de ces dernières plantes, en effet, ont une plus grande puissance fertilisante, à cause des sels plus nombreux et des principes azotés qu'elles renferment.

D'un autre côté, par l'emploi de ces dernières pailles, on réalise une économie, parce qu'elles se vendent moins cher. L'observation que nous venons de faire, pourrait aussi s'appliquer aux fougères, aux genêts et aux bruyères. Pour que ces matières employées comme litière s'imbibent des déjections du bétail, il faut les bien diviser, les broyer même ou les hacher.

3° Dans les pays où il y a des forêts et des bois, on emploie aussi les feuilles mortes et la mousse comme litière. Ces substances sont excellentes, à cause de la facilité avec laquelle elles retiennent les liquides ; mais il est rare qu'on puisse s'en procurer à discrétion.

4° Enfin, il est des pays où l'on emploie comme litière une terre bien douce et bien sèche. L'on comprend que par ce moyen on obtient un fumier ou plutôt un compost d'une grande richesse. Cette litière contribue même à la santé des animaux, parce qu'elle absorbe en grande partie les émanations que dégagent les déjections du bétail. Si toute autre litière manquait, on y recourrait donc avec un grand avantage. Cependant ce genre de litière occasionne une dépense de temps assez considérable ; elle a aussi le désagrément de procurer une couche un peu dure aux animaux et de les salir ; mais un moyen bien simple de remédier à cet inconvénient, serait de recouvrir la terre d'un peu de paille, de feuilles ou de genêt, d'après l'opportunité des circonstances.

Nous terminerons par un mot de M. Joigneaux : « Économiser la litière, c'est restreindre la production de l'engrais, par conséquent, la production du sol. »

*D. Exposez ce qu'il y a d'essentiel à dire sur les soins à donner au fumier proprement dit.*

R. 1° Le fumier doit former un tas dont l'emplacement la formation et l'entretien ne sont pas choses indifférentes. Il n'est pas nécessaire que le tas de fumier soit placé dans un enfoncement, ni sur une hauteur, comme certaines personnes le requièrent ; il suffit, d'après M. de Dombasle, d'une place ordinaire, bien nivelée, recouverte d'un lit d'argile grasse bien battue, afin d'empêcher que l'eau du fumier ne pénètre dans le sol. Il faut de plus qu'il y ait une pente très-légère, afin que cette eau découle d'elle-même vers un trou ou réservoir muré, destiné à la recueillir et à la conserver. Il va de soi que les choses doivent être arrangées de manière que les chars puissent s'approcher et s'éloigner du tas sans grande difficulté.

2° Le tas doit être d'une forme carrée ou rectangulaire, plus haut que large, afin de soustraire le plus possible le fumier aux influences atmosphériques. On doit creuser tout autour une rigole destinée au purin qui en découle, et communiquant avec le réservoir. Comme il n'est pas bon que le fumier reçoive les eaux des toits, qui le laveraient, il faut ou faire un petit canal spécial pour les recevoir, ou entourer le tas d'un petit talus qui les empêche d'arriver à la rigole destinée au purin.

3° Il est très-important de soustraire le fumier à la trop grande chaleur du soleil, soit en le plaçant dans un endroit ombragé, soit en le mettant sous un hangar, soit en le recouvrant de fagots. Ce dernier procédé aurait encore l'avantage de mettre le fumier à l'abri du piétinement des bestiaux et du grattage des volailles, qui lui font perdre beaucoup de principes en multipliant les surfaces en contact avec l'air.

Il serait infiniment à désirer qu'on pût amener les cultivateurs à mettre le fumier en dehors des bâtiments de la ferme ; il en coûterait un tant soit peu plus de peine, mais, en revanche, on éviterait tous les grands inconvénients qui résultent de l'emplacement du fumier au beau milieu de la cour.

4° Comme l'habitude ordinaire est de mêler les fumiers des différents animaux, il faut avoir soin de les bien mélanger par couches également distribuées. Pour ne pas toujours avoir l'ancien fumier sous le nouveau, il est excellent de partager le tas en plusieurs parties, qui puissent être enlevées séparément.

5° Il faut avoir soin que le fumier soit fortement tassé, qu'il soit le plus compacte possible, et éviter scrupuleusement d'y laisser des vides.

6° S'il ne faut pas que le fumier soit trop humide, ce qui en retarderait la fermentation, il ne faut pas non plus qu'il soit trop sec, parce qu'il moisirait et perdrait de sa valeur. Pour obvier à ce dernier inconvénient, il faut, dans les temps de sécheresse, l'arroser de temps en temps avec du purin ; mais les arrosements ne doivent pas être trop fréquents. « Les fumiers sont comme les cendres de bois, dit M. Joigneaux ; les lessives les appauvrissent toujours. »

7° Pour s'opposer à la perte dans l'air de certains gaz précieux pour les plantes, et qui se dégagent en abondance lors de la fermentation du fumier, on n'a qu'à saupoudrer de plâtre le haut du tas et qu'à le recouvrir ensuite d'une légère couche de terre. Ce plâtre et cette

terre absorbent et fixent les principes volatils jusqu'à ce qu'on emploie le fumier.

*D. Faites quelques observations pratiques relatives à l'emploi du fumier.*

*R.* Diverses circonstances forcent souvent plus ou moins le cultivateur à employer son fumier à différents états de décomposition. Les savants se sont livrés à de grandes études pour savoir s'il vaut mieux employer les fumiers presque aussitôt qu'on les sort des étables, sans les laisser fermenter, ou s'il vaut mieux attendre qu'ils aient éprouvé une décomposition avancée. Sans entrer dans leurs discussions, nous nous bornerons à dire, qu'en règle générale, le mieux est de s'arranger de manière à utiliser le fumier quand il est à moitié pourri, quand la paille commence à se décomposer. Cependant on convient que les fumiers longs, frais ou pailleux, c'est-à-dire, qui n'ont pas fermenté, ont une action plus durable sur la végétation que les fumiers courts, c'est à-dire, qui sont fort décomposés. On conclut de là qu'ils conviennent bien aux végétaux qui restent longtemps en terre. Comme les fumiers frais ou pailleux ont beaucoup de volume, on conclut aussi qu'ils conviennent bien aux sols forts, compactes et argileux, dont ils ameublissent les particules, en raison de leur texture fibreuse. Comme les fumiers pailleux renferment souvent des graines de mauvaises herbes, il est bon, lorsqu'on les emploie, de les appliquer lors d'une récolte sarclée, afin que l'on puisse détruire par les sarclages et les binages les herbes dont ils renfermaient les germes.

Quant aux fumiers courts ou bien pourris, ils ont une action instantanée sur les plantes; comme, en revanche,

cette action est de peu de durée, on les applique de préférence aux végétaux qui n'ont qu'une existence de trois ou quatre mois. De plus, ces fumiers étant lourds et compacts, ils conviennent spécialement aux terres légères, auxquelles ils donnent du liant et de la consistance. Il faut répandre le fumier d'une manière égale sur le sol, si ce n'est sur la partie haute des terrains inclinés, où l'on peut en mettre un peu plus.

2<sup>o</sup> Il faut éviter de laisser le fumier en petits tas sur le sol : outre qu'il perd par là, en restant trop exposé à l'air, il occasionne une végétation inégale et de nature à faire fléchir les plantes avant leur maturité. Si l'on est forcé par les circonstances à conduire le fumier à la campagne, sans pouvoir immédiatement l'étendre sur le sol, il vaut mieux en faire un gros tas et le recouvrir de terre.

3<sup>o</sup> En règle générale, le fumier doit être enfoui dans le sol lorsqu'il a été répandu, de crainte qu'il ne perde ses principes utiles. Cependant il est plusieurs cas où l'expérience prouve qu'il vaut mieux le laisser exposé à l'air, ou, comme on dit quelquefois, le mettre en couverture ; par exemple, lorsqu'on veut qu'il agisse rapidement pour fortifier une semaille faible ou un trèfle souffrant. On agit encore d'une manière analogue dans les terrains secs, sablonneux, schisteux, calcaires, granitiques ; c'est l'avis de M. Joigneaux, qui raisonne surtout au point de vue de l'action des sels du fumier et en se basant sur des expériences faites par lui. D'après cet auteur, on place le fumier en couverture sur ces terres, soit sur les semis, soit après la pousse. De cette manière, « les sels dissous peu à » peu par les pluies, imprégneront la couche supérieure

» du sol, descendront lentement, et, en descendant, ren-  
 » contreront les racines des plantes et pourvoient conti-  
 » nuellement à leurs besoins. » (Dict. d'agriculture)  
 Si l'on enterre le fumier dans ces terrains, les sels des-  
 cendent vite trop bas dans le sol et les racines des  
 plantes n'en profiteront pas assez.

#### § 4. — Fumier des divers animaux.

*Remarque 1<sup>re</sup>.* — Généralement on fait le mélange des divers fumiers sur un même tas. Il faut remarquer cependant que, dès qu'on veut faire des cultures raisonnées et faire une judicieuse application de ses ressources, c'est-à-dire, lorsqu'on veut donner à certaines terres ou à certaines plantes les engrais qui leur conviennent le mieux, lorsqu'on veut employer les moyens les plus sûrs et les plus prompts pour arriver à un but déterminé qu'on se propose dans telle ou telle culture, il faut pouvoir choisir parmi les divers fumiers et, par conséquent, en avoir des provisions séparées et spécialement soignées. C'est pourquoi il est nécessaire que nous passions rapidement en revue les fumiers des différents animaux élevés dans une ferme, leur nature et leurs propriétés particulières.

*Remarque 2<sup>e</sup>.* — Lorsqu'on étudie et qu'on compare les auteurs les plus en renom, on est parfois frappé des contradictions qu'on trouve dans l'appréciation qu'ils font de tel ou tel fumier. Pour se rendre compte jusqu'à un certain point de cet état de choses, il faut se rappeler l'influence manifeste que la nourriture, le climat et le mode d'entretien exercent sur la qualité des différents engrais.

*D. Dites d'abord ce qu'on entend, en général, par engrais chauds et engrais froids.*

*R.* En général, on entend par engrais chauds tous ceux qui, ayant bien fermenté, ou qui, étant peu aqueux et riches en matières animales azotées, ont une décomposi-

tion prompte dans le sol et y causent, par suite, une végétation énergique.

Au contraire, on entend par engrais froids ceux qui n'étant relativement que peu azotés et qui étant d'une nature plus aqueuse, ont une fermentation et une décomposition plus lentes dans le sol et, par suite, n'y produisent pas sur la végétation des effets aussi prompts ni aussi énergiques que les précédents.

*D. Exposez brièvement ce qui concerne le fumier des différents animaux.*

*R. 1° Fumier de cheval.* — Le fumier de cheval, qui se compose de débris de paille et de foin imprégnés d'urine et de matières stercoracées d'une contexture particulière, est disposé singulièrement à la fermentation. (Martin. — Des amendements et des engrais.) C'est celui qui contient le moins d'eau ; il constitue donc un engrais sec, chaud et vigoureux, d'une action forte et prompte, mais par suite vite épuisée.

Il faut que le fumier de cheval soit tassé fortement, de crainte que son eau ne s'évapore et qu'une fermentation sèche n'en diminue la valeur. M. Joigneaux recommande d'élever les tas de ce fumier le plus possible et de placer des lits de terre ou de tourbe ou de tannée entre les lits de l'engrais, pour en ralentir la décomposition; il ne veut que de rares arrosements.

On se sert du fumier de cheval, à cause de sa chaleur, pour établir des couches. Il convient d'une manière toute particulière aux sols argileux, humides et froids. Il est également d'un effet très-avantageux dans les terres légères, lorsque le climat n'est pas très-chaud ; il y est surtout bon dans les années humides.

Ce que nous venons de dire du fumier de cheval, s'applique aussi, cela va de soi, au fumier de mulet et à celui d'âne. Nous dirons même que toujours le fumier d'âne a été mis au premier rang, parce que, dit Olivier de Serres, l'âne mange lentement, digère bien et rend ainsi un fumier parfait.

2° *Fumier de mouton*. — Le fumier de mouton est encore un fumier chaud et d'une grande vigueur. Il est moins chaud que celui de cheval et a plus de durée ; il convient surtout aux mêmes sols que le précédent.

Van Aelbroeck dit que six voitures de fumier de mouton peuvent procurer de plus grands avantages dans l'agriculture que neuf voitures de toute autre espèce d'engrais, surtout dans les terres humides et légères.

Ordinairement on laisse séjourner très-longtemps le fumier de mouton dans les bergeries, parce que sa nature sèche met les moutons à l'abri de l'humidité. On ne l'enlève ordinairement que deux fois par an, au printemps, lors de la semaille de l'avoine, et en automne, lors de la semaille des principales céréales ; c'est pour cela qu'on donne aux étables de moutons trois ou quatre pieds d'enfoncement. Il est bon de donner de temps à autre de la terre comme litière aux moutons : outre que par là on empêche le fumier de moisir, on fixe dans la terre les principes volatils qui s'en dégagent.

M. Joigneaux fait, à propos du fumier de mouton entassé cinq ou six mois, cette observation : « Partout où vous le répandez, dit-il, vous obtiendrez une végétation vigoureuse ; mais la qualité des produits délicats en souffrira. » Ce fumier convient surtout au colza, à la navette, au tabac, au chou, au chanvre.

Un moyen de faire profiter une terre du fumier de moutons, c'est le *parcage*, qui consiste à faire passer à des moutons la nuit sur le terrain qu'on veut fumer. Pour cela, on renferme le troupeau dans une enceinte mobile de claies, en s'arrangeant de manière que le parc offre environ un mètre carré pour chaque mouton. Le parcage est surtout avantageux dans les sols légers ; car, outre l'engrais qu'il laisse, il fait encore profiter le sol du piétinement des animaux, qui tasse et consolide la terre. Il nuirait plutôt aux terrains argileux, à cause même de ce piétinement. Le fumier des moutons dans le parc a un effet rapide, mais moins durable que celui des étables ; mais, comme par le parcage on évite les frais de transport du fumier, on l'emploiera avec avantage pour des terrains fort éloignés de la ferme ou d'un accès difficile. On n'y parque les moutons que par un beau temps, depuis le mois de mai jusqu'en septembre.

3° *Fumier des bêtes à cornes*. — Le fumier des bêtes à cornes est plutôt un fumier froid qu'un fumier chaud. Il a beaucoup plus d'eau que les deux précédents et est, par suite, d'une fermentation plus lente. De tous les fumiers il est celui dont l'action est la plus durable et la plus uniforme. Celui qui provient des bêtes mises à l'engrais est de beaucoup supérieur par sa qualité à celui des bêtes maigres. Tous les sols et toutes les plantes s'accoutument fort bien du fumier des bêtes à cornes ; mais il convient tout spécialement aux terrains secs, brûlants, calcaires, sablonneux, ainsi qu'aux plantes qui aiment à avoir de la fraîcheur. M. Joigneaux le regarde comme celui qui altère le moins la qualité des produits, et, selon lui, on

peut, quand il est un peu usé, en nourrir sans inconvénient les plantes délicates. Quand on l'emploie, il faut le diviser le mieux possible, pour éviter qu'il se convertisse en mottes. Il faut également avoir soin d'étendre dans les prairies la bouse des bêtes à cornes qui y sont renfermées. La bouse est d'un grand usage dans la culture maraîchère, où l'on s'en sert pour le repiquage. Délayée dans une grande quantité d'eau, la bouse est fréquemment employée et avec le plus grand succès pour arroser les plantes repiquées et celles qui sont languissantes.

4° *Fumier de porc.* — Le fumier de porc est celui sur le compte duquel on trouve le plus de désaccord entre les différents auteurs qui en parlent. Qu'on songe à ce que nous avons dit de l'influence de la nourriture et du climat sur le fumier, et l'on s'expliquera plus ou moins cette divergence d'opinions. Généralement on classe le fumier de porcs parmi les fumiers froids. Un agronome allemand qui fait autorité, M. Schwerz, en dit ceci : « Ma » propre expérience m'a fait reconnaître que le fumier » des porcs à l'engrais produit, pendant deux années, » un effet plus grand dans les mêmes terres et sur les » mêmes plantes que le fumier des vaches. Ce qu'on peut » seulement reprocher avec raison au fumier de porc, » c'est, d'une part, que, l'animal rendant non digérés la » plupart des grains qui entrent dans sa nourriture, on » rapporte sur les champs avec ses déjections, une » grande quantité de mauvaises herbes ; d'autre part, que » ce fumier manifeste une propriété stimulante corrosive » et nuisible aux plantes, provenant du défaut de

» disposition des écuries pour l'écoulement de la grande  
 » quantité de purin que rendent les porcs, ou du défaut  
 » de soin de procurer à ce liquide âcre une évaporation  
 » suffisante. » (Cité par Joigneaux.)

Pour parer à ces inconvénients, M. Joigneaux dit qu'il serait bon de laisser fermenter ce fumier plus longtemps qu'on ne le fait d'habitude, ou de l'étendre sur le sol avant l'hiver et de l'enterrer au moment des semis ou des plantations.

Dans notre pays, on attribue au fumier de porc la propriété d'éloigner les taupes et les mulots, à cause de son odeur forte et pénétrante. On en recommande généralement l'emploi dans les prés secs, ainsi que pour la culture du chanvre et du lin.

5° *Fumier de volaille ou colombine.* — A proprement parler, la *colombine* n'est autre chose que le fumier des pigeons. Cependant aujourd'hui on désigne également sous ce nom le fumier des poules et autres oiseaux de basse-cour. Nous ferons toutefois remarquer que ce qu'on dit des propriétés merveilleuses de ce fumier, ne s'applique rigoureusement qu'à la colombine proprement dite.

Tous les agronomes sans exception regardent la colombine comme un des engrais chauds les plus énergiques et les plus puissants. Elle doit, ainsi que les excréments des poules, des dindons et autres oiseaux en général, sa grande valeur à trois causes principales :

1° Les pigeons et les autres oiseaux ne se nourrissent que de graines ou d'insectes ; or, ces substances renferment beaucoup d'azote.

2° Les déjections de ces animaux sont imprégnées de leurs urines.

3° Elles sont agglomérées dans des lieux où elles sont abritées contre la pluie, le soleil et les autres influences qui pourraient leur faire perdre une partie de leurs principes.

Généralement, avant d'employer la colombine, on la réduit en poudre sous l'action du fléau, après l'avoir fait sécher. On la sème à la volée sur les plantes déjà levées ou sur les semailles.

Ainsi répandue dans les terres humides, froides et tenaces, elle produit l'effet le plus marquant. Employée fraîche, la colombine est nuisible aux plantes, qu'elle dessèche et fait périr.

Plusieurs praticiens conseillent de mettre parfois dans les pigeonniers et les poulaillers un peu de balle d'avoine, de feuilles sèches ou d'autres débris du même genre, ou même une légère couche soit de terre, soit de sable; ce procédé a l'avantage de conserver à ce précieux fumier tous ses principes actifs et d'en rendre la répartition plus facile sur les terres; en même temps, il met les pigeons et autres oiseaux de basse-cour à l'abri de la vermine.

Les excréments des canards et des oies sont regardés comme de peu de valeur. Il est même beaucoup de cultivateurs qui ne voudraient pas laisser aller ces oiseaux dans leurs prairies, parce qu'ils pensent que leurs déjections y sont nuisibles à l'herbe.

Dans la culture maraîchère on fait aussi un grand usage de la colombine séchée et pulvérisée; on la délaye dans l'eau et on fait avec ce liquide des arrosages qui donnent aux plantes une végétation rapide et vigoureuse.

6° *Le guano*. — Sous le nom de guano, on désigne les

excréments d'oiseaux de mer agglomérés depuis des siècles sur les côtes du Pérou, du Chili et dans quelques îles à l'ouest de l'Afrique. Cet engrais, introduit chez nous par les Anglais, est reconnu pour être extrêmement énergique et puissant. Des falsifications nombreuses ont ralenti l'empressement avec lequel les cultivateurs se le procuraient.

Une dose de trois à quatre cents kilog. de guano suffit pour bien fumer un hectare; mais cet engrais devient cher par le peu de durée de son action; il n'a guère d'effet au-delà d'une année. Il est surtout recommandé pour les prairies.

Certains praticiens vantent beaucoup un mélange de 200 kilog. de guano avec 200 kilog. de plâtre pulvérisé.

On fait aussi aujourd'hui du guano artificiel, dont l'énergie paraît dépasser celle du guano naturel.

7° *Matières fécales ou engrais humain.* — Les matières fécales sont, d'après la plupart des agronomes, l'engrais puissant par excellence; ils le mettent, sans hésiter, même au-dessus de la colombine. Pourtant, combien il est négligé presque partout, si ce n'est dans les pays vraiment agricoles comme, par exemple, les Flandres! Il est certain que la négligence relativement à cet engrais entraîne une perte considérable de produits dans les champs cultivés.

Nous ne pouvons donc trop recommander aux cultivateurs d'y donner tous leurs soins. « Ce qui vient du pain et de tous les vivres, vient du sol et doit y retourner; voilà la loi de nature, » dit Joigneaux dans ses *Instructions agricoles*.

On donne différents noms aux matières fécales et on les emploie de diverses manières. En France, on donne à cet

engrais les noms de *courte-graisse* et de *gadoue* ; en Belgique, il est appelé *engrais flamand*, parce qu'il est surtout utilisé dans les Flandres et le pays d'Anvers, contrées éminemment agricoles. ..

Les flamands et les habitants du nord de la France emploient les matières fécales à l'état frais ; mais comme les vidanges de latrines constituent par elles-mêmes un engrais caustique et brûlant, on les amasse d'abord dans de grandes citernes, où on les laisse fermenter plusieurs mois, après y avoir mis de l'urine ou de l'eau, si elles sont trop épaisses. Si, au contraire, la spéculation les a rendues trop claires, on les épaissit en y mêlant des tourteaux de colza ou d'œillette divisés, dont les substances azotées constituent elles-mêmes un excellent engrais.

On transporte ces matières fermentées dans un tonneau de grande capacité, mené sur un véhicule quelconque. Pendant que les chevaux marchent, on ouvre un robinet qui laisse tomber le liquide sur une petite planche destinée à le répartir sur une certaine largeur.

Si l'on a affaire à des terrains humides ou à des terrains sur lesquels les circonstances ne permettent pas de conduire les véhicules, on y transporte les vidanges à un état plus épais et dans des baquets spéciaux ; on y mêle de l'eau sur le terrain même, puis on répand le liquide au moyen d'une longue pelle en forme de gouttière, qui permet de le lancer à une distance assez grande.

Le colza, l'œillette, le lin, le tabac, la carotte et la betterave destinées au bétail, telles sont les plantes auxquelles, en Flandre, on applique principalement cet

engrais. La betterave destinée aux sucreries perdrait à être cultivée avec les matières fécales.

On applique aussi avec un grand succès l'engrais flamand aux terrains où on se propose de mettre du seigle, de l'avoine, des pommes de terre; on s'en sert même dans les jardins potagers.

Dans certains pays on l'emploie pour la culture du chanvre et de la luzerne. Les arbres s'en trouvent bien aussi.

Quant au temps où il faut donner cet engrais aux terres, on doit songer que la chaleur du soleil enlève beaucoup de principes aux matières fécales; il faut donc éviter de les appliquer dans les moments de sécheresse; un temps humide est celui qui convient le mieux.

On répand l'engrais sur la terre avant d'avoir semé ou après; dans le premier cas, on donne un coup de herse, afin de le bien mélanger avec la terre, puis on procède à l'ensemencement. Dans le second cas, on recouvre d'abord la semence également avec la herse, on tasse le sol avec le rouleau, puis seulement l'on répand l'engrais, qui est ainsi moins en contact direct avec la semence.

Quand il s'agit de plantes sarclées déjà levées, on fait d'abord des trous au plantoir entre les plantes et sur la ligne qu'elles occupent, puis on y verse un peu d'engrais. On évite par cette précaution le contact toujours plus ou moins dangereux du liquide avec les feuilles.

On comprend par ce qui précède qu'il n'est pas à conseiller de se servir de gadoue après l'hiver pour fumer les céréales.

L'effet des matières fécales employées comme nous ve-

nons de le dire , est des plus prompts et des plus énergiques , mais il est peu durable. Comme cet engrais peut se renouveler tous les ans , on comprend qu'il est des plus avantageux.

*Poudrette.* — Dans les environs de certaines grandes villes de France , entre autres de Paris et de Rouen , on manipule les matières fécales dans des bassins larges , peu profonds et disposés en étages , de façon que ces substances dégouttent successivement de l'un dans l'autre. résulte définitivement de cette manipulation une poudrette brune, à laquelle on donne le nom de *poudrette*. Les matières fécales perdent dans la fabrication de la poudrette la partie la plus riche de leurs éléments ; puis elles répandent une telle infection dans les alentours que M. Girardin appelle cette transformation une opération monstrueuse. La poudrette n'en est pas moins un excellent engrais pour les terres. On l'y répand au temps des semailles des céréales , ou sur la pousse de ces céréales au printemps. La dose ordinaire à laquelle on l'emploie , est de 1750 kilog. par hectare. Son action est vigoureuse mais peu durable. Dans certaines localités on l'emploie beaucoup dans les jardins. On s'en sert également dans les prairies ; mais il paraît qu'elle contribue à donner un mauvais goût au lait.

*Moyens de désinfection.* — Il est plusieurs moyens de désinfecter complètement les matières fécales ; ainsi il suffirait d'y mêler de la cendre de bois ou une terre ayant beaucoup de chaux caustique ; mais par ce procédé on en chasse l'ammoniaque , qui en fait le plus grand prix comme engrais.

On arrive au même résultat, sans l'inconvénient que nous venons de signaler, en mettant environ 300 grammes d'acide sulfurique ou huile de vitriol, ou bien encore 2 kilog. de plâtre, ou bien de couperose verte par hectolitre de gadoue. La dépense occasionnée par ce mélange, n'est rien en présence du résultat obtenu.

On désinfecte encore les matières fécales en y mêlant du charbon en poudre. Nous recommandons ces derniers moyens aux cultivateurs : il y va de leur intérêt.

Nous terminerons par une observation : c'est que les matières fécales, à quelque état de préparation que ce soit, ont le grave inconvénient de donner aux plantes une saveur désagréable, à laquelle l'habitude rend insensible, mais qui est cependant parfois très-marquée; c'est l'avis de M. Joigneaux, qui combat fortement les auteurs qui nient le fait. L'observation est surtout fondée pour le tabac.

8° *Dépouilles animales.* — Sous le nom de dépouilles animales, nous comprenons le sang, les chairs, les poils, les os, les cornes et sabots des animaux morts.

Comme chacun le sait, le sang des animaux constitue un engrais de premier ordre. L'histoire cite plusieurs plaines dont on attribue la grande fertilité au sang qui y fut répandu dans des guerres longues et cruelles. On peut employer le sang à l'état frais et à l'état sec. Pour l'avoir à ce dernier état, on le chauffe à la température de l'eau bouillante; lorsqu'il est coagulé par cette opération, on le met sécher soit à l'air, soit au four, de manière qu'il en résulte une matière pulvérisée. M. Payen dit qu'un kilog. de sang sec équivaut à 72 kilog. de fu-

mier de cheval ; s'il est permis de trouver cette appréciation un peu forte, on doit du moins en conclure à la grande valeur de cet engrais. Il renferme en effet une forte dose d'azote et beaucoup d'autres principes très-avantageux pour les plantes (phosphates, chlorures, sulfates alcalins et terreux).

M. Payen dit que le sang liquide se décompose très-vite et a peu de durée ; M. Joigneaux ne partage pas cette opinion et dit qu'il a constaté que cet engrais produit de l'effet pendant huit ou neuf ans.

Le sang convient surtout aux terrains argileux et à la culture des plantes qui épuisent fortement le sol.

Quand on a des animaux morts, il faut les enterrer dans une fosse où l'on aura soin de mettre de la chaux, pour hâter la décomposition. Outre qu'on évite par là une infection des plus désagréables et souvent des plus dangereuses, on se procure un engrais très-actif. Après un temps plus ou moins long, on ouvre la fosse, on y jette de la terre, on mélange bien le tout, et l'on a un véritable compost.

Quant aux cornes, sabots, poils, etc., qu'on trouve parfois en assez grande quantité dans les environs des villes, ils se décomposent lentement. On conseille de les déposer dans de petits trous pratiqués à distances égales dans les prairies, et que l'on recouvre ensuite de la couche de gazon que l'on a préalablement enlevée.

Les os, lorsqu'ils ont été moulus, ont également beaucoup de valeur comme engrais, à cause de leur gélatine, qui est une matière fort azotée, et à cause de leur phosphate. Leur action est lente, mais durable. MM. Bentz

et Chrétien disent cependant que, d'après les remarques que l'on a faites sur les os, il paraît qu'ils agissent principalement comme substances propres à décomposer l'humus inerte que renferme le sol, et qu'on peut, par conséquent, les assimiler aux substances calcaires.

*Noir animal.* — Pour compléter ce paragraphe, nous allons dire un mot du noir animal, et du noir animalisé.

On désigne sous le nom de noir animal le charbon obtenu par la calcination des os en vases clos. On s'en sert pour la décoloration de toutes sortes de substances et notamment dans les raffineries de sucre. Après son emploi, le noir animal, déjà fort bon par lui-même comme engrais, est notablement amélioré par le sang qu'il renferme. Il est surtout recommandable pour les terrains défrichés ; il paraît qu'il n'a plus guère d'effet sur un sol où on l'a employé pendant une douzaine d'années. Malheureusement la fraude dénature souvent ce précieux engrais. Avant de l'employer, il est bon de le laisser en tas pendant quelques semaines.

*Noir animalisé.* — Le noir animalisé s'obtient de la manière suivante : on calcine, dans un appareil clos, de la terre provenant de curures de fossés, où sont renfermées beaucoup de matières organiques. Cette terre ainsi carbonisée possède une grande puissance désinfectante. On la passe au crible et on la mélange ensuite à différentes reprises avec des matières fécales, qu'elle rend complètement inodores. Lorsque le mélange est arrivé à une dessiccation suffisante, il constitue un engrais énergétique, qu'on répand au printemps sur les prairies par un temps humide ; dans les terres cultivées, on l'applique

sur la semence à la dose d'environ 2,000 kilog. par hectare. En France, le noir animalisé se vend à bon compte.

*Remarque.* — Il faut bien se garder de jeter les vieux chiffons de drap, de laine, de soie, les déchets de tannerie, les rognures de cuir des cordonniers et des bourrelliers, etc. ; toutes ces substances sont très-riches en azote et sont, par conséquent, de fort bons engrais. Toutefois elles ne se décomposent que lentement ; mais c'est là un avantage dans bien des circonstances, parce que, d'un autre côté, leur action est très-durable. Ce serait une excellente pratique de les réserver pour les arbres fruitiers et de les déposer à une certaine distance autour de leurs pieds, en les recouvrant avec le gazon.

### § 5. — Engrais liquides.

D. *Exposez ce qui a rapport aux engrais liquides.*

R. Sous le nom d'engrais liquides, on entend principalement toutes les urines des hommes et des animaux, ainsi que le *purin*, c'est-à-dire, le jus qui découle du fumier. La gadoue et le sang frais rentrent à juste titre aussi dans cette catégorie d'engrais.

De l'aveu de tous, les urines sont un des engrais les plus puissants et les plus précieux ; l'analyse qu'en ont faite les chimistes, démontre en effet qu'elles renferment un grand nombre d'éléments fertilisants, ce qui fait qu'elles offrent une nourriture très-variée aux végétaux. Remarquons cependant que toutes les urines ne sont pas riches au même degré et que plusieurs circonstances, telles que l'état de santé, le genre de nourriture, influent beaucoup sur leur valeur.

M. Girardin dit qu'avec chaque kilog. d'urine, on peut gagner un kilog. de froment. N'est-il pas vraiment déplorable de voir tant de cultivateurs se plaindre de man-

que de fumier, pendant qu'ils laissent s'écouler, pour ainsi dire, en pure perte les urines et le purin !

Nous avons déjà dit que c'est une fort bonne méthode d'avoir à l'extérieur des écuries et des étables un réservoir destiné à recevoir les urines des animaux. De même, on devrait toujours pratiquer dans le voisinage du tas de fumier une citerne où l'on pût recueillir le jus qui s'en écoule. Ces sortes de réservoirs doivent avoir un fond et des parois imperméables à l'eau ; on est loin de faire une dépense inutile lorsqu'on les mure. Souvent même, dans les exploitations bien réglées, on applique une pompe grossière à la fosse à purin, pour faciliter les arrosages du fumier et l'extraction du liquide.

D. *Quelles sont les précautions à prendre pour l'emploi de ces engrais liquides ?*

R. 1° Souvent on laisse les urines fermenter pendant quelques mois avant de les employer ; mais si on les applique après cette fermentation, elles perdent à l'air presque la moitié de leur valeur ; voici comment : « *L'urée*, » qui est le principe essentiel de l'urine, se convertit » par la putréfaction en carbonate d'ammoniaque, sel » très-volatil ; aussi, lorsqu'on porte l'urine putréfiée » ou pourrie sur les terres, ce carbonate d'ammoniaque » se vaporise dans l'air, et l'on perd par là presque la » moitié du poids de l'urine. Il faut songer que chaque » kilog. d'ammoniaque qui s'évapore sans être utilisé, » équivaut à une perte de 60 kilog. de blé. » (Girardin).

2° Il y a différents moyens de s'opposer à cette perte de l'ammoniaque : la première consiste à saupoudrer le terrain de plâtre, avant d'y déverser les urines.

Un autre moyen, plus simple encore, c'est de jeter dans les réservoirs où sont les urines ou le purin, du plâtre en poudre à la dose de 40 à 50 grammes par hectolitre de liquide, ou bien 35 à 40 grammes de couperose, ou bien encore 12 à 15 grammes d'acide sulfurique ou huile de vitriol, toujours par hectolitre de liquide. Lorsqu'on emploie l'une ou l'autre de ces matières, on agite le liquide avec un bâton, principalement lorsqu'on emploie le plâtre, parce que étant peu soluble, il pourrait se déposer. A chaque addition d'urine, on ajoute dans la proportion indiquée la substance que l'on a choisie.

3° M. Girardin dit que le mieux encore, c'est d'employer les urines quand elles sont fraîches, en les étendant de quatre fois leur volume d'eau, pour qu'elles n'agissent pas avec trop de force et ne brûlent pas les plantes. L'addition de l'eau devient inutile, si on mélange les urines avec des matières solides, ou si on les fait entrer dans la formation des composts. Du reste, hors ce dernier cas, il est toujours à conseiller de mettre une certaine quantité d'eau au purin et aux urines, même après leur fermentation.

*D. Où les urines employées comme engrais conviennent-elles surtout ?*

*R.* Ces engrais ont une action courte, mais énergique, et conviennent tout particulièrement aux sols secs et légers, aux terrains siliceux, granitiques et calcaires. On s'en sert avec un avantage immense pour arroser les plantes fourragères en mars et en automne, ainsi que les prairies.

On répand les engrais liquides d'une manière tout-à-

fait analogue à celle que nous avons indiquée pour les vidanges des latrines, ou à l'aide d'un tonneau-arrosoir.

Ils conviennent encore parfaitement aux choux, aux carottes, aux betteraves, aux navets, au colza, au chanvre, au lin, à l'avoine et aux pommes de terre. Pour ces dernières, on conseille d'employer le purin et les urines au moment du buttage, afin de les recouvrir par la terre remuée. Ordinairement on ne fait pas usage du purin sur les céréales, parce qu'on s'exposerait certainement à les faire verser.

Le purin affaibli d'eau est aussi une grande ressource pour arroser les légumes des jardins.

*D. Dites un mot des eaux de savon.*

*R.* Les eaux de savon sont aussi un engrais liquide très-recommandable. Les éléments qu'elles renferment, et particulièrement la potasse, contribuent puissamment aux progrès de la végétation. Il faut remarquer qu'elles contiennent de plus des substances azotées provenant des objets au lavage desquels elles ont été employées.

Elles peuvent être appliquées directement avec l'arrosoir aux pieds des plantes robustes, par exemple, des choux repiqués. On peut même en arroser toutes sortes de plantes, mais après les avoir mélangées avec de l'eau ordinaire. Souvent on les réserve pour les composts.

### § 6. — Engrais verts. — Engrais végétaux.

*D. Exposez ce qui concerne les engrais verts.*

*R.* Parfois on cultive certaines plantes et on les enfouit dans la terre avant l'époque de leur maturité : ces récoltes ainsi enfouies sont ce qu'on appelle les *engrais verts*.

Comme les plantes se nourrissent non-seulement dans la terre, mais aussi dans l'air, si on les enfouit dans le sol, on rend à la terre et ce qu'elle a donné aux plantes et ce que celles-ci ont puisé dans l'air.

En règle générale, les cultivateurs ne font ni grande estime, ni grand usage, des engrais verts, parce que, après tout, ils ne constituent qu'une bonne demi-fumure; ensuite ces engrais ont le désavantage d'être rendus passablement coûteux par le prix de la semence, par les frais de labour et d'ensemencement, et par le temps plus ou moins long pendant lequel la terre est occupée sans rapport. Cependant les cultivateurs y recourent dans certaines circonstances particulières; par exemple, quand ils ont à fumer des terres absolument trop éloignées de leur ferme, ou des terres qu'ils ne peuvent aborder que difficilement avec leurs véhicules, ou enfin quand la paille et le fumier ordinaire leur font défaut.

Les engrais verts forment des acides en se décomposant dans la terre; mais ils entretiennent une humidité qui peut produire un excellent effet dans les terrains secs et d'une nature calcaire, où les acides nuisibles sont neutralisés par la chaux. Si l'on enfouit des engrais verts dans les terrains siliceux, schisteux, granitiques, il faut avoir soin, pour qu'ils y soient profitables, d'y enfouir avec eux soit des cendres, soit de la chaux, afin d'arriver à la neutralisation des acides comme dans les terrains calcaires.

En règle tout-à-fait générale, les engrais verts ne conviennent pas aux terrains argileux, compactes et humides.

Il faut enfouir les végétaux dont on veut faire des engrais verts à l'époque de leur floraison, parce que alors

on évite l'inconvénient de les avoir ou trop aqueux et trop pauvres, comme il arriverait, si on les enfouissait plus tôt, ou trop durs et difficiles à décomposer, si on les enfouissait plus tard.

Les plantes qui, en Belgique, conviennent le mieux comme engrais verts, sont les vesces, le trèfle, la navette, le colza, dans les terrains d'une bonne nature; on conseille le trèfle blanc, le trèfle incarnat, la spergule et le sarrasin dans les terrains d'une nature sablonneuse. Il faut semer ces plantes plus dru que lorsqu'on veut les récolter et les conserver.

Outre que les engrais verts fournissent une humidité avantageuse dans les terrains secs, ils n'ont point l'inconvénient d'altérer la qualité des produits comme la plupart des autres engrais.

*D. N'y a-t-il pas d'autres engrais végétaux à signaler ?*

*R.* Les tourteaux de graines oléagineuses, la drèche, les différents marcs, comme les marcs de raisin, les marcs de pomme, la pulpe de betterave, celle de pommes de terre, sont aussi d'excellents engrais végétaux, qu'il faut avoir soin d'utiliser lorsqu'on ne les fait pas servir à la nourriture du bétail. Quand on s'en sert comme engrais, le mieux est de les réserver pour la culture des plantes qui les ont fournis.

Nous en dirons autant de la *suie des cheminées*, produite par la combustion du bois et de la houille, qui est elle-même le produit de la décomposition de masses de végétaux dans le sein de la terre. On la répand par un temps pluvieux et calme. Elle agit en même temps comme engrais et comme stimulant. Outre l'effet énergique qu'elle

exerce sur la végétation dans les prairies et partout où on la sème, la suie a la propriété de détruire les mousses et autres plantes parasites. Dans les Flandres, on l'emploie beaucoup dans les semis de colza, dont elle éloigne les insectes nuisibles. Comme on n'en a le plus souvent qu'en petite quantité, mieux vaudrait la réserver pour les jardins ou les composts. Une bonne pratique, c'est de mêler avec la suie un peu de cendres de bois.

La *tannée*, c'est-à-dire, le *tan* dont on a fait usage dans les tanneries, pourrait aussi servir d'engrais; mais notons que fraîche et pure, elle serait plutôt nuisible qu'utile. Quelquefois on en mêle des couches au fumier pour en ralentir la décomposition; par là, la tannée se pourrit elle-même et se convertit en fumier. M. Joigneaux conseille, pour en faire un bon engrais, de mélanger la tannée avec un peu de chaux en poudre, et de l'arroser avec beaucoup d'eau de savon et de lessive et avec de l'urine humaine. Il s'ensuit une fermentation énergique, qui convertit la tannée en bon terreau; on neutralise également par là l'action du tannin ou acide tannique, que la tannée renferme et qui est nuisible aux terres.

### § 7. — Des composts.

D. *Qu'entend-on par compost ?*

R. On entend par *compost* un engrais résultant du mélange et de la décomposition de substances animales, de substances végétales et de terres diverses. Au fond donc, les mots *terreau* et *compost* peuvent être regardés comme deux noms différents d'une même chose.

D. *Démoitrez en quelques mots l'importance des composts.*

R. 1° Par le moyen des composts, on peut, à la rigueur, se passer de fumier proprement dit pour la culture des potagers; car les composts constituent l'engrais par excellence pour les jardins, celui dont l'effet est le plus immédiat, et celui aussi qui donne le plus de saveur aux produits maraichers et nuit le moins à leur qualité.

2° On peut dire que c'est un des engrais les plus économiques; car la plupart des substances qu'on y fait entrer, on les a sous la main, et même souvent on s'estime heureux d'avoir une place où on puisse les déposer pour s'en débarrasser. La main-d'œuvre, il est vrai, doit être comptée dans la dépense; mais, au fond, le compost ne se fait pas tout en un jour, mais plutôt un peu chaque jour, de manière que la main-d'œuvre est plus ou moins imperceptible.

3° Enfin le compost donne le moyen d'utiliser de la manière la plus profitable certains engrais de peu d'importance par leur petite quantité, mais qui, souvent répétés, finissent par acquérir une véritable valeur.

*Remarque.* — Il est avantageux, surtout pour la culture des jardins, de s'arranger de manière à avoir deux composts, un qui soit acché et se repose, pour ainsi dire, et un autre auquel on travaille. La raison en est que le compost, pour être bon à employer, doit avoir de cinq à six mois pour se décomposer et pourrir parfaitement, de sorte que, en s'arrangeant comme nous le disons ici, on a toute l'année et en toute occurrence un excellent engrais sous la main. Nous ferons remarquer aussi que les composts peuvent également s'employer sur les terres cultivées.

D. *Écrivez en quelques mots comment on peut s'y prendre pour faire un compost.*

R. La meilleure méthode de faire les composts, c'est de mettre alternativement un lit de terre, puis un lit de fumier bien frais, comme serait du fumier de vache, puis un lit de substances végétales quelconques, par exemple, de débris de légumes, de mauvaises herbes, de tiges de pommes de terre, de pailles pourries, de marcs de raisin, de pommes ou autre, de feuilles surtout, de balles de grains, d'ajoncs, de bruyères, etc., etc. Pour hâter la décomposition de ces débris végétaux, surtout s'ils sont durs, mettez une légère couche de chaux; puis mettez encore un lit de terre, un lit de fumier de vache, un lit de débris végétaux, une légère couche de chaux, ou même un lit de bonne marne; ajoutez à tout cela des cendres de bois, des cendres de houille, des débris animaux, de la poudre d'os, de la suie, si vous en avez; mettez-y même des matières fécales, de la colombine, etc., etc. Quand votre tas aura un mètre et demi environ de hauteur, vous pourrez en couvrir les bords de gazon retourné; après cela, vous pratiquerez avec un bois un grand nombre de trous de profondeurs diverses, pour faciliter les arrosements. Arrosez enfin le plus souvent possible avec les eaux de lessive ou de savon, avec toutes vos eaux grasses, avec du purin, avec des urines. Enfin, une dizaine de jours avant d'employer votre compost, remuez-le et brisez-le avec la bêche, et vous aurez un excellent engrais.

Autant que possible, il faut mettre les composts dans un lieu ombragé, pour éviter le desséchement.

D. *Montrez qu'il faut cepe idant raisonner la composition de son compost, d'après les terres ou les plantes auxquelles on le destine.*

R. Il peut se faire toutefois que l'on doive préférer telle ou telle substance à telle autre pour la composition du compost, d'après le but particulier qu'on se propose. Par exemple, si on destine son compost à un sol argileux, ou n'y mettra pas en abondance les débris végétaux verts, comme on ferait s'il était destiné à un terrain calcaire fort sec. On mettra passablement de chaux pour un terrain argileux et pour un terrain schisteux ou granitique ; on n'en mettra pas ou presque pas pour un terrain calcaire. De même, pour arroser un compost destiné à un terrain calcaire, on préférera les eaux de lessive ou de savon aux urines et à l'eau mêlée de colombine ; on préférera, au contraire, ces dernières pour arroser les composts destinés aux terrains argileux, schisteux ou granitiques. De même encore, si l'on destine son compost au jardin potager, on évitera d'y mettre beaucoup de matières fécales et de viandes pourries, pour ne pas s'exposer à diminuer la saveur et la qualité des produits maraîcher ; au contraire, on pourra faire entrer beaucoup de ces matières dans le compost, si on le destine à des plantes épuisantes dont la délicatesse ne soit pas en jeu.

Ajoutons à tout ce qui précède que les *balayures* des villes, qui sont un mélange de substances animales, végétales et terreuses, forment à elles seules un excellent compost, lorsqu'on les a laissées fermenter pendant plusieurs semaines.

Il en est de même des *boues* des fossés, des étangs et des routes. Extraites avant l'hiver et répandues au printemps, n'importe sur quelle terre ou sur quelle plante, elles produisent un effet remarquable. Ce sont ces boues

qu'il faut préférer à la terre ordinaire dans la composition des composts.

## CHAPITRE SIXIÈME.

### DE L'IRRIGATION.

B. *A quoi donne-t-on le nom d'irrigation ?*

R. On donne le nom d'*irrigation* aux diverses opérations par lesquelles on fournit pendant un certain temps aux prairies surtout et parfois même aux terres arables une quantité d'eau plus ou moins considérable, d'autant plus favorable à la végétation qu'elle dépose presque toujours sur le sol qu'elle arrose une grande quantité de matières fertilisantes.

D. *Faites voir en peu de mots l'utilité de l'irrigation.*

R. L'irrigation est une opération agricole des plus profitables. Pour s'en convaincre, on n'a qu'à constater les effets qui en résultent partout où elle est pratiquée. Mais son utilité se montre surtout dans les terres que leur nature ingrate rendrait sans elle, pour ainsi dire, stériles, malgré les efforts des cultivateurs. Par l'irrigation, en effet, on transforme en superbes prairies des sables et des grèves tout à fait impropres à la culture ; c'est ce qu'on peut voir, par exemple, en Campine, où l'on a converti par l'irrigation des plaines exclusivement sablonneuses en prairies où croît maintenant une herbe luxuriante ; c'est ce qu'on voit également dans des grèves primitivement stériles du midi de la France. Malheureusement les travaux de préparation que demande l'irrigation, exigent ordinairement des dépenses qui la rendent impraticable

aux cultivateurs ordinaires. Toutefois, il est un moyen de remédier à cet inconvénient, mais auquel on ne songe pas assez dans bien des cas où il serait applicable ; ce moyen consiste dans l'association des voisins ou même de tous les cultivateurs d'une même localité. Ce qu'un seul ne pourrait pas, tous le pourraient avec un immense avantage pour chacun : l'union fait la force.

*D. Dites d'abord d'une manière générale ce qu'il y a de fon lamental dans les opérations de l'irrigation.*

*R.* Avant d'entrer dans des détails, nous résumerons d'abord les opérations de l'irrigation en disant qu'elles consistent à se rendre maître d'une partie ou même de la totalité, d'après les circonstances, d'un cours d'eau généralement plus élevé que la prairie à irriguer, à la conduire et à la distribuer, à l'aide de rigoles, sur la prairie préalablement nivelée, de manière que l'eau ait partout un accès également libre, et puisse s'écouler quand on le voudra par des saignées spéciales.

*D. Comment peut-on diviser l'irrigation ?*

*R.* On peut diviser l'irrigation : 1° en irrigation naturelle ou irrigation proprement dite, par laquelle on conduit sur les prairies l'eau d'une rivière, d'un ruisseau ou d'un réservoir quelconque ; 2° en irrigation artificielle, par laquelle on répand sur les prairies de l'eau qu'on y apporte dans un tonneau ou autrement.

*D. Enumérez les diverses méthodes d'irrigation naturelle.*

*R.* Il y a quatre méthodes pour la pratique de l'irrigation naturelle ; on leur donne les noms : 1° d'irrigation par reprise d'eau ; 2° d'irrigation par planches ou dosses ; 3° d'irrigation par infiltration ; 4° d'irrigation par submersion.

D. *Exposez tout ce qui a rapport à l'irrigation dite par reprise d'eau.*

R. 1<sup>o</sup> Nous ferons d'abord observer que pour les deux premières méthodes d'irrigation naturelle, il est requis que le cours d'eau que l'on veut mettre à contribution, soit plus élevé que la prairie à irriguer, de manière que cette dernière ait une pente plus ou moins prononcée.

2<sup>o</sup> Il faut qu'avant tout on égalise parfaitement bien la prairie à irriguer. Par là nous voulons dire que si certaines élévations s'y opposent à l'accès de l'eau, il faut les aplanir, en ayant soin d'enlever le gazon avant d'y prendre la terre qui y est de trop, gazon qu'on replacera ensuite sur la partie opérée, de manière que cette partie corresponde à l'inclinaison générale. Nous voulons dire également qu'il faut combler les fonds qui peuvent se présenter ; pour cela, on enlève encore préalablement le gazon, et on utilise dans ces creux de la prairie la terre qui a été prise sur les éminences dont nous venons de parler, après quoi on y recouche comme plus haut le gazon détaché.

3<sup>o</sup> Outre cette égalité relative à donner à la prairie, il faut mesurer avec le plus grand soin le niveau de cette dernière, en partant du point de la prise d'eau dans la rivière ou le ruisseau, afin que l'on puisse savoir d'une manière sûre d'abord l'étendue sur laquelle on pourra conduire l'eau, et ensuite la direction et la pente que l'on devra donner aux canaux et aux rigoles. Cette opération préliminaire se nomme *nivellement*, et se fait à l'aide de l'instrument nommé *niveau*. Comme nous n'avons pas à donner ici des préceptes sur la manière d'opérer le

nivellement, et comme d'ailleurs cette opération doit se modifier d'après les circonstances, nous croyons n'en devoir pas dire davantage là dessus pour rester dans les bornes que nous nous sommes prescrites. Nous nous contenterons de faire observer qu'il faut éviter de donner trop peu de pente aux fossés et aux diverses rigoles, ce qui empêcherait l'eau d'y ruisseler, et de leur donner une pente trop rapide, ce qui y ferait circuler l'eau trop vite.

4° Cela posé, voici comment se fait l'irrigation dite par reprise d'eau. Dans le haut de la prairie et presque horizontalement, on ouvre une grande rigole, à laquelle on donne le nom de *canal de dérivation*. En dessous de ce canal, on pratique une suite d'autres rigoles, qui lui sont parallèles, mais qui ont moins de largeur et moins de profondeur. Ces rigoles secondaires ont entre elles une distance d'environ dix mètres. Toutefois si la pente de la prairie avait une grande rapidité, il faudrait les rapprocher davantage, pour éviter un écoulement trop précipité de l'eau, qui s'opposerait à l'efficacité de l'irrigation.

Lorsqu'est venu le moment d'irriguer, on met un barrage dans le cours d'eau, et l'on fait ainsi entrer l'eau dans le canal de dérivation. Lorsque celui-ci en est suffisamment fourni, on y fait de distance en distance, soit avec des planches, soit avec des gazons superposés, de petits barrages qui forcent l'eau à se déverser dans le sens de la pente. Cette eau, en débordant, arrose toute la partie de la prairie qui se trouve entre le canal de dérivation et la première rigole secondaire, qu'elle vient ensuite remplir. On met encore à certaines distances de petits barrages de gazon à cette première rigole, de ma-

nière que l'eau déverse de nouveau, et arrose l'intervalle compris entre la première rigole et la seconde. La même opération se renouvelle de la seconde rigole à la troisième, et ainsi de suite, jusqu'à ce qu'enfin l'eau, arrivant au bas de la prairie, se déverse définitivement dans une saignée de décharge, qui la laisse librement s'écouler.

*D. Exposez la manière dont se pratique l'irrigation dite par planches ou dosses.*

*R.* On remarquera d'abord qu'en culture, les mots *ados*, *billons*, *planches*, *dosses*, sont des termes plus ou moins synonymes, et servent à désigner des portions de terrain d'une certaine largeur et ordinairement bombées, que l'on sépare au moyen de la charrue et de la bêche par des raies d'une certaine profondeur.

Nous avons en Campine de beaux modèles d'irrigation par planches ou dosses ; voici comment elle se pratique.

On met toute la prairie en dosses ou billons bombés et dirigés dans le sens de la pente. On donne au milieu de ces billons une hauteur qui varie entre 45 et 60 centimètres, et on leur donne une largeur allant de 6 à 12 mètres. C'est la nature du terrain qui doit guider dans la hauteur et la largeur à donner aux billons ; si l'on opère sur des terres fortes, on leur donne beaucoup de hauteur et peu de largeur ; si, au contraire, on opère sur des terrains légers, comme cela arrive le plus souvent, on donne aux billons une grande largeur et peu de hauteur. De plus, on creuse au sommet de chaque billon, dans le sens de la longueur, une rigole qui le partage en deux parties égales et qui communique avec un canal de dérivation pratiqué dans le haut de la prairie, dans un sens perpen-

diculaire à celui des billons. Enfin tous les billons sont séparés par des raies plus profondes que les rigoles qui les coupent à leur sommet ; on donne à celles-ci une profondeur de 10 à 12 centimètres , et on les fait de manière qu'elles se rétrécissent vers l'extrémité de la prairie. Les diverses raies qui séparent les billons , ont , elles , une profondeur de 15 à 20 centimètres et s'élargissent sensiblement en se rapprochant du bas de la pente. Ces rigoles et ces raies se font encore au moyen du niveau.

Quand le terrain est ainsi disposé et que le moment d'irriguer est venu , voici comment l'on opère : on barre le bas du canal de dérivation et en même temps l'on ouvre successivement les rigoles des billons. L'eau entre dans ces rigoles et alors , à l'aide de gazons que l'on y met d'après qu'on le juge convenable , on l'arrête dans son cours ; on la force ainsi de se déverser des rigoles et à arroser chaque côté des billons. En décollant du billon , l'eau retombe dans les raies de séparation et va se rendre librement dans une saignée de décharge pratiquée au bas de la prairie.

On comprend que les rigoles d'irrigation , qui sont ouvertes par le haut , doivent être fermées par le bas , tandis que les raies d'écoulement sont fermées par le haut et ouvertes à la partie inférieure de la prairie.

Nous ajouterons que la préparation des billons se fait le plus souvent à l'aide de la charrue , dont on perfectionne le travail par celui de la bêche , d'après les indications du niveau.

Quand on irrigue de cette manière , on tire préalablement deux récoltes de la prairie labourée. La nature du

terrain demande ordinairement la culture du seigle et de l'avoine. On laboure le sol avec tout le soin possible et de manière à le mettre en billons. Lorsque la dernière semaille est opérée et que l'avoine ou le seigle est enterré, on y sème de la graine de pré, et l'on tasse fortement le sol à l'aide d'un pesant rouleau. Enfin, quand la récolte est faite, on établit les rigoles comme nous l'avons dit ci-dessus.

L'irrigation par planches ou dosses est celle que l'on préfère pour les prairies qui n'ont que peu de pente.

D. *Comment se pratique l'irrigation par infiltration ?*

R. Lorsque l'on a affaire à des prairies dont la surface est, pour ainsi dire, tout à fait horizontale, on pratique avec avantage l'irrigation par infiltration. On y a même souvent recours pendant les grandes chaleurs, sur des terres arables d'une nature poreuse et légère et où les plantes sont exposées à la sécheresse. Voici comment on opère : on met la prairie ou le champ à irriguer en billons plats, auxquels on donne une largeur de 1 à 3 mètres. Plus les terrains sont compactes, moins il faut y donner de largeur aux billons, parce que l'eau y pénètre avec plus de difficulté. Les divers billons sont séparés par des rigoles horizontales et communiquant avec un canal de dérivation.

On ouvre les rigoles quand le moment d'irriguer est venu; l'eau qui y entre et y stationne, s'infiltrer et s'évapore dans le sol, et y entretient ainsi l'humidité nécessaire à la croissance de l'herbe ou des plantes.

D. *Expliquez l'irrigation par submersion.*

R. Par cette irrigation, on *submerge* la prairie, c'est-

à-dire qu'on la recouvre entièrement d'eau. On y a recours lorsqu'on a à sa disposition un cours d'eau ou un réservoir qui est à sec pendant l'été. Elle se pratique le plus souvent en automne, quelques temps après que l'on a enlevé le regain, et au moment où commence la crue des eaux.

La prairie peut être inondée pendant une bonne partie de l'hiver et on laisse s'écouler l'eau lorsque revient la chaleur du printemps. Toutefois, si l'on a de l'eau à sa disposition, on peut encore recommencer la submersion de la prairie après la fenaison, pour favoriser la croissance du regain, et y laisser stationner l'eau pendant quelques jours.

On comprend que pour pratiquer cette irrigation, il faut entourer la prairie de digues, qui s'opposent à l'écoulement de l'eau, et qu'il faut également, du côté où l'eau a le plus de tendance à s'écouler, une martelière, qui permette de la lâcher en temps opportun.

L'irrigation par submersion est très-favorable aux prairies, parce que la terre y étant mouillée à une grande profondeur, conserve de la fraîcheur pendant l'époque des grandes chaleurs. Elle est surtout favorable lorsque l'eau avec laquelle on la pratique, est trouble et contient beaucoup de principes fertilisants.

*D. Donnez maintenant quelques considérations générales sur l'époque et la durée des irrigations.*

*R.* La fin de l'automne est l'époque la plus favorable à l'irrigation, parce qu'alors, à l'occasion des grandes pluies, les eaux traînent avec elles une plus grande quantité de principes fertilisants. L'irrigation peut durer alors de quinze jours à trois semaines, mais on peut la prolonger plus longtemps, si on le juge à propos.

En général, on cesse d'irriguer au moment des fortes gelées, et on recommence lorsque vient le dégel précurseur du printemps. Les eaux ont souvent alors plus de limon encore qu'en automne, et sont des plus favorables à la croissance de l'herbe. Il vaut mieux suspendre l'irrigation lorsqu'on prévoit qu'il gèlera pendant la nuit, à moins qu'on n'ait de l'eau abondamment, parce que la gelée est nuisible à l'herbe lorsque celle-ci n'est recouverte que d'une très-légère couche d'eau.

A mesure que la chaleur augmente, on diminue la durée de l'irrigation. Pendant les fortes chaleurs, on se contente d'irriguer durant une nuit après un intervalle de cinq ou six jours. On suspend définitivement l'irrigation une dizaine de jours avant la fenaison.

Quand l'herbe a acquis presque toute sa hauteur, il faut éviter d'irriguer avec des eaux troubles.

Après l'enlèvement de la première coupe de foin, on irrigue encore pendant quelques jours, pour exciter la pousse du regain; et si l'on avait après cela des temps de chaleur et de sécheresse, on irriguerait encore de temps en temps pendant une nuit.

*D. Faites aussi quelques observations sur les diverses eaux d'irrigation.*

**R.** Nous avons dit, en commençant ce chapitre, que l'irrigation a pour second avantage celui de fumer les prairies par les matières fertilisantes que l'eau y dépose. Il faut cependant remarquer que toutes les eaux ne sont pas également bonnes sous ce point de vue et qu'il en est même qui peuvent nuire aux prairies. L'eau qui provient des bois peut, par exemple, être dans ce cas; car souvent

elle est chargée de tannin, et alors elle nuit à l'herbe. Il en est de même, en général, des eaux de sources, de carrières, de mines.

Les eaux qui passent par de bonnes terres, sont excellentes à cause du limon et des éléments de fertilité qu'elles charrient avec elles. On en peut dire autant des eaux des fleuves et des rivières; celles des égouts des villes sont meilleures encore que les précédentes. On utilise avec avantage pour l'irrigation les eaux provenant des dégels et de la fonte des neiges.

Les eaux qui coulent à travers des terrains schisteux et granitiques, ne contiennent presque pas de principes fertilisants; mais il est un moyen de rendre à peu près toutes les eaux fort bonnes pour les irrigations: c'est de leur creuser un réservoir où l'on jetterait une certaine quantité de chaux, des cendres, des urines et des herbes pourries.

*D. Dites un mot de l'irrigation artificielle.*

*R.* Il arrive très-souvent que l'on n'a absolument aucun cours d'eau à sa disposition pour pratiquer l'irrigation; ce n'est pas à dire pour cela qu'on ne puisse nullement irriguer ses prairies. En effet, il est rare qu'on n'ait pas un réservoir d'eau dont on ne puisse plus ou moins disposer. Dans ce cas, après avoir rendu l'eau aussi bonne que possible par le moyen indiqué plus haut, on pourrait la transporter sur les prairies et l'y déverser à l'aide d'un grand tonneau, comme celui dont on se sert pour le transport du purin et des urines.

D'un autre côté, on peut avoir un cours d'eau à proximité d'une prairie, sans qu'on veuille entreprendre les travaux d'irrigation. On peut alors encore se servir d'un

tonneau, ainsi que nous venons de le dire, ou bien arroser sa prairie à l'aide d'une escope semblable à celle qu'emploient les blanchisseuses. Il y a même des pompes à jet continu destinées à l'irrigation artificielle.

## CHAPITRE SEPTIÈME.

### DE L'ÉCOBUAGE.

*D. En quoi consiste l'écobuage, et comment se pratique-t-il ?*

*R.* L'écobuage consiste dans la combustion de la superficie des terrains couverts de gazon, d'herbes ou de bruyères, avant de les mettre en culture. Cette opération se pratique depuis des siècles dans plusieurs pays où l'agriculture n'est pas très-florissante ; voici comment elle se fait :

On enlève partout le gazon en bandes plus ou moins longues et larges, auxquelles on donne une épaisseur de 6 à 10 centimètres, parfois même davantage. Pour cela, on se sert de l'*écobue*, qui n'est autre chose qu'une houe, ou bien de la bêche, et quelquefois aussi de charrues d'une forme particulière.

Quand toute la couche supérieure est ainsi coupée, on fait sécher le mieux possible les diverses plaques de gazon. A cet effet, on les dispose de différentes manières, dont la meilleure est de les dresser deux à deux, en les appuyant l'une contre l'autre, de façon qu'elles se soutiennent à leur partie supérieure. L'air et les rayons du soleil y ont ainsi un accès plus libre. Il est bon de faire cette opération préliminaire au printemps, afin que les bandes

puissent profiter de tout l'été pour sécher parfaitement.

A la fin de l'été, alors que la dessiccation est complète, il s'agit de procéder à la combustion. Pour cela, on dispose les bandes en petits fourneaux ou tas coniques d'un mètre environ de hauteur et de largeur. Pour faciliter la construction de ces fourneaux, on peut se servir momentanément d'un petit pieu, que l'on retire quand ils sont achevés. On a soin de mettre le côté de l'herbe en bas. On remplit l'intérieur des fourneaux de bruyère, de bois sec, de paille, de tourbe même, ou enfin d'autres matières propres à entretenir le feu et fournies par les circonstances. On ménage, au bas de chaque fourneau et du côté du vent, une petite ouverture par où l'on puisse mettre le feu, et on en pratique une autre petite en haut pour favoriser le tirage. On met alors le feu aux matières renfermées dans l'intérieur des tas et, lorsqu'il est bien allumé, on bouche soigneusement toutes les ouvertures ou fentes avec de la terre ou des tranches de gazon, afin de s'opposer, autant que possible, à la perte des principes volatils dans l'air. Deux ou trois jours après, le tout est calciné et pulvérisé. Lorsque les tas sont bien refroidis, on les étend également sur le sol, on donne un labour superficiel et l'écobuage est terminé.

*D. Dites d'une manière générale quel est l'effet de l'écobuage.*

*R. L'écobuage suppose le plus souvent des sols incultes depuis longtemps et renfermant des racines, du gazon ou autres débris organiques. Par cette opération, on rend ces matières inertes propres à servir à la nutrition des plantes. L'écobuage remplace jusqu'à un certain point*

la chaux, de sorte qu'il peut à la rigueur être considéré comme amendement aussi bien que comme engrais. Généralement, il faut fumer les terres écobuées dès la seconde année après l'opération.

*D. Quelles sont 1° les terres où l'écobuage peut être avantageux ; 2° celles où il est plutôt nuisible ?*

*R.* 1° L'écobuage est assez avantageux sur les terres argileuses et humides, parce qu'il leur fait perdre de leur excès d'humidité. De plus, lorsque l'argile est calcinée et pulvérisée, elle ne peut plus faire pâte avec l'eau et se prête, par conséquent, facilement alors à la culture. Bien que les cendres qui résultent de l'écobuage dans ces terres aient, comme nous l'avons déjà dit ailleurs, de la tendance à descendre dans le sous-sol par l'effet des labours, la nature compacte du sous-sol les empêche pourtant de descendre promptement à une certaine profondeur, de sorte que la couche arable en tire tout le profit désirable.

L'écobuage est encore avantageux sur les terrains tourbeux de beaucoup de profondeur. Il détruit l'acidité qui est propre à ces terrains et qui s'oppose à leur fécondité. Il détruit aussi les mauvaises herbes que cette aigreur y fait naître. Il est bien vrai que les sels des cendres s'y laissent facilement entraîner par les eaux dans les rigoles d'assainissement qu'on est obligé de pratiquer dans les terrains écobués ; mais les matières végétales de dessous réparent cette perte jusqu'à un certain point.

2° L'écobuage n'est pas également avantageux dans les terrains tourbeux de peu de profondeur, vu que la couche peu épaisse de débris végétaux ne saurait compenser la perte des sels des cendres que l'eau entraîne facilement

dans les rigoles d'assainissement. Il vaut mieux dans ces terrains avoir recours à la chaux.

3° L'écobuage est plutôt nuisible qu'utile dans les terrains calcaires, parce que les jeunes pousses des graines sont exposées à être brûlées par la chaux qui reste après la combustion du gazon. Ensuite l'écobuage détruit dans ces terres le peu d'humidité qui s'y trouve, et qui n'existe que dans la première couche.

4° Enfin l'écobuage est nuisible dans les terres légères et poreuses ; car la couche végétale qu'on y brûle est au fond un engrais qu'il faut ménager. Si on la calcine, les sels des cendres se perdent très-vite dans les profondeurs du sous-sol et la couche arable est par conséquent appauvrie. Ajoutons que ces terrains sont encore rendus plus légers par l'écobuage.

*Remarque 1<sup>re</sup>.* — Nous ferons observer que l'application du drainage dans les terrains qu'on a coutume d'écobuer, rendrait bientôt l'écobuage inutile, à cause du changement radical qui s'y ferait en peu de temps, et de la facilité qu'on aurait, par suite, à appliquer à ces terrains les diverses améliorations foncières. Nous adressons surtout cette observation aux cultivateurs de l'Ardenne, où le drainage devrait se pratiquer sur une vaste échelle.

*Remarque 2<sup>e</sup>.* — On ne doit pas confondre l'écobuage avec l'essartage, qui consiste plus spécialement dans la combustion du gazon des coupes dans les forêts, pour y semer ensuite du seigle. Cette opération, favorable au seigle, ruine néanmoins le sol en brûlant les feuilles mortes ou pourries qui s'y trouvent et qui sont un excellent engrais pour les taillis. Aussi M. Joigneaux ne craint-il pas d'avancer que dans la province du Luxembourg, l'essartage a anéanti plus de forêts que les défrichements.

## CHAPITRE HUITIÈME.

### THÉORIE DU DRAINAGE.

#### OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES.

Nommer le drainage, c'est nommer une des améliorations agricoles le plus éminemment utiles. Ceux qui n'en sont pas encore convaincus, le seront, nous osons l'espérer, après une lecture attentive des considérations émises dans ce chapitre important. C'est aux Anglais que revient surtout l'honneur des perfectionnements apportés à l'art du drainage ; mais la Belgique peut revendiquer l'honneur d'avoir introduit cet art perfectionné sur le continent. Le Gouvernement belge n'a rien négligé pour en faciliter l'application dans notre pays. Entre autres mesures efficaces, il envoya en Angleterre, en 1849, M. l'ingénieur Leclerc, aujourd'hui chef du drainage en Belgique, pour y faire une étude toute spéciale des procédés perfectionnés des Anglais. A son retour, attaché à la division de l'agriculture, ce savant fut mis par le département de l'Intérieur à la disposition des propriétaires pour la direction des travaux de drainage qu'ils voudraient entreprendre. A la demande du Gouvernement, M. l'ingénieur Leclerc publia également un Manuel de drainage dans la *Bibliothèque rurale*. Dans ce beau travail, qui embrasse tout à la fois le côté théorique et pratique, l'auteur retrace le plus méthodiquement possible, les règles à suivre dans l'application du drainage, en faisant découler le tout d'un principe général. Le plan qu'il a suivi et les nombreuses vues nouvelles auxquelles l'a amené son expérience, font de son livre un travail tout à fait neuf et original. Ajoutons que ce livre est loin d'être la seule production de l'auteur sur le drainage. C'est donc à juste titre que le nom de M. Leclerc, déjà si populaire aujourd'hui, demeurera attaché à l'histoire de l'introduction du drainage en Belgique et même dans les pays voisins. Déjà depuis longtemps, pour notre utilité privée, nous

avons mis à contribution les écrits de cet estimable auteur. Désireux de mettre sous les yeux de nos lecteurs une théorie irréprochable sur une question si importante, nous nous sommes adressé à M. l'ingénieur Leclerc, et nous lui avons demandé s'il ne trouverait pas mauvais de nous voir emprunter à ses ouvrages et reproduire dans notre travail ce qu'il y a d'essentiel à dire sur la théorie du drainage. Il a bien voulu mettre aussitôt ses écrits à notre disposition avec une courtoisie dont nous sommes heureux de pouvoir le remercier publiquement, et avec ce désintéressement qui caractérise l'homme dont la plus grande ambition est d'être utile à son pays. Nous nous faisons un devoir de reproduire ici la lettre que M. Leclerc daigna nous adresser en réponse à celle que nous avons eu l'honneur de lui écrire; nous l'offrons en même temps à nos lecteurs comme un modèle de précision littéraire.

Bruxelles, le 27 novembre 1863.

Monsieur,

Je me trouve fort honoré de la demande que vous m'adressez dans votre lettre du 24 de ce mois, ainsi que de l'appréciation flatteuse que vous voulez bien faire de mes travaux sur le drainage. En publiant ceux-ci, je n'ai eu d'autre but que de répandre la connaissance d'une amélioration agricole éminemment utile et d'en faciliter l'application, en sorte que je verrai toujours avec le plus grand plaisir reproduire les considérations et les principes que j'ai développés.

Comme j'ai fait paraître différents écrits sur le drainage, je crois devoir vous prévenir, Monsieur, que l'ouvrage le plus complet est celui qui a paru dans la Bibliothèque rurale et qui a pour titre : *Traité de drainage ou essai théorique et pratique sur l'assainissement des terrains humides.*

Veillez agréer, Monsieur, l'hommage de ma considération distinguée.

J. LECLERC.

Il nous est donc, croyons-nous, d'autant plus permis de faire

nous-même l'éloge de cette partie de notre travail, que rien ne nous y appartient. Toutefois nous ferons observer que, de peur d'être trop long, nous avons souvent été forcé d'analyser l'auteur, et que nous avons fait parfois une légère addition, dans le seul but d'harmoniser ce chapitre avec les précédents. Mais si nous faisons cette restriction, c'est bien moins pour nous faire un mérite de notre analyse, que pour prévenir nos lecteurs qu'ils ne peuvent apprécier complètement le beau travail de M. Leclerc par ce que nous leur en offrons.

Nous ne reproduisons pas non plus, qu'on ne l'oublie pas, le côté réellement pratique des travaux du drainage. M. Leclerc avait de plus que nous pour but d'initier à tous les détails de l'exécution. Les limites que nous nous sommes tracées ne nous ont point permis non plus de reproduire certains faits et certains calculs qui sont dans l'auteur, et qui produisent irrésistiblement la conviction dans les esprits les plus rebelles.

## **THÉORIE DU DRAINAGE.**

### **§ 1. — Définition du drainage. — Caractère du drainage moderne.**

*D. Donnez l'étymologie des mots drainage, drainer, drain.*

*R.* Les mots drainage, drainer, drain, dérivent du verbe anglais *to drain*, qui signifie égoutter, dessécher par le moyen de conduits souterrains.

*D. A quoi donne-t-on le nom de drainage ?*

*R.* En agriculture, le mot *drainage*, pris dans son acception la plus étendue, s'applique à toutes les opérations qui ont pour objet de faciliter l'écoulement des eaux nuisibles à la végétation des plantes cultivées; mais généralement on donne à ce mot une signification plus restreinte, et l'on entend seulement sous le nom de *drainage* l'ensemble des procédés qui servent à enlever au sol, par

*le moyen de rigoles souterraines*, les eaux nuisibles qui, après avoir *pénétré* dans la terre, tendent par une cause quelconque à y séjourner pendant un temps assez long pour compromettre ou pour retarder la croissance et le développement des plantes utiles.

*D. Donnez en quelques mots ce qui caractérise le drainage moderne.*

*R.* Quoiqu'il en soit de la connaissance des anciens relativement au drainage, et des applications qui en ont été faites dans les temps antérieurs, il est incontestable que le drainage a aujourd'hui un côté réellement neuf, par lequel il est appelé à rendre les plus grands services à l'agriculture. En effet, antérieurement le drainage se bornait à assécher les terrains marécageux et à écouler les eaux des fondrières ; on croyait qu'il était impossible d'assainir par le drainage les terrains argileux et les terres froides et crues, qui souffrent considérablement des eaux pluviales qui s'y accumulent dans la mauvaise saison, et y sont retenues par l'imperméabilité du sol ou du sous-sol. Or le drainage moderne assainit complètement ces terrains argileux et à sous-sol imperméable, et comme ces terrains sont infiniment plus nombreux que les sols marécageux, le drainage a aujourd'hui, par ce fait seul et indépendamment des perfectionnements apportés aux moyens d'exécution, une supériorité incontestable sur le drainage des temps antérieurs. Aussi, un savant français, M. Payen, nomme-t-il, dans un rapport, le drainage « l'une des plus » grandes améliorations contemporaines et peut-être l'une » des plus belles inventions de l'agriculture. »

§ 2. — Du rôle de l'eau dans la végétation et des inconvénients qu'entraîne le séjour prolongé d'un excès d'humidité dans le sol.

*D. Exposez le rôle de l'eau dans la végétation.*

*R.* L'eau remplit dans les phénomènes de la végétation un rôle très-important et très-actif. Pour que le sol soit fertile, il ne suffit pas qu'il renferme des substances solides, minérales ou organiques, qui concourent à la nutrition des végétaux; il est nécessaire qu'il contienne en outre une certaine dose d'humidité. En effet, sans le concours de l'eau, les plantes seraient entièrement privées de la portion de nourriture qu'elles puisent habituellement dans la terre : c'est par le moyen de ce précieux liquide que les substances nutritives contenues dans le sol à l'état solide sont dissoutes, absorbées par les racines des plantes, et transportées ensuite dans toutes les parties de celles-ci. La présence de l'humidité est encore indispensable pour que les matières organiques qui existent dans la terre et dans les engrais puissent subir les décompositions par lesquelles elles se transforment en substances assimilables. En outre, l'eau sert à humecter, à gonfler les tissus des végétaux, dont elle facilite tous les mouvements, et elle finit par se décomposer elle-même pour servir à leur nourriture. Telles sont les fonctions de l'eau considérée en elle-même; mais il faut remarquer que celle qui provient des pluies, entraîne avec elle, en traversant l'atmosphère, une certaine quantité d'air et d'autres gaz, qu'elle dépose ensuite dans le sol, dont ces substances augmentent la fertilité. Il résulte de là qu'un terrain

parfaitement sec à toutes les époques de l'année, serait impropre à la culture des végétaux ordinaires.

*D. Quelle est la quantité d'humidité que les plantes exigent pour prospérer ?*

*R.* La quantité d'eau que les plantes exigent pour prospérer, varie avec leur nature, avec leur degré de développement, avec le climat et la nature du sol où elles croissent. Impossible donc de la déterminer rigoureusement. Du reste, cela n'est pas nécessaire ici. Mais remarquons bien que si, d'un côté, l'eau est indispensable à la végétation, de l'autre, le degré d'humidité du sol ne peut dépasser certaine limite sans que la fertilité en souffre. Quand cette limite est dépassée, soit continuellement, soit pendant un certain temps, il se produit une série de phénomènes qui empêchent le développement des plantes et d'où résultent des inconvénients très-graves, que nous verrons plus loin.

*D. Déterminez la limite que le degré d'humidité du sol ne peut dépasser sans que la fertilité en souffre.*

*R.* Plusieurs des substances dont se compose le sol, et, entre autres, l'argile, le calcaire et l'humus, ont la faculté d'absorber et de retenir dans leurs pores une quantité d'eau plus ou moins forte, selon leur nature. Les particules très-variables de ces différentes substances laissent entre elles des vides que nous appellerons *interstices*, pour les distinguer des vides imperceptibles qui existent dans les particules elles-mêmes, et que nous nommerons *pores*. D'après cela, le sol peut être assimilé à une masse poreuse, que traversent d'innombrables petits canaux sinueux, formés par la réunion des interstices qui séparent ses particules élémentaires. Lorsqu'il pleut sur un terrain

sec ainsi constitué, l'eau pénètre d'abord dans les interstices ; mais les particules du sol absorbent immédiatement cette eau dans leurs pores, de manière que les interstices se vident, ce qui fait que la terre, dans son ensemble, peut conserver encore sa porosité, même après qu'elle a reçu une quantité notable de liquide. La terre alors s'égrène dans la main sans la maculer, mais en lui faisant sentir distinctement une certaine fraîcheur. Cet état du sol, que nous caractériserons par le nom de *moiteur*, est celui qui convient le mieux à la végétation. Si, après cela, une nouvelle quantité d'eau tombe sur ce sol moite, les interstices ne peuvent plus se vider, vu que les pores des particules sont remplis, et alors la terre a perdu entièrement sa porosité. Nous nommerons terre *humide* celle dans laquelle tous les interstices sont remplis de liquide, et qui, par conséquent, n'est plus perméable à l'air. Dans ce cas, la terre a un excès d'humidité, et, si cet état se prolonge un certain temps, il compromet le développement des plantes.

*D. Signalez rapidement les inconvénients produits par le séjour d'un excès d'humidité dans le sol.*

*R. C'est surtout dans les terrains marécageux qu'on peut remarquer dans toute leur intensité les effets nuisibles produits par le séjour d'un excès d'humidité dans le sol. Tout-à-fait impropres à la culture et au labour, ces terrains donnent au plus un peu de mauvais foin. Ils se couvrent de plantes grossières telles que mousse, joncs, roseaux, prêles, carex, etc. Impossible, le plus souvent, d'y circuler avec les voitures et les bestiaux, qui s'y embourbent et peuvent à peine s'en tirer. Les inconvénients*

ne se rencontrent pas seulement dans les terrains marécageux, mais dans d'autres sols, qui, sans être constamment imbibés d'eau, le sont à certaines époques de l'année, par le concours de diverses circonstances. Cela a lieu surtout dans les terres fortes et argileuses et dans celles qu'on appelle vulgairement terres froides ou terres crues. Dures et compactes aux époques de sécheresse, humides et pâteuses dans les saisons de pluie, ces terres sont en tous temps d'une culture difficile et coûteuse et ne s'ameublissent jamais convenablement. Souvent on n'y peut faire les semailles d'automne; souvent celles du printemps ne peuvent s'y faire que très-tard; les mauvaises herbes y pullulent, de sorte que les récoltes n'y réussissent que dans des circonstances exceptionnelles; souvent, après avoir prospéré quelque temps, elles y sont brûlées par la sécheresse. En hiver, par l'effet des gels et des dégels, la terre s'y soulève et les plantes sont entièrement déracinées et déchaussées. Ces sortes de terre sont également impropres à la végétation de l'herbe des prairies naturelles et artificielles, que les plantes aquatiques y étouffent. On n'y peut cultiver non plus avec succès les fourrages-racines à cause du retard de la semaille et des récoltes, et à cause des difficultés du labour. Les arbres eux-mêmes n'y peuvent prospérer. Si nous ajoutons à tout cela que les engrais de toute espèce perdent dans ces terres une grande partie de leur puissance fertilisante, à cause des lenteurs de leur décomposition et du lavage causé par les eaux de pluie, nous serons en droit de conclure que le drainage, qui procure le moyen de faire disparaître entièrement ces divers inconvénients, est pour l'agriculture un perfec

tionnement de la plus haute utilité. On en sera d'autant plus facilement convaincu qu'aux inconvénients que nous venons de signaler, nous en aurions pu ajouter d'autres plus graves encore ; car les terres habituellement humides compromettent de plus la santé des animaux, qui y sont tourmentés par une foule d'insectes, et qui y contractent toutes sortes de maladies sérieuses. De plus, les émanations qui s'élèvent du sol, l'état froid et humide de l'atmosphère, occasionnent des fièvres qui déciment les populations.

*D. Quelles sont les principales causes qui diminuent la fertilité des terrains humides ?*

**R. 1°** Nous avons vu au commencement de cet ouvrage que la végétation des plantes réclame impérieusement, dans une certaine mesure, le concours simultané de la chaleur, de l'air et de l'humidité ; or, comme nous l'avons dit plus haut, l'excès d'humidité d'une terre lui ôte sa porosité ; donc l'air ne peut plus, pour ainsi dire, pénétrer dans cette terre, ni circuler autour des racines des plantes. Dès lors, l'absence de cet agent nécessaire aux plantes, retarde inmanquablement le développement de ces dernières et nuit à la fertilité du sol.

**2°** Ainsi que nous l'avons dit plusieurs fois aussi dans le cours de cet ouvrage, les matières organiques du fumier ne se décomposent que lentement et imparfaitement dans les terres humides, froides et compactes ; donc les plantes n'ont dans ces terres qu'une nourriture insuffisante et d'autant moins convenable qu'il se produit souvent, dans ces circonstances des substances acides nuisibles aux végétaux ; nous avons signalé ce dernier inconvénient

en parlant des terrains tourbeux ; c'est là une seconde cause qui diminue la fertilité des terrains humides.

3° L'eau des pluies n'est jamais parfaitement pure ; en traversant l'atmosphère, elle se charge de substances fertilisantes très-propres à l'alimentation des végétaux ; or, l'eau stagnante du sol s'oppose à l'infiltration de nouvelles eaux de pluie, et c'est une perte d'autant plus grande pour les plantes que les eaux de pluie qui sont forcées de s'écouler, emportent, outre leurs matières fertilisantes, une bonne partie de celles qui sont à la surface du sol.

4° Il importe beaucoup en agriculture que les terres soient bien ameublies et rendues bien pulvérulentes ; c'est là, au fond, le but auquel on vise dans les labours et les façons qu'on leur donne. Par là, en effet, les racines des plantes peuvent circuler plus librement dans la terre pour y chercher leur nourriture ; l'action bienfaisante de l'air s'exerce plus facilement sur elles et sur les engrais mis à leur disposition ; enfin, il en résulte un mélange intime des éléments organiques et des éléments minéraux du sol, mélange des plus favorables à la prospérité des végétaux : or, l'excès d'humidité qu'il y a dans les terres fortes et compactes s'oppose essentiellement à l'ameublissement et à la pulvérisation de ces terres, et, par conséquent, aux immenses avantages qui en résultent pour les plantes.

5° Une dernière cause qui diminue considérablement la fertilité des terrains humides, c'est l'abaissement de température qu'ils subissent par suite du séjour de l'eau à une faible distance de leur surface. Les causes qui contribuent à ce refroidissement sont au nombre de cinq, que voici avec quelques détails :

a. *L'évaporation.* Nous avons vu au chapitre second, que, sous l'influence de la chaleur, l'eau exposée à l'air libre s'évapore insensiblement, c'est-à-dire, se transforme en vapeur. Cette transformation s'opère à toutes les températures, mais à des degrés différents. Dans ce phénomène, l'eau emprunte la chaleur dont elle a besoin pour se transformer en vapeur, aux objets avec lesquels elle est en contact, et, par conséquent, elle refroidit ces derniers.

D'après cela, l'eau qui séjourne dans l'intérieur du sol, près de la surface, se dissipe peu à peu par l'évaporation, en enlevant au terrain toute la chaleur qui lui est nécessaire pour passer de l'état liquide à l'état de vapeur. L'abaissement de température occasionné par l'évaporation se fait sentir dans tous les sols, mais avec une intensité plus ou moins forte, suivant la quantité d'humidité qu'ils contiennent. Il est donc extrêmement important de ne point permettre aux eaux pluviales de séjourner trop près de la surface du sol dans les terres fortes et rétentives : de pareilles terres, dans lesquelles l'eau s'accumule pendant tout l'hiver, doivent être très-froides au printemps ; elles ont une température beaucoup plus basse que les terrains secs ou ceux qui sont convenablement drainés, à l'époque où la végétation commence et surtout après les temps pluvieux de l'été ; car c'est dans cette dernière saison que l'évaporation est le plus active. On voit déjà aussi que les cultivateurs se servent d'une expression fort juste, quand ils qualifient les terrains humides du nom de *terres froides*.

b. La deuxième cause du refroidissement du sol par

les eaux, c'est la *non-conductibilité* de l'eau. Nous avons vu également au chapitre second que tous les corps ne communiquent pas avec le même degré de facilité la chaleur d'une de leurs parties à leurs autres parties, et qu'il y a des corps mauvais conducteurs de la chaleur; or l'eau aussi est un mauvais conducteur du calorique. Lorsqu'on la chauffe par sa partie supérieure, la couche immédiatement en contact avec la source de chaleur s'échauffe seule, et si la masse acquiert, au bout d'un certain temps, une température un peu plus élevée que sa température primitive, ce fait est dû à une tout autre cause que la conductibilité du liquide. Comme le sol tire principalement sa chaleur de l'action exercée sur sa surface par le soleil, il s'ensuit que dans les terres saturées d'humidité, une partie notable de la chaleur solaire ne peut point se transmettre aux couches du sous-sol avec la même facilité que dans les terrains secs, dont les matières constituantes sont de meilleurs conducteurs que l'eau. C'est pour cela que, dans les sols compactes, la température, à deux ou trois pieds au-dessous de la surface de la couche d'eau stagnante, ne s'élève presque jamais au-delà de 8 à 9 degrés centigrades; c'est aussi pour cela que cette température est à peine affectée par les fortes chaleurs de l'été dans les terrains marécageux.

c. Troisième cause, *le rayonnement*. Si l'eau n'est point un bon conducteur du calorique, elle possède en revanche un pouvoir rayonnant considérable. Tout le monde sait, en effet, qu'une masse d'eau chaude placée dans une basse température se refroidit assez promptement. Il résulte de là, dans les terrains humides, des

phénomènes qui ont encore pour effet de diminuer la température du sol. Lorsque, pendant la nuit, la température des couches inférieures de l'atmosphère s'abaisse en dessous de celle du sol, l'eau que celui-ci contient projette rapidement sa chaleur vers les espaces célestes ; les portions en contact immédiat avec l'air se refroidissent d'abord ; elles augmentent de densité, et descendent ensuite pour faire place à une couche inférieure plus chaude et plus légère, qui, après s'être refroidie par le rayonnement, s'enfonce à son tour vers les parties basses du terrain. L'eau devient donc, dans ce cas, un véhicule qui transporte et disperse à la surface du sol la chaleur intérieure de celui-ci. Sous des circonstances convenables, cette action peut se continuer jusqu'à ce que la terre et l'eau qu'elle renferme aient atteint une température de  $4^{\circ},1$  centigrades, point auquel l'eau acquiert son maximum de densité. Tous les sols qui tiennent de l'humidité en excès sont profondément affectés par le refroidissement dû à cette cause ; dans les sols secs, les particules solides ne possédant point la mobilité dont jouissent les molécules liquides, le rayonnement ne peut y occasionner un courant ascensionnel, en sorte que la couche qui se refroidit est toujours peu épaisse.

d. Quatrième cause, *l'action réfrigérante de la pluie.* La pluie qui tombe durant les mois les plus chauds de l'année, possède, en général, une température inférieure à celle de la surface de la terre ; en atteignant celle-ci, elle lui enlève conséquemment une certaine partie de sa chaleur, et cette chaleur dérobée est perdue pour le sol lorsque les eaux qu'il reçoit restent stagnantes à une

faible profondeur, lorsqu'elles coulent à la surface et sont reçues dans des fossés ouverts, ou lors même qu'elles doivent pénétrer une faible couche de terrain pour atteindre des drains peu profonds. L'action des pluies n'est plus préjudiciable quand le terrain est naturellement poreux, ni quand il est sillonné d'égouts suffisamment profonds; car, dans l'un et l'autre cas, les eaux pluviales sont obligées de filtrer à travers les couches plus froides du sous-sol, et, dans ce parcours, elles restituent aux couches inférieures la chaleur qu'elles ont enlevée à la surface. Au point de vue que nous considérons, l'action des pluies devient de la sorte fort utile pendant l'été, puisque à cette époque elles conduisent la chaleur souvent trop forte de la surface vers les couches plus basses et qu'elles tendent à rendre plus uniforme la température de la couche active du sol.

En outre, l'eau déplace, dans sa descente à travers le terrain, l'air que celui-ci renferme; - lorsqu'elle peut s'écouler librement, elle est à son tour remplacée par l'air de la surface de la terre, lequel possède, durant sept mois de l'année, une température plus élevée que l'intérieur du terrain. Cette circulation, qui contribue à réchauffer le sol, ne se produit point quand l'eau de pluie y séjourne. A la vérité, il peut arriver que, dans les saisons rigoureuses, la circulation de l'air produise un effet inverse, c'est-à-dire, qu'elle occasionne un refroidissement des terrains perméables ou des terrains drainés; mais cette circonstance ne doit pas être considérée comme désavantageuse; car la végétation souffre plus du manque de chaleur au printemps que du froid pendant l'hiver :

il paraît même que l'activité de la végétation à l'époque où la nature se réveille, est en raison de la température basse à laquelle les plantes sont tenues pendant tout l'hiver.

*e. Action de la rosée sur la température du sol.* — Pendant les nuits sereines, les différents corps placés à la surface de la terre se refroidissent promptement en rayonnant vers le ciel une grande quantité de chaleur, laquelle est tout à fait perdue pour eux, si l'atmosphère est calme et sans nuages. La couche d'air en contact avec ces corps se refroidit aussi et précipite, sous forme de rosée, une partie de la vapeur d'eau qu'elle tenait en suspension. La rosée, au moment où elle se forme, est donc plus chaude que les substances sur lesquelles elle se dépose, en sorte que la surface du sol regagne durant la nuit, par le fait de la condensation de la vapeur aqueuse, une portion de la chaleur perdue par l'évaporation et le rayonnement. De là, un nouvel avantage en faveur des terrains perméables; car, bien qu'un sol humide rayonne puissamment la chaleur, il ne s'y forme, pour ainsi dire, point de rosée, soit à cause des courants que le refroidissement nocturne y produit, soit parce que l'eau renfermée dans un semblable terrain n'a pour l'humidité de l'air aucune affinité.

§ 3. — Supériorité du drainage souterrain sur les autres moyens employés pour assainir les terrains humides.

*D. Montrez l'imperfection des méthodes anciennes suivies pour l'assainissement du sol.*

*R.* Anciennement, pour parer aux inconvénients de la

stagnation de l'eau à la surface de la terre, ou à une faible profondeur dans le sol, on avait recours à deux moyens principaux : 1<sup>o</sup> la culture en billons ou ados ; 2<sup>o</sup> l'emploi des fossés à ciel ouvert. Ces moyens étaient fort incomplets. En effet, la culture en billons ou en ados, à laquelle on a fréquemment recours dans les pays plats et humides, et les fossés à ciel ouvert que l'on creuse dans les terrains dont la surface présente une forte inclinaison, ne servent qu'à faciliter l'évacuation des eaux pluviales qui coulent sur le sol, mais nullement à faire disparaître celles qui pénètrent dans la terre et qui y séjournent jusqu'à ce que l'évaporation les ait enlevées. Cette humidité intérieure donne lieu à tous les inconvénients que nous avons signalés précédemment et elle empêche l'action de la chaleur solaire de profiter aux plantes. C'est seulement quand le sol et le sous-sol sont saturés d'humidité, que les ados et les fossés à ciel ouvert commencent à remplir leurs fonctions, en conduisant hors des champs les eaux qui, ne pouvant plus descendre dans la terre, séjourneraient sur le sol ou couleraient à sa surface. Dans les fortes averses, ces eaux entraînent les parties les plus fines du sol ; elles dissolvent les matières fertilisantes qu'elles rencontrent sur leur passage, pour les transporter ensuite au ruisseau le plus voisin ; en sorte qu'elles produisent un appauvrissement graduel de la couche arable et que chaque pluie nouvelle nuit au terrain, au lieu de contribuer à l'enrichir. La culture en ados et l'emploi des fossés à ciel ouvert font perdre une superficie de terrain considérable ; ils exigent une main-d'œuvre coûteuse et un entretien dispendieux, qui se renouvelle chaque année. Le

système des ados est particulièrement défectueux lorsqu'on n'y apporte pas les soins et les réparations nécessaires ; il n'est personne qui n'ait remarqué, en parcourant les champs pendant la mauvaise saison, que la culture en billons dessèche les parties élevées aux dépens des parties basses, qui sont presque toujours noyées. Les fossés à ciel ouvert ne produisent point un meilleur effet ; car on ne les saurait faire ni assez profonds, ni assez multipliés pour qu'ils assainissent convenablement la terre.

Remarqués d'ailleurs que ces deux modes de dessèchement, qui constituent ce que l'on pourrait appeler un *drainage superficiel*, sont en opposition directes avec les principes que nous avons développés précédemment. Nous avons, en effet, montré qu'il est d'une extrême importance que les eaux pluviales puissent pénétrer librement à travers le terrain, afin d'y déposer les matières fertilisantes qu'elles tiennent habituellement en dissolution, et, en outre, de restituer au sous-sol la chaleur qu'elles enlèvent quelquefois à la superficie ; or, il est facile de reconnaître qu'un drainage superficiel conçu comme nous l'avons dit plus haut, et particulièrement le système de culture en billons, repose sur un principe diamétralement opposé, qui consiste à empêcher autant que possible les eaux pluviales de pénétrer dans la terre.

*D. Démontrez la supériorité du drainage souterrain sur les méthodes anciennes.*

*R.* Le système de nombreux drains couverts et profonds, ayant au fond un conduit toujours prêt à recevoir et à évacuer les eaux, produit au contraire un dessèchement aussi complet qu'on peut le désirer. Tout en conservant

au terrain une surface continue, sans bombement ni fossés, ces drains lui enlèvent en tout temps l'excès d'humidité et n'y laissent subsister qu'une moiteur favorable à la végétation; ils maintiennent constamment le sol dans un état de porosité qui lui permet de recevoir et d'absorber de nouvelles doses de pluie et qui procure à l'air un accès facile. Avant d'arriver aux conduits des drains, les eaux de pluie humectent la terre uniformément, elles distribuent aux racines des plantes les matières fertilisantes qu'elles ont puisées dans l'atmosphère, et aux couches inférieures du terrain la chaleur qu'elles ont dérobée à la surface. Après chaque pluie, il y a dans le sol un renouvellement d'air qui en augmente la fertilité en même temps que la température moyenne. Les drains couverts peuvent être placés à une profondeur suffisante pour que les différentes causes qui tendent à abaisser la température de la couche active du terrain ne puissent plus exercer leur funeste action. Enfin, le drainage souterrain bien établi n'exige point d'entretien; il ne demande qu'accidentellement des réparations insignifiantes.

#### § 4. — Méthodes de drainage.

*D. Combien de méthodes y a-t-il pour appliquer le drainage souterrain ?*

*R.* Il existe dans l'application du drainage souterrain aux terres humides deux méthodes bien distinctes, qu'il importe de ne point confondre dans la pratique. Nous allons les signaler :

1<sup>o</sup> L'humidité des terrains cultivés peut provenir des sources, des eaux de fond qui s'élèvent du sous-sol vers

la surface. Le plus souvent c'est à cette cause que doit son origine l'humidité qui se montre dans les fondrières et les marécages. Pour assainir les terrains dont l'humidité provient des sources, on a recours, en Angleterre, à un procédé fort ancien connu sous la dénomination de *méthode d'Elkington*. Cette méthode repose sur un principe fort rationnel ; elle consiste à attaquer directement la cause qui engendre l'humidité, en interceptant les sources avant qu'elles atteignent la surface du terrain, ou bien en procurant aux eaux souterraines un débouché facile par lequel leur niveau soit tellement abaissé, qu'elles ne puissent plus nuire aux terrains supérieurs.

Une longue expérience et un tact spécial sont nécessaires pour réussir dans l'application de cette méthode qui est loin d'être aussi simple que les principes sur lesquels elle repose. Si nous ajoutons à cela que cette méthode ne comporte que des applications très-restreintes, on nous permettra de n'en pas parler davantage, parce qu'elle concerne tout spécialement les hommes de l'art.

2° L'humidité des terrains cultivés provient le plus souvent de l'accumulation des eaux pluviales dans des couches ou sur des couches de terrain d'une nature particulière.

Notons qu'on peut diviser les terres en *perméables* et en *imperméables*. Les terres dites *perméables* sont celles qui, comme le sable ordinaire, le gravier, ont peu d'affinité pour l'eau ; leurs particules ne changent point de volume quand elles sont en contact avec l'eau ; elles laissent entre elles des vides considérables, en sorte que la pluie y pénètre aisément et filtre sans peine à travers leurs pores.

Les terres qu'on appelle communément *imperméables* sont celles qui sont plus denses et plus compactes que les

précédentes, ont une grande affinité pour l'eau, laquelle y adhère fortement; leurs molécules se gonflent généralement par l'effet de l'humidité. Il en résulte que les eaux filtrent difficilement à travers ces terres et y séjournent longtemps. Les argiles, les glaises, plusieurs marnes rentrent dans cette catégorie.

Remarquons cependant que le nom d'*imperméables* est tout-à-fait impropre pour la plupart d'entre elles, si l'on veut, en le leur appliquant, exprimer qu'elles ne se laissent point pénétrer par l'eau. C'est ainsi que généralement on se forme une idée tout-à-fait fautive des argiles. Ces terres se laissent pénétrer par l'eau; la preuve en est que l'intérieur d'un sol argileux est distinctement plus humide après les pluies que dans la belle saison, et que si l'on chauffe fortement un morceau d'argile qui paraît sec à l'œil, il laisse échapper beaucoup d'eau sous forme de vapeur et perd, par suite, une notable portion de son poids primitif. C'est seulement quand ces terres ont tous leurs vides remplis d'eau qu'elles deviennent imperméables, parce qu'elles retiennent ce liquide avec force et ne le laissent point filtrer naturellement quand elles sont en couche épaisse. Mais que l'on enlève à l'argile, par un moyen quelconque, l'eau dont elle est imprégnée, à l'instant son imperméabilité cesse; elle devient susceptible d'absorber de nouveau une certaine portion de la pluie qui tombe sur sa surface. C'est pour cela qu'au lieu de donner aux terres dont nous avons parlé en dernier lieu le nom d'*imperméables*, nous les appellerons *rétentives*.

Lorsque la pluie tombe sur un terrain rétentif, elle y pénètre et s'y amasse jusqu'à ce que tous les vides

soient remplis ; puis elle y séjourne tant qu'une cause naturelle ou artificielle ne la fait point disparaître. Pour qu'un terrain de ce genre s'assèche naturellement, il faut que l'eau qu'il absorbe serve toute aux besoins des plantes, ou que l'excédant soit enlevé par l'évaporation. Or, ces conditions ne se peuvent réaliser sous notre climat, pas même pendant la belle saison, tandis que les drains couverts, convenablement disposés, délivrent le sol de l'excès d'eau en un petit nombre d'heures après chaque pluie, même dans la mauvaise saison.

Les inconvénients que nous venons de signaler ont encore lieu lorsqu'un terrain poreux, même sur plusieurs mètres d'épaisseur, repose sur une couche rétentive ou imperméable dont l'inclinaison est faible, ou dont la forme particulière ne permet pas aux eaux qui l'atteignent de s'écouler promptement. Les eaux qui s'y accumulent atteignent la surface du sol, soit directement, soit par l'effet de la capillarité.

Pour assainir les terrains dont nous venons de parler, on a recours à une méthode spéciale de drainage, qui consiste dans l'emploi de rigoles souterraines, dont la profondeur, l'espacement et la position sont réglés par les conditions particulières dans lesquelles chaque terrain se trouve placé. Nous appellerons cette méthode *drainage complet*.

### § 5. — Terres qui nécessitent un drainage.

*D. Quelles sont les terres qui nécessitent le drainage ? —  
Bonnes les symptômes qui dénotent cette nécessité.*

*R. En règle générale, le drainage peut s'appliquer*

avantageusement aux terrains à sol ou à sous-sol rétentif; mais de ce qu'une terre est sablonneuse et par conséquent perméable sur un ou plusieurs mètres de profondeur, il serait erroné de conclure qu'elle n'est point exposée à souffrir de l'humidité.

Il y a beaucoup de caractères à l'aide desquels on peut reconnaître aisément qu'un terrain réclame le drainage.

1° On peut, en quelques circonstances, s'en rapporter à l'état de la surface du terrain : dans les endroits où existent des sources, des eaux de fond, elle est en général molle, élastique, et cède facilement sous le poids des hommes et des animaux ; dans les terrains rétentifs, elle est fangeuse et couverte de flaques d'eau durant la mauvaise saison.

2° On peut aussi examiner la nature des plantes qui croissent spontanément sur le sol : les joncs, les carex, la prêle, les roseaux, viennent fréquemment dans les prairies marécageuses ; les renoncules, les orchis, la cardamine, le populage, se montrent dans celles où l'humidité a pour cause la nature rétentive du terrain.

3° Dans les terres arables, la nécessité du drainage est encore accusée par l'aspect que présentent les récoltes : le défaut de vigueur dans les plantes, une couleur jaunâtre, une apparence malade, un faible développement, sont des signes non équivoques de la présence d'un excès d'humidité. Au printemps, lorsque l'air est sec et vif, on voit, à la suite du labour dans les champs humides, des zones d'un ton plus sombre que le reste, ou des taches noires disséminées çà et là, ou bien encore les parties basses ont une teinte qui, quoique uniforme, est plus foncée que celle des parties hautes.

4° L'époque à laquelle

peuvent commencer les labours du printemps est aussi, à défaut d'autres symptômes, un point utile à examiner. 5° Enfin, indépendamment de ces différents caractères, qui suffisent toujours pour un œil exercé, on découvre aisément les terres qui requièrent le drainage en ce qu'un trou plus ou moins profond qu'on y creuse pendant l'hiver ou après de fortes pluies, se remplit d'eau qui y croupit pendant longtemps.

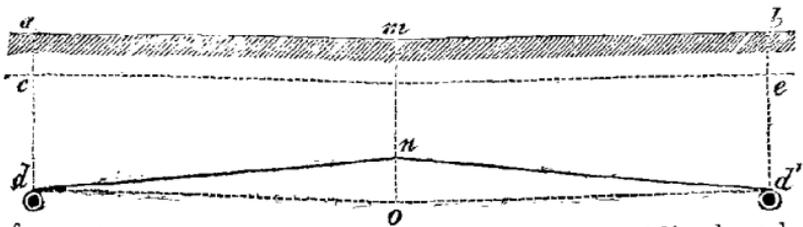
§ 6. — Du mode d'action des saignées souterraines dans le drainage complet, et des changements qu'elles apportent dans certains sols.

D. *La connaissance du mode d'action des saignées souterraines est-elle importante ?*

R. Oui, elle est très-importante; car les principes du drainage complet et toutes les considérations qui s'y rattachent, sont fondés sur le mode d'action des saignées souterraines; il est complètement impossible que l'on comprenne bien ces principes et ces considérations, si l'on n'a pas des idées claires et précises à l'égard de ce dernier point.

D. *Comment se fait l'écoulement des eaux vers les drains ?*

R. Supposons que dans une terre humide dont la sur-



face est représentée par  $ab$  (fig. 7), on ait établi, dans le

sens de la plus grande pente et à une profondeur convenable, deux drains  $d$  et  $d'$  composés de manière à ce qu'ils maintiennent dans le sol un vide de forme quelconque, où l'eau puisse pénétrer pour s'écouler ensuite ; soit  $c e$  le niveau jusqu'où s'élève l'eau de drainage, c'est-à-dire, celle qui remplit les interstices entre les particules élémentaires du terrain et qui est en excès sur ce que ces particules peuvent tenir en suspension dans leurs pores. Nous expliquerons ce qui se passe dans le plan vertical et perpendiculaire à la direction des drains sur lequel nous supposons que la fig. 7 soit tracée ; ce que nous dirons pourra s'appliquer à toutes les sections analogues à la première faite dans le terrain, et, par conséquent, à l'intervalle entier compris entre les deux drains.

Dans une masse liquide, telle que l'eau, les molécules ne sont point retenues dans une position invariable les unes par rapport aux autres ; elles sont, au contraire, douées d'une grande mobilité, en vertu de laquelle le liquide tend, par l'action de son propre poids, à s'épancher dans tous les sens. Il résulte de là que l'eau renfermée dans un vase pèse, non-seulement sur le fond, comme le ferait un corps solide, mais qu'elle exerce aussi une pression sur les parois latérales ; en sorte que quand on perce une ouverture dans celles-ci, le liquide s'échappe du vase, et ne cesse de couler que quand son niveau est arrivé à la hauteur de l'orifice de sortie. Les molécules situées près de celui-ci ont uniquement à supporter, du côté extérieur, la pression atmosphérique, tandis que, du côté intérieur, elles supportent en plus le poids de l'eau qui est au-dessus d'elles ; c'est en vertu

de cette différence de pression que l'écoulement se fait. Lorsque l'ouverture d'écoulement est petite, les molécules fluides ne se précipitent point pêle-mêle vers l'orifice de sortie ; la couche d'eau qui est située au niveau de celui-ci s'écoule d'abord et les différentes couches s'abaissent graduellement, en conservant à peu près leur parallélisme.

Cela posé, il est facile de rendre compte de la manière dont un terrain humide est asséché par les drains ; car les choses ont lieu d'une façon analogue à celle que nous venons de rappeler ; les drains  $d$  et  $d'$  remplissent le même office qu'une ouverture que l'on pratique dans la paroi latérale d'un vase, pour faire écouler en partie l'eau qu'il contient. La couche d'eau située en  $d d'$  supporte le poids de la nappe liquide  $d c e d'$  qui la surmonte, et par l'effet de la pression qui en résulte, les molécules de cette couche tendent à s'échapper, soit par le bas, soit latéralement, vers les points où elles rencontrent le moins de résistance. Les drains  $d$  et  $d'$  étant constitués de telle façon que l'eau puisse y pénétrer librement ou du moins sans rencontrer d'autre résistance que celle de l'air, il s'ensuit que les molécules de la couche  $d d'$  y seront poussées avec une force plus ou moins grande, variable avec l'état du terrain, avec sa nature, et la hauteur à laquelle l'humidité s'élève au-dessus du niveau des drains. A mesure que l'eau de la couche  $d d'$  s'écoule (moitié vers le drain  $d$ , moitié vers le conduit  $d'$ , à cause que tout est symétrique par rapport à la ligne verticale  $om$ , tirée dans le milieu de l'intervalle  $d d'$ ), elle est remplacée par celle de la couche immédiatement supérieure, qui

entre à son tour dans les drains, et ainsi de suite. Cependant, le niveau *ce* s'abaisse peu à peu, et si le terrain que l'eau doit traverser pour atteindre les conduits *d* et *d'* n'offrait aucune résistance à la marche des molécules liquides, l'écoulement ne s'arrêterait que quand le niveau *ce* serait arrivé en *dd'*, comme cela a lieu pour l'eau du vase dont nous avons précédemment parlé ; mais cela n'arrive pas ici, comme nous l'allons voir.

*D. Mais comment, après ce dessèchement opéré par les drains, la terre conservera-t-elle le degré d'humidité nécessaire à la végétation ?*

*R.* Ce degré d'humidité, malgré le dessèchement opéré par les drains, reste dans la terre. Il est dû à deux forces perturbatrices qui contrarient la descente du liquide ; ces deux causes sont :

1° *Le frottement.* L'eau éprouve un certain frottement en circulant dans le terrain, et souvent elle adhère avec plus ou moins de force aux matières qui composent celui-ci. Ce frottement et cette adhérence constituent des résistances qui ne peuvent être détruites que par une pression correspondante ; en sorte que, comme la pression qui s'exerce sur la couche *dd'* diminue constamment à mesure que le niveau *ce* s'abaisse, il arrivera nécessairement une époque où cette pression ne sera plus assez forte pour surmonter les résistances qui contrarient la circulation de l'eau dans le sol, et, à partir de cette époque, l'écoulement des molécules liquides et leur entrée dans les drains cesseront d'avoir lieu. D'un autre côté, remarquons que le frottement qu'éprouve l'eau dans son mouvement, est d'autant plus considérable, pour un même

sol, que le chemin qu'elle doit parcourir pour arriver aux drains  $d$  et  $d'$  est plus long ; ainsi, dans la figure 7, le frottement atteint son maximum pour les molécules les plus voisines du point  $o$ , et il diminue insensiblement à mesure que l'on va de  $o$  vers  $d$  ou de  $o$  vers  $d'$ . Il en résulte que la circulation du liquide cessera au milieu  $o$  avant de s'arrêter des deux côtés de ce point, et que le niveau de l'eau de drainage se maintiendra le plus élevé au centre de l'intervalle entre les drains, pour s'abaisser graduellement du point  $n$  vers les deux drains  $d$  et  $d'$ .

On voit de cette manière que le sol, quelque perméable qu'il soit, ne se desséchera point jusqu'au niveau des conduits  $d$  et  $d'$ , mais qu'il restera au-dessus de ceux-ci une portion humide limitée par les lignes obliques  $nd$ ,  $nd'$ . Le point  $n$  sera d'autant plus élevé que la compacité de la terre sera plus forte.

2° *La capillarité.* Il est une seconde force perturbatrice dont les effets méritent une attention toute particulière : c'est celle que l'on désigne en physique sous le nom de *force capillaire* ou de *capillarité*. Son action se manifeste dans une foule de circonstances. C'est en vertu de la capillarité que l'humidité monte jusqu'au haut d'un pot de fleur dont le fond seulement plonge dans l'eau ; que le café ou toute autre liqueur s'élève insensiblement dans les pores du morceau de sucre que l'on met en contact avec la surface du liquide ; que l'eau versée autour d'un tas de sable ou de cendres s'y élève et s'y maintient au-dessus de son niveau naturel. Ces phénomènes, quelle qu'en soit la cause, doivent avoir leurs analogues dans un terrain humide, puisque là aussi l'eau se trouve en

contact avec une matière poreuse, elle se maintiendra dans le sol, par l'effet de l'action capillaire, au-dessus de son niveau naturel, c'est-à-dire, à une certaine hauteur des lignes *nd*, *nd'* (fig. 7), jusqu'où elle descendrait si l'action de la pesanteur s'exerçait librement ou sans rencontrer d'autre résistance que le frottement. Elle s'y maintiendra malgré la présence des drains; car ceux-ci ne possèdent aucune force d'attraction particulière; ils servent uniquement à mettre en jeu l'action de la gravité, à laquelle tous les corps de la nature sont soumis. Or, dans le cas actuel, la capillarité contre-balance sur une certaine hauteur l'action de cette force, et par conséquent, l'eau qu'elle maintient en suspension dans les interstices du sol, au-dessus du niveau *dd'*, ne peut point atteindre les drains. La hauteur à laquelle l'action capillaire peut ainsi soutenir l'eau de drainage, varie avec la compacité du terrain et l'affinité qu'il a pour l'eau; en sorte que la capillarité affecte différemment les diverses espèces de sols. Son influence est le moins considérable dans les terrains formés par le sable ordinaire à gros grains; elle se fait sentir avec plus d'intensité dans les terres argileuses et elle est plus forte encore dans les sols tourbeux et dans certains sables à grains très-ténus. En général, on en estime la hauteur moyenne à 0<sup>m</sup>45, bien qu'elle puisse s'élever quelquefois jusqu'à 0<sup>m</sup>80. Il résulte de là que les drains de même profondeur ne peuvent pas abaisser la couche d'humidité jusqu'au même point, dans les sols d'espèces différentes.

Comme on le voit par ces explications, le sol, quelque perméable qu'il soit, ne se dessèche point jusqu'au ni-

veau des conduits, et les drains couverts tout en lui enlevant l'excès d'humidité, y laissent subsister le degré de moiteur nécessaire à la végétation.

Pour faire mieux ressortir encore cette vérité, nous pourrions ajouter une autre considération. On doit remarquer qu'il n'a été question, dans ce qui précède, que de l'eau de drainage, c'est-à-dire, de celle qui se loge dans les interstices de la terre, et nullement de celle qui se trouve dans les pores des particules élémentaires du terrain, parce qu'elle est complètement en dehors de l'action des drains; elle est retenue dans le sol par une force d'affinité bien supérieure à la capillarité ordinaire, et, comme le drainage ne peut détruire cette dernière, il ne pourra, à plus forte raison, avoir aucune influence sur l'autre.

*D. Comment, après cela se continue l'action des drains ?*

*R.* Si la pluie tombe sur le sol desséché par les drains comme nous venons de le dire, elle pourra évidemment y pénétrer, les interstices étant devenus libres; elle descendra droit, (capillarité à part) jusqu'aux lignes  $nd$ ,  $nd'$ , et s'amassera au-dessus de ces lignes, sur le terrain inférieur, qui conserve son caractère d'imperméabilité, puisqu'il est encore saturé d'humidité. La pression que subissent les molécules de la couche  $d$   $d'$  augmente aussitôt que la pluie atteint les limites  $nd$ ,  $nd'$ , et, devenant supérieure au frottement, elle détermine de nouveau l'écoulement des couches inférieures vers les drains. Cet écoulement dure jusqu'à ce que le niveau de l'eau de drainage soit revenu en  $nd$ ,  $nd'$ , comme auparavant. La pluie qui tombe sur un sol drainé ne se dirige donc pas

directement vers les drains ; elle ne fait que déplacer l'eau qui se trouvait dans le terrain, et elle est à son tour déplacée par une nouvelle pluie.

*D. Peut-on conclure de ce qui précède qu'une terre drainée reste constamment humide jusqu'à une certaine hauteur au-dessus des drains ?*

*R. Nullement.* Aux époques de sécheresse, il peut arriver que le sol se dessèche parfaitement, non-seulement jusqu'à la profondeur des conduits, mais encore en dessous de ceux-ci. En effet, les besoins de la végétation et l'évaporation incessante qui se produit à la surface de la terre, enlèvent rapidement à la couche arable toute sa moiteur ; s'il ne survient pas de pluie pour réparer ces pertes, les parties superficielles du sol pompent, par attraction capillaire, l'humidité du sous-sol, et cette action, prolongée assez longtemps, peut enlever entièrement l'eau de la région qui avoisine les drains. Mais alors la pluie qui tombe ne passe pas tout de suite dans les saignées ; elle humecte d'abord toute la terre asséchée, puis le surplus se loge dans le sous-sol et le sature jusqu'au point où l'action des drains fait descendre l'eau. C'est seulement lorsque les choses sont remises dans cet état que les drains commencent à fonctionner, pourvu toutefois que la pluie dure assez longtemps pour rendre leur action nécessaire ; en sorte que dans ces circonstances il peut très-bien arriver qu'après une pluie abondante, les drains ne fournissent pas d'eau.

*D. Tirez une conclusion de tout ce qui précède.*

*R. On voit par ce qui précède que l'unique fonction des drains est de maintenir un vide dans le sol, et par là de*

fournir à la force de la pesanteur, qui agit d'une manière incessante sur tous les corps de la nature, le moyen de s'exercer sur le liquide que contient le sol. Ensuite, si l'on pèse bien ce qui a été dit sur le mode d'action des drains souterrains, et si on l'applique à une certaine étendue de terrain comprise entre deux lignes de drains, on verra que ce n'est point seulement l'eau qui tombe directement au-dessus des conduits souterrains qui se rend dans ceux-ci; que ce n'est point non plus par le dessus que ces conduits reçoivent les eaux; la majeure partie du liquide qui s'y rend y entre latéralement, et toujours les couches inférieures situées au niveau des drains s'écoulent les premières.

*D. Indiquez les heureux changements que le drainage produit dans les sols compactes.*

*R. 1°* On sait que l'argile qui se dessèche après avoir été complètement mouillée éprouve une contraction plus ou moins considérable, d'où résulte la formation de crevasses dans le sol. Un fait analogue se produit dans un sol argileux desséché par les drains; il s'y forme avec le temps une quantité innombrable de petites fissures, qui, temporaires dans un sol non drainé, subsistent indéfiniment dans un sol drainé, parce que l'eau qui pénètre le sol n'y séjourne plus assez longtemps pour occasionner la fermeture des crevasses. Or, ce grand nombre de fissures transforme le terrain, de rétentif qu'il était, en une masse plus perméable, à travers laquelle l'eau filtre facilement.

*2°* Par suite de cette perméabilité, les plantes s'étendent vite dans un sous-sol compacte, lorsqu'elles ne craignent plus d'y rencontrer une nappe d'eau froide et stagnante,

ni les composés nuisibles qui s'y forment. Ces racines, qui atteignent quelquefois une profondeur d'un mètre, produisent dans la terre une infinité de petites perforations, qui augmentent de plus en plus la perméabilité du sol.

3° En outre, les vers de terre suivant les racines et l'humidité, descendent profondément dans les sols drainés et y creusent des chemins pour la descente de l'eau. La perméabilité due à ces causes diverses augmente insensiblement et successivement, de sorte que l'action des drains dans les terres compactes devient plus parfaite et plus complète avec le temps.

#### 7. — Indication des points principaux auxquels il faut avoir égard dans l'application du drainage complet.

Les points principaux qui ont de l'influence sur l'efficacité et sur l'économie des travaux de dessèchement, sont au nombre de six. Il faut, dans la conception d'un drainage complet, prendre en considération :

1° La position que les drains occupent, relativement à l'inclinaison de la surface du sol ;

2° La profondeur à laquelle les conduits sont placés dans la terre ;

3° L'espacement des saignées ;

4° La forme des conduits et la nature des matériaux qui les composent ;

5° Leur pente et leurs dimensions ;

6° La longueur des drains.

Nous allons traiter aussi rapidement que possible ces divers points.

§ 8. — Principes qui déterminent la position des drains sur la surface du sol. — Direction des drains de dessèchement.

D. *Combien y a-t-il de sortes de drains ?*

R. Dans un drainage complet, il existe, en général, deux sortes de drains : 1<sup>o</sup> les uns ont pour mission de dessécher uniformément le sol, de soutirer l'humidité du terrain dans lequel ils sont établis : nous les nommerons *drains de dessèchement* ou *d'assèchement* ; 2<sup>o</sup> les autres sont destinés à recevoir les eaux qui découlent des précédents, pour les conduire à un réceptacle convenable : nous les nommerons *drains collecteurs*.

D. *Quelle direction faut-il donner aux drains de dessèchement ?*

R. On avait cru d'abord que les drains de dessèchement devaient être disposés transversalement à la pente du terrain ; l'expérience n'a point tardé à démontrer le vice de cette méthode. Nous disons donc que tous les drains de dessèchement sont et doivent être dirigés suivant les lignes de la plus grande pente du sol, ou s'en écarter le moins possible.

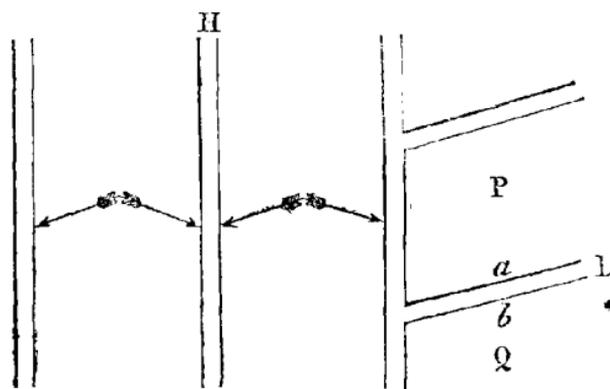
D. *Prouvez cette assertion en exposant les avantages qui résultent de cette direction des drains de dessèchement.*

R. Cette disposition a sur celle que nous proscrivons les avantages suivants :

1<sup>o</sup> elle permet de donner aux drains de dessèchement la plus forte pente possible ; elle rend, par suite, l'écoulement de l'eau plus facile dans ces drains et sa décharge dans les collecteurs plus rapide. Il en résulte que le

obstructions sont moins à craindre, que les conduits des drains sont plus durables, qu'ils présentent toujours un plus grand espace vide pour l'entrée de l'eau, et qu'enfin ils peuvent être moins spacieux, tout en procurant un assèchement aussi prompt. Ce sont là des avantages importants, parce que les drains de dessèchement sont très-nombreux dans un drainage complet.

2° Les saignées établies dans le sens de la déclivité du terrain peuvent être placées à une distance plus considérable les unes des autres que les drains transversaux, et elles assèchent conséquemment, pour la même dépense, une plus grande superficie que ces derniers. Cela tient à ce que l'eau, en toutes circonstances, aussi bien lorsqu'elle filtre dans le sous-sol que quand elle coule à la surface du terrain, cherche toujours le niveau le plus bas



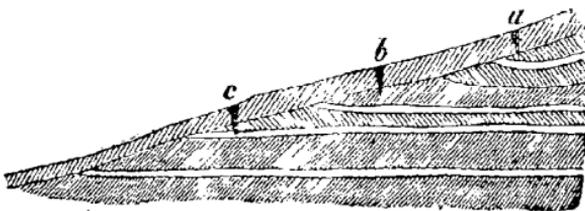
dans toutes les directions. D'après cela, si l'on creuse dans un terrain humide un fossé transversal à la pente (fig. 8),

la majeure partie des eaux, y arrivant de l'intérieur du sol, filtre par la paroi *a* située vers les parties élevées du terrain; il n'y entre qu'une très-faible quantité d'eau par le talus opposé *b*. Ce fossé *B*, ou le drain qui le remplacerait, a donc principalement de l'effet sur la por-

tion *P* du terrain et fort peu sur la partie *Q* située vers le bas du champ. Au contraire, quand un fossé tel que *H* (même figure) suit la direction de la pente, les eaux y affluent également à travers ses deux talus, et il assèche de part et d'autre de la position qu'il occupe, une même étendue de terrain. Il suit de là que le plus grand parcours que fait l'eau pour gagner ce fossé, ou le drain qui en tiendrait la place, équivaut à la moitié de l'intervalle entre les saignées, tandis que dans le système des drains transversaux, la majeure partie de l'eau comprise entre deux saignées successives doit parcourir, pour trouver une issue, tout l'espace qui sépare les drains. Le dessèchement, dans le dernier système, ne sera donc ni aussi rapide, ni aussi uniforme, ni aussi complet que dans le premier. Pour que l'effet fût le même dans les deux cas, il faudrait que l'eau n'eût à parcourir que le même chemin pour chacun, et, par conséquent, que les drains transversaux fussent établis à une distance environ moitié moindre les uns des autres que celle des drains dirigés suivant la déclivité du terrain.

3<sup>o</sup> Les terres ont souvent une texture très-variable ; il s'y trouve des veines de sable ou des couches plus poreuses que les autres, à travers lesquelles s'écoule souvent de l'eau provenant des terrains plus élevés. Ces couches n'assument

Fig. 9.



mais elles gisent dans une direction à peu près horizontale ou

légèrement inclinée (fig. 9). Un drain transversal peut avoir son fond immédiatement au-dessus de l'une d'elles, et, si la pente du terrain est forte, les eaux qui suintent dans cette couche atteignent alors la surface du sol avant d'arriver au drain transversal qui suit. Dans le cas où les drains sont, au contraire, dirigés suivant la pente, leurs fonds coupent les extrémités de tous les feuillets stratifiés à la même distance de la surface, et les eaux entrant dans les conduits à leurs points d'intersection avec les diverses couches poreuses, une profondeur uniforme de terrain est asséchée sur toute l'étendue du champ. Beaucoup de draineurs ignorant les lois de la stratification, s'obstinent à placer les drains en travers de la pente, dans l'espoir qu'ils interceptent plus sûrement toutes les petites sources, tandis que c'est précisément le contraire qui arrive.

4° Lorsque la pente est forte et la terre d'une nature compacte, les drains transversaux situés dans les parties élevées du terrain ne recueillent qu'une faible quantité des eaux de pluie; le reste, entraîné par l'action de la pesanteur, coule à la surface ou descend vers le bas du terrain tout en filtrant à travers la couche végétale. L'humidité s'accumule ainsi dans les parties inférieures du champ, et les drains qui occupent ces dernières, deviennent insuffisants pour évacuer l'eau promptement.

5° Dans une terre drainée au moyen de saignées transversales, il y a toujours, immédiatement en dessous de chaque drain, une étendue plus ou moins considérable de la surface qui ne s'assèche pas d'une manière complète.

6° La direction générale des principales fissures qui se

forment dans un terrain argileux par la dessiccation et le retrait, est transversale à la pente, circonstance due à l'action que la pesanteur exerce sur les masses de terre au moment où elles se séparent. Dès lors, les drains transversaux peuvent se comporter à l'égard de ces crevasses comme par rapport aux couches poreuses dont nous avons parlé ci-dessus, c'est-à-dire qu'ils peuvent courir entre les fissures principales sans les couper, auquel cas ils ne reçoivent que difficilement l'eau qui s'y loge. Un drain dirigé du haut au bas d'un champ traverse, au contraire, toutes les fissures et enlève rapidement l'eau qu'elles recèlent.

*D. Mais comment procéder dans un terrain ayant plusieurs inclinaisons ?*

*R.* Dans ce cas, on laisse de côté, dans l'application, les petites inégalités que présente la surface du sol, pour ne considérer que les irrégularités les plus fortes, ou celles qui affectent une notable étendue de terrain. On imagine, en conséquence, que la surface d'un champ à drainer soit partagée en un certain nombre de plans ayant une inclinaison bien distincte, puis on choisit, sur chacun d'eux, pour la direction des drains, une ligne de pente moyenne. Sur chaque surface à peu près régulière, les drains sont établis parallèlement les uns aux autres, et il y a, dans un champ, autant de systèmes de drains parallèles qu'il y a de plans présentant une inclinaison distincte.

*D. N'est-on pas quelquefois obligé de creuser des drains de dessèchement en travers de la pente ?*

*R.* On est quelquefois obligé, dans des circonstances

particulières, de creuser des drains de dessèchement en travers de la pente ; c'est, par exemple, quand il y a à côté du champ que l'on draine, des terres humides plus élevées, ou bien encore quand on opère à proximité d'un canal ou d'un ruisseau capable d'occasionner des filtrations. Dans ces deux cas, il convient d'empêcher l'humidité extérieure de se répandre dans le terrain drainé, et, à cet effet, on isole celui-ci par une saignée transversale que l'on fait correspondre avec l'un des drains dirigés suivant la pente. Il est encore une circonstance qui influe sur la position des drains. Les racines de quelques plantes, et particulièrement celles de certains arbres, tels que le frêne, le saule, etc., s'avancent souvent jusqu'à des distances très-considérables à la recherche de l'humidité. Parfois aussi elles se frayent un passage dans les conduits des drains et s'y développent en une masse chevelue qui finit par arrêter l'écoulement de l'eau. Pour obvier à cela, il est bon, lorsque les saignées doivent être établies dans un terrain parsemé de plantations, d'en fixer la position de manière à ce qu'elles restent à la plus grande distance possible de ces dernières ; quand des arbres sont sur le parcours des drains, on dévie de la direction rectiligne pour les contourner, et on regagne ensuite la ligne véritable que les drains doivent occuper.

Pour la même raison, il convient, dans le drainage des champs enclos de haies vives, de ne point approcher les drains trop près de celles-ci, mais de maintenir entre les clôtures et les saignées qui les longent, une distance de huit à dix mètres au moins.

### § 9. — Position des drains collecteurs.

*B. Démontrez la nécessité de l'emploi des drains collecteurs.*

*R.* Les drains collecteurs recueillent et conduisent à un réceptacle convenable les eaux des drains de dessèchement. Il est aisé de comprendre pourquoi il est nécessaire de faire usage des drains collecteurs, dans un système de drainage complet. En effet, il arrive souvent que les drains de dessèchement établis d'après les règles que nous avons données plus haut, se dirigent vers les parties d'un champ où il n'existe point de fossé dans lequel ils puissent déverser leurs eaux. On doit alors, pour éviter le creusement et l'entretien d'un fossé à ciel ouvert, recueillir celles-ci dans une saignée munie d'un conduit spacieux et les conduire vers une décharge convenable. D'ailleurs, fût-il même possible de faire aboutir, sans frais extraordinaires, tous les drains de dessèchement dans un fossé à ciel ouvert, il ne conviendrait pas, suivant nous, d'adopter cette disposition que quelques draineurs préconisent. En général, il n'est pas bon non plus de trop multiplier les points de décharge, quand on fait usage des drains collecteurs. Les partisans de ces deux systèmes prétendent qu'en agissant ainsi, il est plus facile, quand une obstruction se produit dans les conduits, de découvrir le point où elle a lieu, et que si l'écoulement de l'eau, à l'embouchure des drains, est momentanément arrêtée par un obstacle quelconque, l'étendue de terrain qui aura à souffrir de la stagnation de l'eau sera moins considérable. L'expérience nous a appris que ces raisons ne sont que spécieuses. Quand même on fait usage de drains

collecteurs, il est toujours extrêmement facile de reconnaître le point obstrué d'une saignée, parce que immédiatement au-dessus de ce point l'eau reflue à la surface du terrain, en formant une espèce de source qui ne saurait échapper à l'œil du cultivateur. D'un autre côté, lorsqu'on ne fait dans un champ qu'un très-petit nombre d'embouchures, on obtient à chacune d'elles un courant beaucoup plus fort, capable d'entraîner les matières qui s'opposeraient à l'écoulement de l'eau, en sorte que le drainage fonctionne avec plus de régularité. En même temps, l'inspection est rendue plus facile et plus sûre : le cultivateur s'assurera sans peine si une ou deux embouchures sont en bon état, tandis qu'il n'aura souvent ni le loisir ni la curiosité d'en visiter un grand nombre, surtout si elles se trouvent disséminées sur des points éloignés les uns des autres. Nous considérons comme particulièrement vicieuse la disposition qui consiste à faire déboucher tous les drains de dessèchement dans un fossé à ciel ouvert. Dans ce cas, les éboulements qui se produisent en hiver sur les talus, les dépôts qui se forment au fond du fossé, les herbes qui y croissent, donnent lieu à un entretien considérable et à une surveillance de tous les instants, d'autant plus gênante à exercer qu'il est souvent fort difficile de retrouver les extrémités des drains au milieu des herbes qui poussent sur les bords du fossé.

Observons encore que, dans beaucoup de circonstances, l'emploi des collecteurs procure une notable économie, parce qu'il permet de supprimer les fossés à ciel ouvert, qui sont une source permanente de dépenses.

*D. Quelle position doivent occuper les drains collecteurs ?*

R. Les drains collecteurs doivent, par leur nature, occuper toutes les parties du terrain vers lesquelles les eaux sont dirigées par les drains de dessèchement. On met donc un drain collecteur dans les parties les plus basses d'un champ, dans tous les creux profonds, et quelquefois même on en place en travers d'un versant régulier, lorsque des drains courant d'un bout à l'autre de celui-ci auraient une longueur trop forte.

On doit avoir égard dans la position des drains collecteurs, à la présence des arbres et des haies, et même les tenir plus éloignés des plantations que les drains de dessèchement. Nous recommandons de ne point les établir à moins de 15 mètres de celles-ci.

L'angle sous lequel les drains de dessèchement et les drains collecteurs se rencontrent, peut varier dans des limites assez larges. On doit seulement faire en sorte qu'au point de jonction le courant de l'eau dans les premiers ne soit point dirigé en sens contraire de celui qui a lieu dans les seconds; cette condition étant remplie, le raccordement des deux espèces de drains peut avoir lieu aussi bien à angle droit que sous un angle plus ou moins aigu.

#### § 10. — De la profondeur à donner aux conduits des drains.

D. *La question de la profondeur à donner aux drains, a-t-elle de l'importance?*

R. La question de savoir à quelle profondeur les conduits des drains doivent être placés dans la terre, pour que ceux-ci produisent l'assainissement le plus avantageux et le plus économique, est considérée avec raison comme la plus importante de toutes celles qui se rattachent à l'art

da drainage complet. Aussi a-t-elle été longtemps débattue en Angleterre. Deux opinions étaient en présence sur la profondeur à donner aux drains destinés à enlever l'eau qui s'amasse sur un terrain rétentif. La première voulait des drains profonds de 0<sup>m</sup>75 au plus, espacés les uns des autres d'une faible quantité. La seconde voulait des drains profonds au moins de 1<sup>m</sup>21, placés à de larges intervalles.

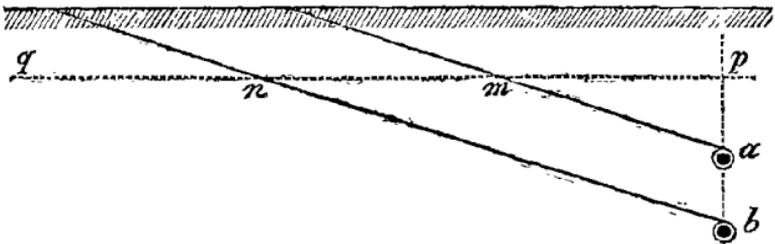
*D. Lequel de ces deux systèmes vaut mieux ?*

*R.* Nous ferons observer d'abord qu'on ne saurait dire d'une manière absolue la profondeur que les drains de dessèchement doivent avoir ; elle varie nécessairement d'après les circonstances ; mais la question peut être envisagée d'une manière générale, et, dans ce cas, l'on est amené à se prononcer en faveur du drainage profond. En effet, le drainage superficiel est : 1<sup>o</sup> vicieux dans son principe ; car ceux qui en sont partisans, partent de ce fait inexact que les terres compactes et tenaces sont, dans leur état naturel, imperméables aux eaux pluviales, et que, quand on y établit des drains, l'eau ne saurait entrer dans ceux-ci que par le dessus ; or, nous l'avons déjà dit, ce fait est complètement inexact. 2<sup>o</sup> Le drainage superficiel est vicieux dans ses applications ; car, en agissant conformément au principe dont nous venons de parler, on n'enlève par les drains qu'une très-faible portion des eaux pluviales ; et si l'on songe à l'action de la capillarité, qui soulève les eaux à une hauteur moyenne de 0<sup>m</sup>45, on verra que ce drainage est presque inutile. D'ailleurs, dans un terrain meuble, les drains ne tardent pas à s'obstruer, et, dès lors, fonctionnant à la manière des sources, ils rendent le terrain plus humide qu'avant le drainage.

Il est de toute nécessité, dans le drainage, d'abaisser la couche d'eau stagnante aussi profondément que possible, si l'on veut obtenir un assainissement tout-à-fait complet; les drains doivent être assez bas dans la terre pour que la capillarité ne puisse plus maintenir l'humidité à la distance de la surface où elle est encore préjudiciable à la fertilité du sol. Dans la limite que nous venons d'indiquer, plus la couche d'eau stagnante sera abaissée dans le terrain, plus l'amélioration produite par les drains sera considérable, et, par conséquent, sous le rapport de l'efficacité, le drainage profond l'emporte sur le drainage superficiel.

Si l'on examine la question qui nous occupe au point de vue économique, on est amené à reconnaître que l'avantage est encore acquis au drainage profond, du moins lorsque la dureté du sous-sol ne varie pas d'une manière notable dans les limites où la profondeur des saignées est ordinairement comprise.

En réfléchissant à ce que nous avons dit sur le mode d'action des saignées souterraines, il est aisé de voir qu'à mesure que les drains de dessèchement gagnent en profondeur, ils peuvent être plus écartés les uns des autres, sans que le dessèchement qu'ils produisent soit moins



parfait. En effet, si *a* et *b* (fig. 10) représentent deux drains

d'inégales profondeurs, ils assécheront respectivement le terrain supérieur jusqu'aux lignes parallèles  $am$  et  $bn$ , le second exerçant son action sur une plus grande étendue de terrain ; si  $pq$  est le niveau auquel on désire que la couche d'eau soit abaissée, abstraction faite de la capillarité, les drains tels que  $a$  devront être espacés du double de la distance  $pm$ , tandis que les drains tels que  $b$  pourront être écartés de deux fois la distance  $pn$ , plus grande que la première. Il résulte de là que la longueur totale des drains nécessaires pour assainir une étendue de terrain déterminée, sera d'autant plus faible que ceux-ci auront plus de profondeur, ce qui procure une notable économie.

*D. Signalez succinctement d'autres avantages du drainage profond.*

*R.* Une foule d'autres raisons, que nous allons succinctement énumérer, militent encore en faveur du drainage profond : 1° les drains de ce système produisent un dessèchement beaucoup plus complet que les autres, dans les terrains qui n'ont point une homogénéité parfaite, parce qu'ils coupent un plus grand nombre des stries, des veines de sable ou de gravier qui existent dans ces terrains, et que l'eau afflue toujours avec la plus grande force par les veines les plus basses. 2° Ils favorisent la circulation de l'air sur une plus grande hauteur. 3° Ils donnent aux racines des plantes un plus grand espace pour y chercher en tout temps leur nourriture. 4° Ils permettent les labours profonds et le défoncement, opérations d'une haute utilité en agriculture. 5° Ils sont, mieux que tous les autres, à l'abri des obstructions que les racines de certaines plantes tendent à y produire ; ils sont également

moins exposés à s'engorger par les matières terreuses ; car, avant que les eaux les atteignent, elles doivent traverser une épaisse couche de terrain qui remplit en quelque sorte les fonctions d'un filtre, et qui détermine le dépôt des substances qu'elles tiendraient accidentellement en suspension. 6° Dans les contrées très-froides, ils n'ont rien à redouter de l'action des gelées. 7° En outre, il est reconnu que les racines de beaucoup de plantes cultivées s'enfoncent, dans une terre qui n'est point trop compacte, jusqu'à une profondeur considérable, qui atteint quelquefois un mètre, et l'on observe que les récoltes sont d'autant plus belles, d'autant plus abondantes, que leurs racines pénètrent plus avant dans le terrain ; il y a donc avantage à égoutter une épaisse couche de terre ; car les racines des végétaux ne poussent point volontiers dans l'eau stagnante, ni même dans un sol où l'humidité a séjourné longtemps. 8° Les drains profonds n'ont point le grave inconvénient d'appauvrir la terre, ou du moins, ils l'ont à un degré beaucoup moindre que les saignées superficielles. Les eaux qui tombent sur un terrain drainé peu profondément ne peuvent pas toutes y pénétrer, parce que la couche de terre desséchée n'est pas assez épaisse pour les contenir en attendant qu'elles s'écoulent par les drains ; elles n'ont, du reste, qu'un faible parcours à faire pour atteindre ceux-ci, en sorte que dans toutes les circonstances elles dépouillent la terre de sa chaleur et de ses parties fertilisantes. Au contraire, les terres drainées profondément peuvent recevoir et absorber un fort volume d'eau avant de devenir trop humides ; une très-faible portion de la pluie qui tombe au printemps ou en été passe

dans ce cas par les drains ; car elle sert presque tout entière à humecter la masse de terre desséchée par l'évaporation et les besoins des plantes ; en sorte que les parties solubles des engrais restent dans le sol et sont plus tard ramenées vers les racines des plantes par l'ascension capillaire de l'eau dans les pores des particules de la terre. En outre, les substances nutritives que la pluie apporte avec elle, se fixent dans le sol et contribuent à l'enrichir. 9<sup>e</sup> Dans les terrains drainés peu profondément, les plantes sont rapidement desséchées et brûlées par les fortes chaleurs ; il n'en est pas de même dans l'autre cas, puisque la couche active du sol est plus épaisse et retient plus de moiteur.

*D. Quelle profondeur faut-il donner aux drains collecteurs ?*

*R.* Les conduits des drains collecteurs peuvent être établis au même niveau que ceux des drains de dessèchement, dont ils recueillent les eaux. Cependant il est bon de leur donner une profondeur qui excède de 0<sup>m</sup>05 à 0<sup>m</sup>08 celle des drains de dessèchement, de manière à produire une chute au point de rencontre. Par cette disposition, le courant n'est pas contrarié, et l'on prévient les dépôts qui pourraient se former à l'embouchure des drains de dessèchement, si les eaux entraînaient avec elles des matières minérales ; en outre, lorsqu'une cause quelconque arrête pendant un certain temps l'écoulement de l'eau à l'extrémité des drains collecteurs, le liquide peut s'élever dans ces derniers sans refluer immédiatement dans les saignées de dessèchement, et l'effet de l'obstruction ne se fait sentir que sur une faible étendue de terrain.

## § 11. — Principes qui règlent l'écartement des drains.

*D. La question de l'écartement des drains est-elle importante ?*

*R.* La détermination de l'écartement à laisser entre les drains de dessèchement, constitue aussi un point très-important de l'art du drainage ; car, si l'on place ces drains à une distance moindre que celle qui convient à la nature du sol, on augmente les dépenses d'exécution sans accroître dans une égale proportion les bénéfices que le dessèchement procure ; d'autre part, si l'on espace les drains d'une quantité trop forte, il reste au milieu de l'intervalle entre ceux-ci une bande de terrain moins asséchée que les parties voisines et l'amélioration n'est point complète.

*D. A quoi faut-il avoir égard pour régler l'écartement des drains ?*

*R.* Pour déterminer la distance à laquelle les drains de dessèchement doivent être placés les uns des autres, il faut avoir égard : 1° à la profondeur des saignées ; 2° à la pente du terrain ; 3° à la nature du sol dans lequel ils doivent être établis.

Comme nous l'avons déjà dit, l'espacement des drains est intimement lié à leur profondeur : plus les saignées sont profondes, plus est considérable l'intervalle qu'on peut laisser entre elles. C'est pour ces motifs qu'il y a économie à augmenter jusqu'à certaine limite la profondeur des drains.

L'influence de la pente du terrain sur la distance des drains est évidente. L'eau qui tombe sur la surface du sol

filtre à travers celui-ci, en suivant une direction à peu près verticale, jusqu'à ce qu'elle soit arrêtée vers le niveau du fond des drains, par un sol humide et imperméable sur lequel elle s'accumule. Les couches d'eau inférieures, pressées par celles qui les surmontent, s'écoulent alors latéralement vers les conduits ménagés au fond des saignées. Il résulte de là que le *parcours total* de l'eau dans le sol augmente en raison de la pente du terrain, et que si l'on veut obtenir la même vitesse d'assèchement dans deux champs dont l'inclinaison est différente, toutes les autres circonstances restant les mêmes, il faut rapprocher les drains dans celui dont la déclivité est la plus forte. Toutefois l'influence qu'exerce sous ce rapport la pente du terrain, est assez faible pour qu'on puisse la négliger dans le plupart des cas.

L'espacement des drains doit surtout varier avec la nature du terrain à assécher ; car un sol compacte et rétentif oppose au mouvement de l'eau qui filtre dans son intérieur, une résistance bien plus grande que ne le fait un sol plus léger ou plus poreux ; la distance de laquelle un drain d'une profondeur déterminée peut extraire l'eau est, par conséquent, moindre dans le premier cas que dans le second,

Le tableau suivant contient les chiffres entre lesquels peut varier l'espacement des drains pour les divers terrains que M. Leclerc a rencontrés en Belgique, dans les opérations de drainage qu'il a dirigées. Ces données sont relatives à des saignées de 1<sup>m</sup>21 de profondeur.

NATURE DU TERRAIN.	ESPACEMENT minimum des drains.	ESPACEMENT maximum des drains.
Sable pur à gros grains . . . . .	16 mètres.	48 mètres.
Sable ferrugineux à gros grains. . . . .	43 »	15 »
Sable terreux à grains ténués . . . . .	10 »	12 »
Sable argileux . . . . .	12 »	14 »
Terre glaise, terre plastique . . . . .	6 »	7 »
Argile compacte, argile smectique . . . . .	8 »	9 »
Argile ordinaire . . . . .	9 »	11 »
Argile sablonneuse, limon hesbayen. . . . .	11 »	14 »
Terre grasse, terre vaseuse . . . . .	9 »	12 »
Terrain tourbeux . . . . .	11 »	14 »
Terrain crayeux. . . . .	8 »	11 »

§ 12. — Des diverses manières de faire les conduits des drains. — Leur mérite respectif.

D. *Quelles sont les conditions générales auxquelles les conduits des drains doivent satisfaire ?*

R. Pour qu'un drain remplisse convenablement les fonctions auxquelles il est destiné, il faut et il suffit qu'il présente au fond un espace vide, dans lequel l'eau puisse pénétrer sans rencontrer d'autre résistance que celle de l'air et par lequel elle puisse s'écouler ensuite vers les points qu'occupent les collecteurs. Il est donc nécessaire de construire au fond des saignées un *conduit* capable

d'absorber en tout temps l'humidité du sol et de livrer à l'eau un écoulement facile.

Ce conduit doit satisfaire à plusieurs conditions essentielles ; il faut 1° qu'il présente des garanties de durée ; 2° qu'il soit autant que possible à l'abri des obstructions ; 3° que la construction en soit facile et économique ; 4° enfin, qu'il soit disposé de la manière la plus avantageuse pour l'absorption et l'écoulement de l'eau.

*D. Quels sont les principaux procédés suivis dans la construction du conduit des drains ? — Donnez-en une appréciation rapide.*

*R.* 1° Dans le premier système, on met au fond des saignés des fagots de menu bois, des perches d'aune fortement serrées les unes contre les autres, ou de la paille de seigle tressée en forme de cordes. Ces procédés sont évidemment très-imparfaits. Les matières végétales de toute espèce, à l'exception des bois résineux, qui peuvent se conserver longtemps dans les terrains humides, sont promptement décomposées, et alors la terre de remblai a bientôt comblé l'espace qu'elles occupaient. Le bois d'aune ne dure que six à sept ans dans les terrains argileux ; le bois d'épine, que la nature astringente de son écorce garantit un peu plus longtemps, se décompose aussi à la longue ; la paille de seigle, à laquelle on attribue la propriété de se conserver en terre pendant un grand nombre d'années, subit le même sort au bout d'un temps plus court qu'on ne le suppose généralement. D'ailleurs, l'obstruction de cette espèce de drains peut se produire avant que les substances dont ils sont remplis aient subi une décomposition complète et cela par suite de l'affaissement

graduel de la terre, et par le travail des taupes et des souris. Il n'est pas rare de rencontrer des saignées de ce genre, établies depuis peu d'années, qui sont complètement hors de service par suite de l'introduction de la terre dans les vides que les matières végétales laissent entre elles. Cet effet se produit plus ou moins vite, suivant la ténacité du sol; il est en quelque sorte immédiat dans les terrains mouvants. Les conduits faits en matière végétale ne présentent donc point des garanties suffisantes de durée. Ajoutons qu'ils sont fort défectueux au point de vue de l'écoulement. Les vides qui existent dans les fagots et la paille étant très-restreints, l'eau y éprouve une grande résistance; l'assèchement du sol se fait d'une manière excessivement lente, et quand la pente du terrain n'est pas forte, le volume d'eau qui sort de pareils drains est tout-à-fait insignifiant.

2<sup>o</sup> Parfois aussi on emploie des pierres pour garnir les saignées souterraines; on place au fond des tranchées, sur une hauteur de 0<sup>m</sup>30 à 0<sup>m</sup>40 des pierrailles d'un faible volume; on les recouvre de gazon, de mousse, de paille ou de pierres cassées très-fin, dans le but d'empêcher la descente de la terre qui se trouve au-dessus. Ces drains ont une durée plus longue que les précédents; mais ils sont encore sujets aux mêmes causes d'engorgement. L'action continue de la gravité tend à diminuer graduellement les interstices qui existent entre les pierres, et cet effet est activé par le passage répété de fardeaux plus ou moins lourds à la surface du terrain et par la filtration des eaux. La durée de ces drains est particulièrement très-courte dans les sols mouvants et lorsque les eaux qui y coulent

tiennent en dissolution des matières ferrugineuses ou calcaires. Ils opposent une résistance considérable à l'écoulement, en sorte qu'ils ne fonctionnent d'une manière satisfaisante que dans les endroits où il est possible de leur donner une très-forte pente. D'ailleurs ces sortes de conduits sont bien moins économiques qu'on ne pense; c'est ce dont on sera facilement convaincu lorsqu'on réfléchira au temps considérable qu'il faut pour ramasser les pierres, pour les charger, pour les nettoyer et pour les casser à la grosseur voulue, lorsqu'elles sont trop grosses. De plus, le transport des pierres est dispendieux, et comme elles ne laissent entre elles que de faibles vides, il faut en employer une grande quantité pour obtenir une section d'écoulement suffisante, ce qui oblige à faire des tranchées spacieuses, qui n'ont guère moins de 0<sup>m</sup>17 à 0<sup>m</sup>20 de largeur dans le fond. Beaucoup de cultivateurs considèrent les drains empierrés comme les meilleurs que l'on puisse faire, et cela à cause du large espace qu'ils offrent à l'introduction de l'eau; mais ce n'est là qu'un avantage apparent, puisque l'entrée de l'eau dans de pareils drains n'a lieu que par le fond.

3. On fait encore des conduits en forme d'égout au moyen de pierres plates. Soigneusement exécutés, ces conduits ont une durée assez longue; mais, outre la dépense considérable à laquelle ils entraînent le cultivateur, ils ont le grave inconvénient d'exiger des matériaux d'une forme particulière, que l'on n'a pas toujours sous la main et dont le transport est coûteux quand il faut les aller chercher à distance. Ces conduits sont assez bien garantis contre les obstructions, surtout quand on les recouvre d'une mince

couche de pierrailles, et ils présentent, sous un moindre volume de matériaux, une plus grande section d'écoulement que les précédents. Néanmoins l'eau y coule encore avec assez de peine, elle peut détremper le fond des tranchées, et alors les pierres se dérangent.

4° On fait aussi quelquefois des drains avec des briques ordinaires ; on obtient par là un conduit très-régulier, dont la durée peut, dans les sols consistants, dépasser un siècle, mais qui, encore une fois, ne saurait présenter une stabilité suffisante dans les mauvais terrains. Les joints nombreux qui se trouvent dans les conduits, les exposent à être engorgés par les matières terreuses. D'un autre côté, des briques isolées, sans aucune liaison, s'enfonceront inévitablement dans un sol mouvant et le drain sera bientôt bouleversé. Il faut reconnaître, en outre, que les conduits faits avec ces matériaux sont fort coûteux. Enfin, ils prennent beaucoup de place, et comme on doit poser les briques à la main, il faut que les tranchées soient assez spacieuses pour qu'un ouvrier puisse travailler à l'aise dans le fond.

3° On a mis en œuvre, en Belgique, des briques d'une forme particulière avec lesquelles on peut faire un conduit plus convenable et plus économique qu'avec les briques ordinaires. Elles sont creusées cylindriquement sur l'une de leurs faces, en sorte qu'en les superposant, on obtient un canal circulaire. Ces conduits ont encore plusieurs des graves défauts signalés ci-dessus.

6° A tous les systèmes précédents, il faut préférer les tuyaux en terre cuite, surtout ceux qui sont à section circulaire. Ils forment les conduits les plus parfaits sous

tous les rapports. Ces tuyaux ont environ 0<sup>m</sup>30 de longueur et un diamètre qui est le plus souvent de 25 millimètres. On les place bout à bout au fond des drains, de sorte que l'eau s'y introduit par les intervalles qui séparent les tuyaux successifs. Qu'on ne s'imagine pas que ces joints soient trop exigus pour l'écoulement de l'eau; car on a démontré à l'évidence qu'en supposant même que l'eau ne s'introduise dans les tuyaux que sur les trois quarts de leur contour, il y a une ouverture de plus d'un centimètre carré pour livrer en une heure passage à 1 1/4 litre d'eau, quantité qu'on a calculée pouvoir se présenter dans la condition d'une forte pluie. Or, une telle ouverture est vingt fois plus considérable qu'elle ne doit être pour cet écoulement.

Les tuyaux, avons-nous dit, sont placés simplement bout à bout au fond des drains. On a cependant imaginé divers moyens de les rendre solidaires. Le plus simple et le seul dont l'usage ait été conservé, consiste à les relier par des *manchons* ou *colliers* de 75 millimètres de longueur,



dans lesquels les extrémités des tuyaux successifs

sont emboîtées (*fig. 11.*) L'ouverture intérieure du collier excède de 10 à 12 millimètres le diamètre extérieur des tuyaux. Indispensables quand la terre du fond des saignées est molle, sujette à être détrempeée et entraînée par l'eau, les manchons sont presque toujours à conseiller. Notons que leur emploi n'est guère aussi dispendieux qu'on pourrait le supposer; au contraire même, ils rendent le drainage moins coûteux par la facilité

qu'ils donnent à la pose des tuyaux et par les soins dont ils dispensent, soins qui sont nécessaires quand on n'emploie point les colliers. On a maintenant en Belgique des tuyaux à section circulaire portant à l'une de leurs extrémités un renflement destiné à remplir les fonctions du collier ordinaire. Ils sont plus économiques que les tuyaux simples avec manchons.

Parfois même, mais dans des circonstances extrêmes, il faut envelopper entièrement les tuyaux des conduits dans d'autres tuyaux un peu plus larges, en ayant soin d'alterner les joints.

On fait les conduits des drains collecteurs de la même manière que ceux des drains de dessèchement, avec des tuyaux dont le diamètre varie de 5 à 8 centimètres. Il faut établir entre ces deux espèces de drains une communication aux points où ils se rencontrent. La manière la plus simple de l'obtenir consiste à faire usage de tuyaux particuliers, ceux des drains collecteurs étant percé d'une ouverture elliptique assez grande pour recevoir le bout légèrement recourbé ou biseauté des tuyaux qui occupent les drains de dessèchement. Du reste, les pièces de raccordement sont apprêtées à la fabrique, et même on peut les tailler d'après le besoin. Les tuyaux des drains collecteurs se mettent sans colliers dans les sols fermes et compactes.

*D. Énumérez les avantages des tuyaux à section circulaire.*

*R. Les avantages des tuyaux à section circulaire sont nombreux et importants :*

1<sup>o</sup> Ils permettent d'obtenir, avec une quantité déterminée de matière, la plus grande section d'écoulement.

2° Ils opposent au mouvement de l'eau le moins de résistance, la vitesse y étant la plus considérable, la section des tuyaux peut être réduite à son minimum.

3° Ils résistent le mieux aux chocs et aux pressions extérieures ; l'épaisseur des parois peut donc être la plus faible.

4° Il résulte de là qu'ils sont les moins coûteux de tous, les plus légers, les plus faciles à transporter, ceux qui occupent le moins de place au fond des saignées et qui permettent de réduire le plus possible le cube de terre à déblayer ; ceux enfin dans lesquels les obstructions sont le moins à craindre.

5° En outre, ils permettent de faire dans les terrains mouvants des conduits très-solides ; ils peuvent sans difficulté être mis dans les drains, même quand on fait usage de manchons, par un ouvrier debout sur la surface du sol (à l'aide d'un instrument particulier), ce qui donne le moyen de réduire beaucoup la largeur des tranchées, au fond desquelles le poseur n'est plus astreint à marcher.

#### § 13. — Pente des drains. — Longueur des drains.

*D. Exposez les diverses observations relatives à la pente des drains.*

*R.* La pente des drains exerce une grande influence sur leur durée ; car il est évident que les obstructions sont d'autant moins à craindre que la vitesse d'écoulement est plus forte. Partant la pente doit toujours être aussi considérable que le permettent les circonstances ; dans tous les cas, il faut qu'elle soit suffisante pour vaincre les résistances qui s'opposent au mouvement de l'eau,

et pour permettre à celle-ci de couler avec une rapidité convenable. De tous les genres de conduits, ceux que l'on fait avec des tuyaux à section circulaire exigent le moins de pente : on peut se contenter de leur donner une inclinaison de 2 millimètres par mètre ; il faut, au contraire, 5 millimètres au moins pour les conduits empierrés.

On trouve presque toujours, pour les drains de dessèchement, une pente supérieure à la limite indiquée, puisqu'ils sont dirigés suivant la déclivité du sol. Lorsque la pente du terrain est assez considérable, le fond des drains est établi parallèlement à la surface et il en suit les ondulations principales. On néglige les petites surélévations et les dépressions peu profondes et peu étendues en donnant aux drains un peu moins de profondeur dans les creux et un peu plus à l'endroit des bosses. Quand, au contraire, le terrain est très-plat et que cette disposition ne permet pas d'obtenir une inclinaison suffisante pour les conduits, on crée une pente artificielle en diminuant graduellement la profondeur des saignées à mesure qu'on se rapproche de leur extrémité supérieure.

Les drains collecteurs doivent avoir aussi une pente d'au moins 2 millimètres par mètre. Pour l'obtenir dans les terrains peu inclinés, on a recours au même artifice que pour les drains de dessèchement, c'est-à-dire, qu'on approfondit de plus en plus les tranchées à mesure que l'on avance vers la décharge, ou bien encore on met les collecteurs dans une position oblique par rapport aux lignes de pente, de manière que l'une de leurs extrémités soit à une hauteur convenable au-dessus de l'autre. Il convient d'augmenter la pente des collecteurs sur quelques mètres

en arrière de la décharge, afin d'accélérer le mouvement de l'eau à la sortie et de déterminer un courant plus fort, capable de déplacer les matières qui feraient obstacle à l'écoulement; mais cette précaution n'est point nécessaire quand la pente du drain est forte sur toute la longueur.

*D. Donnez de même quelques observations relatives à la longueur des drains.*

*R.* Le volume d'eau qu'un drain est capable d'écouler, dépend de la dimension des tuyaux que l'on y place et de la pente qu'on leur donne; d'un autre côté, la quantité d'eau qu'il recueille varie avec l'espacement des saignées et leur longueur. Des quatre éléments dont il s'agit, les trois premiers sont déterminés par les circonstances particulières à chaque cas; le dernier seul reste à la disposition du draineur. C'est donc en réglant convenablement la longueur des drains que l'on arrive à rendre le volume d'eau qu'ils ont à recevoir égal à celui qu'ils peuvent débiter.

Dans les circonstances ordinaires, lorsque la distance entre les drains est de 10 à 11 mètres et leur pente de 0<sup>m</sup>005, la longueur des saignées faites avec les tuyaux de petit calibre peut dépasser 140 mètres.

Lorsque, par suite de la disposition du terrain, les drains pourraient avoir une longueur plus forte que celle que comportent des tuyaux de 0<sup>m</sup>025, on augmente le diamètre des conduits à partir du point où cette limite est atteinte, en le mettant à 0<sup>m</sup>035; cette modification permet de doubler la longueur des drains. Il est possible encore, quand les drains sont très-longs, de les couper de distance en distance par un collecteur; en règle générale, il

est préférable de recourir à ce moyen plutôt que de prolonger les drains à une trop grande distance.

Une observation analogue s'applique aux collecteurs ; il est prudent , quand on le peut , de les interrompre de temps à autre et de ne point leur faire dépasser 200 à 250 mètres. Si les circonstances obligent à les prolonger au-delà de cette limite , on doit pratiquer de distance en distance des cheminées ou regards , garnis d'un couvercle en bois ou en pierre , et qui permettent , quand on les découvre , d'observer l'écoulement de l'eau et de voir si les conduits fonctionnent bien.

Des regards pareils sont également très-utiles aux endroits où plusieurs collecteurs se réunissent. On les construit en maçonnerie de briques , ou plus simplement avec des tuyaux d'un grand diamètre superposés les uns sur les autres et établis sur une fondation en pierres ou en briques. En retenant l'eau dans ses regards pour la lâcher ensuite , on produit des chasses qui servent à curer les conduits des drains.

#### § 14. — Remplissage des tranchées. — Frais d'établissement du drainage.

NOTA. — Les détails dans lesquels nous sommes entré dans ce chapitre important , nous semblent amplement suffire pour répondre au titre qu'il porte ; mais nous croyons devoir donner ici une remarque importante sur le remplissage des tranchées et ajouter en outre un tableau donnant une appréciation des frais d'établissement du drainage.

*D. Faites quelques observations sur le remplissage des tranchées.*

*R. Après que les conduits des drains sont établis , il*

reste à combler les tranchées. Pendant longtemps, les opinions ont été très-divisées concernant la manière de remplir les tranchées. Beaucoup de draineurs, qui n'avaient point des idées exactes sur l'entrée de l'eau dans les drains, ont soutenu qu'il est indispensable de mettre au-dessus des conduits une certaine quantité de matériaux perméables pour faciliter la descente de l'eau vers le fond des drains. C'est là cependant une pratique sans objet ; car nous avons fait remarquer à diverses reprises que la majeure partie des eaux de pluie n'entre point dans les drains par le dessus, mais qu'elle y arrive latéralement et toujours par le bas, en sorte que c'est faire, dans la plupart des cas, une dépense complètement inutile que de couvrir, par exemple, les tuyaux avec des pierrailles, du gravier, des fascines, etc. La meilleure substance à placer sur les tuyaux est la terre la plus compacte que l'on ait extraite des tranchées ; plus cette terre est argileuse, mieux elle convient pour cet objet. Il ne serait pas prudent de mettre immédiatement au-dessus des conduits du sable très-fin ; car l'eau qui tombe sur la partie supérieure des drains, pourrait alors, dans sa descente rapide à travers le sol, entraîner des particules de sable jusque dans les tuyaux.

La terre que l'on rejette d'abord dans les tranchées, ne doit pas être en mottes, mais à l'état pulvérulent, afin qu'elle constitue un revêtement ferme et serré ; il faut la damer fortement soit avec les pieds, soit avec un pilon en bois, et continuer le remplissage par couches successives de 0<sup>m</sup>30 à 0<sup>m</sup>40 d'épaisseur, que l'on tasse soigneusement. C'est là une précaution excessivement impor-

tante, que des préjugés trop répandus parmi les cultivateurs font souvent négliger. Elle a pour objet d'empêcher l'eau qui tombe directement au-dessus des drains de délayer la terre et de descendre avec force vers les tuyaux en entraînant avec elle le sol détrempé. M. Leclerc dit avoir vu, dans les travaux où l'on n'avait point tenu compte de ses recommandations à ce sujet, qu'une forte pluie d'orage recréusait profondément les tranchées et que les eaux s'engouffraient vers les conduits en entraînant la terre avec elles. Ce sont là des circonstances compromettantes pour la durée du drainage; il importe, par conséquent, de les prévenir. D'ailleurs, lorsque la terre de remplissage n'a pas été convenablement damée, il s'y produit un tassement qui dure pendant plusieurs années; à l'endroit des tranchées, le terrain s'affaisse, détache du sol non remué, laissant tout le long des drains de larges crevasses dans lesquelles les eaux pluviales se précipitent avec force, entraînant avec elles des matières terreuses qu'elles peuvent conduire jusque dans les tuyaux.

C'est surtout quand on draine des prairies irriguées ou destinées à l'être, qu'il est nécessaire de se conformer aux indications qui précèdent; le remplissage des tranchées doit alors se faire par couches peu épaisses que l'on pilonne fortement, de manière à leur donner la même consistance qu'aux autres parties du terrain.

#### **Frais d'établissement du drainage par hectare.**

Les chiffres que contient le tableau suivant sont déduits

de vingt-cinq opérations exécutées en Belgique, sur une grande échelle et suivant toutes les règles de l'art :

NATURE DES DÉPENSES.	Coût maximum	Coût minimum.	Coût moyen.
Achat des tuyaux. . . . .	FR. C. 136,99	FR. C. 61,73	FR. C. 93,33
Transport des tuyaux à pied-d'œuvre .	41,32	4,30	16,05
Dépenses de main-d'œuvre . . . .	282,24	31,18	97,15
Frais divers. . . . .	12,80	0,30	4,17
Coût total du drainage par hectare. .	408,74	113,84	210,47

On voit que dans la plupart des cas la dépense ne dépasse pas le chiffre moyen de fr. 210-47 par hectare. Le drainage n'est donc pas une opération très-dépendieuse. Les frais qu'il occasionne n'excèdent point généralement ceux d'une bonne fumure, dont les effets ne se font sentir que durant un petit nombre d'années, tandis que l'accroissement de fertilité que le drainage communique au sol, est en quelque sorte indéfini.

Nous croyons devoir reproduire aussi la note suivante donnée par M. Leclerc :

Le service du drainage a été organisé par les arrêtés ministériels du 11 octobre 1849, du 23 avril 1850, du 16 mars 1852, et les arrêtés royaux des 29 et 30 août 1851. Les ingénieurs attachés à ce service sont mis à la disposition de tous ceux qui désirent entreprendre des travaux d'assainissement. Les personnes qui confient l'étude ou la direction de leurs opérations de drainage aux agents de l'Etat, ne doivent payer à ceux-ci aucune rétri-

bution pour les travaux auxquels ils se livrent, ni pour les plans qu'ils fournissent : ces fonctionnaires reçoivent seulement de ceux qui réclament leurs services une indemnité, pour frais de déplacement, calculée à raison d'un franc par lieu de voyage en chemin de fer, de deux francs par lieue en route ordinaire et de six francs par jour de voyage ou de séjour.

Les surveillants sont payés à raison de deux francs par jour par les personnes qui les emploient, et ce salaire vient en déduction de leur traitement.

#### § 15. — Des avantages généraux du drainage et des bénéfices qu'il procure.

*D. Donnez un résumé succinct des avantages généraux du drainage.*

*R* 1° Le drainage souterrain supprime la plupart des fossés à ciel ouvert qui sillonnent généralement les terrains humides. Cette suppression constitue à elle seule un avantage assez considérable pour couvrir en peu de temps les dépenses du drainage.

2° Le drainage rend superflu le labour en ados ou billons dans les terrains humides et dispense par conséquent des frais extraordinaires qu'il occasionne. Le drainage, en effet, demande que la surface du terrain demeure aussi unie que possible.

3° Le drainage a, dans les sols marécageux, une action rapide et surprenante. Il en change, pour ainsi dire, la nature.

4° Si l'action du drainage est moins immédiate dans les terres fortes, compactes et rétentives, nous avons

suffisamment montré que le drainage apporte cependant dans la constitution physique de ces terres et dans leur fertilité, des changements remarquables.

5° Tous les cultivateurs s'accordent à reconnaître que le drainage rend le labour des terres fortes meilleur, plus facile, plus économique, et qu'il procure une grande latitude pour leur culture, qui n'est plus, comme auparavant, entièrement subordonnée aux vicissitudes atmosphériques.

6° L'application du drainage conduit à modifier d'une manière avantageuse les assolements et à faire disparaître la jachère, en favorisant la culture des racines et des plantes fourragères, attendu qu'il augmente l'épaisseur de la couche active du sol.

7° A cause même de cette augmentation de la couche active du sol, les récoltes sont moins exposées à souffrir de la sécheresse dans les terres fortes drainées; car alors les racines des plantes peuvent puiser dans les parties basses du terrain la moiteur qui leur est nécessaire, sans être arrêtées par les substances nuisibles qu'elles redoutent dans les terres compactes et humides non drainées. Ensuite les racines ne sont plus comprimées, broyées, étouffées, par le retrait des terrains argileux sous l'action des vents et du soleil.

8° Un autre avantage très-précieux du drainage, c'est qu'il rend l'action des engrais plus rapide et plus complète, ce qui s'explique parfaitement d'après ce que nous avons dit antérieurement.

9° Le drainage exerce une puissante influence sur la qualité des récoltes et sur l'époque de leur maturité, par

suite de l'assainissement du sol et de l'élévation de température qui en résulte dans les terrains humides.

10° Ajoutons à tout cela que les travaux de drainage pratiqués sur une haute échelle ont une influence incontestable sur la salubrité du climat.

11° Enfin, une suite de tous ces effets, c'est le bénéfice énorme qui résulte du drainage. Qu'on interroge à ce sujet les cultivateurs qui ont eu recours à cette amélioration, et partout l'on entendra avec surprise les résultats financiers qui ont été obtenus.

## CHAPITRE NEUVIÈME.

### DES INSTRUMENTS DE CULTURE.

Les instruments aratoires sont à la culture du sol ce que les engrais sont aux récoltes : un élément indispensable à la production. (Max. Le Docte.)

*D. Le choix des instruments de culture est-il d'une grande importance ?*

*R.* Le choix judicieux des instruments de culture est de la plus haute importance. Tout l'art, en effet, de l'agriculture se résume en ces quelques mots : obtenir par les procédés les plus économiques le plus possible de produits de bonne qualité. C'est vers ce but que tout doit tendre ; or, qu'on ne l'oublie pas, les procédés les plus parfaits sont toujours, en fin de compte, les plus économiques. Ce principe général est d'une application rigoureuse à la question particulière des instruments de culture.

L'usage des instruments perfectionnés et reconnus

comme tels par la généralité des praticiens de renom, a nène d'abord dans les divers travaux de culture une perfection qui améliore sensiblement les terres et exerce, par suite, l'influence la plus marquée sur la quantité et même sur la qualité de leurs produits.

Ensuite, l'emploi des meilleurs instruments amène une économie de temps et de main-d'œuvre très-considérable dans l'ensemble des travaux d'une année.

Enfin, les instruments perfectionnés produisent une économie remarquable dans les attelages ; car les instruments défectueux exigent bien souvent une force de tirage double de celle que demandent les bons instruments, attendu que dans ceux-ci on cherche toujours soigneusement à unir la légèreté à la facilité d'action.

A cette économie, qui est bien plus grande qu'on ne pense, nous pourrions ajouter encore celle qui résulte du peu de réparations qu'exigent par année les instruments sagement conditionnés.

*D. Quelle classification peut-on faire des divers instruments d'agriculture ?*

*R.* On peut ramener à cinq classes les divers instruments mis au service de l'agriculture :

1° Ceux qui servent au défonçage, à l'ameublissement, aux diverses cultures secondaires du sol. Ils comprennent principalement la bêche, la charrue, l'extirpateur, la houe à cheval, le buttoir, la herse et le rouleau.

2° Ceux qui servent aux semailles. Ils comprennent principalement le semoir et les rayonneurs.

3° Les instruments de récolte et de nettoyage des grains. Ils comprennent principalement la faucille, la

faux, la sape, le fléau, les machines à battre, le van, le tarare. Ajoutons-y les instruments de fenaison suivants : la machine à faner, la machine à ratisser, le râteau à main.

4° Les instruments de transport, qui comprennent principalement les chariots, la charrette, le tombereau, les brouettes.

5° Les instruments d'économie rurale, parmi lesquels nous signalerons le hache-paille.

Nous allons successivement passer en revue chacun de ces instruments.

## SECTION 1<sup>re</sup>.

### **Des instruments qui servent au défonçage, à l'améliorissement et aux diverses cultures secondaires du sol.**

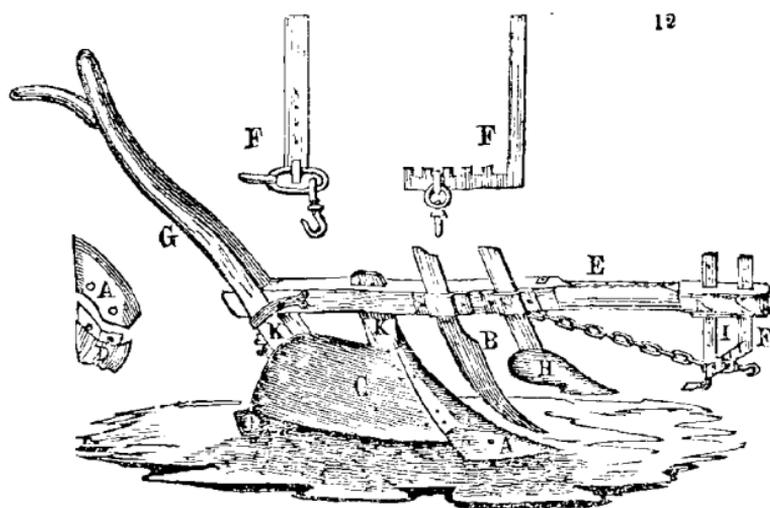
#### § 1<sup>er</sup>. — De la bêche et de la charrue.

D. *Dites quelques mots sur la bêche.*

R. La bêche, qui est connue de tout le monde, est l'instrument avec lequel on opère la culture la plus parfaite ; outre qu'elle coupe fort bien la terre, elle ramène au jour la terre du fond et divise les mottes à souhait. La bêche est principalement employée pour la culture maraîchère ; dans la grande culture, on n'y a ordinairement recours que pour des opérations secondaires, auxquelles seule elle peut donner toute la perfection désirable.

D. *Enumérez avec quelques détails les différentes parties dont se compose la charrue.*

R. Nous empruntons à M. Max. Le Docte le dessin d'une charrue où se trouvent réunies, à l'exception de l'avant-train, toutes les parties essentielles à ce genre



d'instruments (fig. 12). Ces parties sont : 1<sup>o</sup> le soc ; 2<sup>o</sup> le couteur ; 3<sup>o</sup> le versoir ou oreille ; 4<sup>o</sup> le sep ; 5<sup>o</sup> l'age ou la haie ; 6<sup>o</sup> le régulateur ; 7<sup>o</sup> l'avant-train ; 8<sup>o</sup> le manche ; 9<sup>o</sup> l'avant-soc ; 10<sup>o</sup> le pied ; 11<sup>o</sup> les étançons.

1<sup>o</sup> Le soc A est la partie principale de la charrue , celle à laquelle toutes les autres parties sont subordonnées.

Le soc est destiné à soulever, en la fendant et en la coupant dans le sens horizontal, la bande de terre que le couteur a préalablement coupée dans le sens vertical. Il est en fer aciéré ou en acier. Pour bien fonctionner, le soc doit dépasser notablement le versoir, ou, comme on dit vulgairement, il doit montrer beaucoup de couteau. On nomme *aile* la partie du soc qui coupe la tranche de terre. Le soc ne se borne pas à séparer cette tranche de terre ; il la soulève et la conduit au versoir sur une surface oblique et non interrompue. Une douille fixe souvent le soc à l'avant-corps (ou gorge, ou étançon K) ; mais

souvent aujourd'hui, avec les socs dits américains, cette douille est remplacée par deux boulons à écrou, qu'on peut ôter facilement.

2° Le *coutre* B est une espèce de grand couteau en fer aciéré, placé en avant du soc et adapté dans l'âge. Il est destiné à couper verticalement la terre et les racines, afin de rendre le travail du soc plus facile. On l'incline ordinairement en avant pour qu'il coupe avec plus de facilité.

3° Le *versoir* ou *oreille* C est cette partie de la charrue qui a pour fonction de déplacer et de retourner dans la raie précédente la bande de terre dont le soulèvement a été opéré par le soc. Il est légèrement contourné, afin qu'il offre moins de résistance et qu'il retourne plus facilement la terre. On voit des charrues où le versoir peut s'appliquer alternativement à droite et à gauche ; on donne à ces charrues le nom de *tourne-oreille* ; dans ce cas le versoir est tout plat et le soc a la forme d'un triangle isocèle. Le plus souvent, le versoir est en fonte ; parfois il est en bois ; c'est surtout quand il doit opérer dans les terres grasses, qui y glissent mieux.

4° Le *sep* D est comme la base ou la *semelle* de la charrue ; il s'emmanche dans le soc et relie entre elles, à l'aide des étançons, les différentes parties de la charrue. Le plus souvent, le sep est en bois dur, ou bien en bois bandé de fer, surtout par dessous et sur le côté qui passe contre la terre non remuée.

5° L'*âge* ou la *haie* E est cette partie de dessus qui sert à transmettre le tirage des chevaux au corps de la charrue. Il est en bois fort, que l'on garnit souvent en dessous d'une bande de fer ; il est aussi légèrement aplati

de chaque côté, ce qui a l'avantage de le rendre moins lourd sans en diminuer la solidité.

6° Le *régulateur* F est une tige de fer qui entre dans une mortaise pratiquée à l'extrémité de l'age. Il est recourbé et dentelé à sa partie inférieure. Aux dents de cette partie vient se fixer une chaîne accrochée sous l'age et terminée elle-même par un crochet auquel s'attache la volée des chevaux. Le régulateur sert à déterminer l'enture de la charrue et souvent aussi la largeur de la raie. On élève le régulateur quand on veut donner plus d'enture, et on accroche la chaîne à droite lorsqu'on veut prendre une raie plus large.

7° L'*avant-train* est une partie supplémentaire qu'on ne trouve pas dans toutes les charrues et dont l'emploi devient de jour en jour plus rare en Belgique. Il se compose de deux roues, d'une pièce de bois qu'on nomme la sellette, et sur laquelle repose l'age de la charrue. Il se lie avec la charrue par une chaîne qui se termine par un anneau ou par un collier qui embrasse l'age et est retenu par une broche. On emploie l'avant-train dans le but de mieux fixer la charrue et d'en mieux régler la marche, ainsi que pour y atteler les chevaux ou les bœufs. Les charrues sans avant-train s'appellent souvent charrues simples ou araires. Ces charrues sont moins tirantes et moins coûteuses ; mais elles veulent une grande exactitude d'exécution.

8° Le *manche* G est la pièce de bois qui vient en dernier lieu dans la charrue, dont elle est comme le gouvernail. C'est par cette partie que le labourer la tient pour la maintenir en position ou lui donner les impulsions exi-

gées par les circonstances. Dans les pays voisins de la Belgique, les charrues ont souvent deux manches, qu'on appelle alors *mancherons*.

9° *L'avant-soc H* est une pièce supplémentaire qu'on voit surtout dans la charrue dite de Brabant. C'est un petit soc courbé en forme de versoir à sa partie postérieure ; une branche en fer le suspend à une mortaise pratiquée dans la haie, en avant du coutre. On le lève et on le baisse à volonté par une vis. Il est destiné à peler et à renverser, dans les terres qui ont porté du trèfle ou qui sont couvertes de mauvaises herbes, le chaume ou les herbes de la tranche que le soc doit soulever. Son action ne doit pas dépasser deux ou trois centimètres de profondeur. L'avant-soc s'ôte quand son emploi n'est pas requis ; c'est une innovation qui contribue puissamment au nettoyage des terres.

10° Le *pied I* sert, dit M. Max. Le Docte, à déterminer la profondeur du labour. De la manière dont sont construites nos charrues, il est impossible qu'elles fonctionnent sans que cette pièce soit adaptée à l'instrument. En France et en Angleterre, on a perfectionné le régulateur jusqu'au point de pouvoir se passer du pied. Le pied est le plus souvent en fer.

11° Les *étançons K* sont les parties ordinairement en fer, qui unissent la haie avec le sep. Lorsque le manche descend jusqu'au sep, il tient la place d'un étançon, de sorte qu'il n'y en a qu'un, auquel on donne aussi les noms de *gorge* ou d'*avant-corps*. Pour rendre les étançons plus forts, on les fait plats et larges.

*D. Quelles sont les principales conditions que doit réunir toute bonne charrue ?*

*R.* Ce sont les suivantes : 1° qu'elle exige le moins de tirage possible et par conséquent, que, légère par ses proportions peu développées, elle n'ait que les parties requises, et qu'elle ait dans chacune d'elles, toute la perfection que les progrès de la mécanique agricole, basés sur une expérience raisonnée, sont parvenus à y mettre. 2° Qu'elle puisse opérer à toutes les profondeurs, en se prêtant facilement et promptement aux changements que l'on veut faire dans les labours. 3° Que son travail soit aussi parfait que possible, c'est-à-dire, qu'elle coupe complètement et à plat la bande qu'elle retourne; qu'elle renverse cette bande en lui laissant une inclinaison qui favorise l'accès de l'air et l'action de la herse.

*D. Nommez les charrues spécialement recommandées en Belgique.*

*R.* Ce sont : 1° la charrue perfectionnée du Condroz; 2° la charrue du Limbourg ou de la Hesbaye, dite aussi charrue d'Odeurs, du nom de son inventeur; 3° la charrue de Brabant.

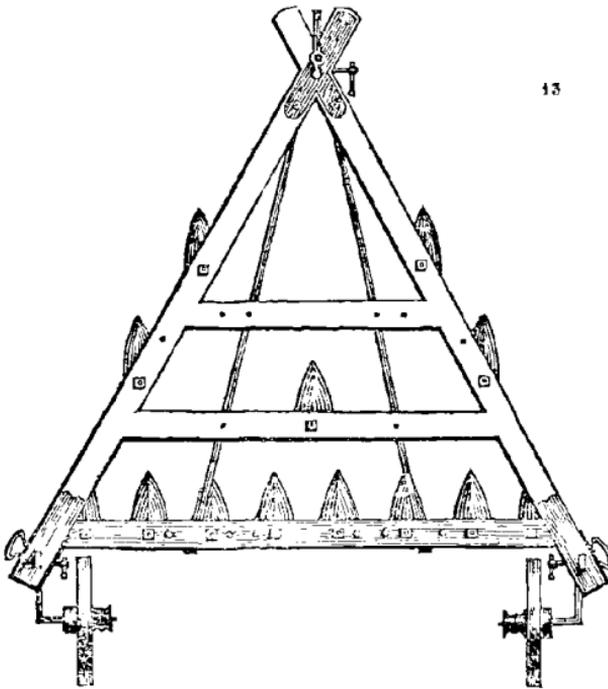
## § 2. — De l'extirpateur.

*D. Donnez quelques explications pour démontrer toute l'importance de l'extirpateur dans l'agriculture.*

1° On sait que, en règle générale, il est excessivement avantageux de soumettre le sol aux influences atmosphériques, c'est-à-dire, à l'action de l'air, du soleil, de la pluie, de la gelée, etc. : outre que le sol y gagne des prin-

cipes fertilisants, il se désagrège et s'ameublît, de sorte que les racines des plantes peuvent par la suite s'y développer facilement ; c'est là, au fond, un des principaux buts de tous les labours ; c'est aussi ce qui explique la pratique si excellente de retourner le sol le plus tôt qu'on le peut après la récolte, afin de le préparer le mieux possible à recevoir une nouvelle semence. Cette dernière pratique a un autre but important, celui de détruire les mauvaises herbes, et de s'opposer autant que possible à leur reproduction ; mais souvent après la récolte on a tant de besoin, et l'action de la charrue est relativement si lente, qu'on est souvent forcé de négliger le déchaumage des terres et de refuser à l'une ou l'autre de celles-ci des cultures préparatoires, dont on reconnaît pourtant la grande utilité. Or, il est un instrument qui peut alors, avec un immense profit, tirer le cultivateur d'embarras : c'est *l'extirpateur* ; nous le verrons tantôt.

2° Si nous considérons les terres fortes, nous savons que de fréquentes cultures contribuent beaucoup à leur ameublissement. D'un autre côté, ces terres se désagrègent surtout sous l'influence des gelées de l'hiver ; mais quand l'époque des cultures du printemps arrive, on court le risque, par les labours à la charrue, de ramener au jour de la terre compacte et de diminuer pour les plantes l'effet de l'heureuse influence des gelées ; un labour superficiel vaudrait mieux à cette époque ; or, l'instrument le plus propre à travailler ces terres et à les préparer aux marsages, c'est, sans contredit, l'extirpateur.



3° Il y en a de plusieurs espèces; la figure 13 représente l'extirpateur belge. Comme on le voit, c'est une espèce de herse triangulaire qui, au lieu de dents, a

des socs en fer forgé. A l'extrémité antérieure, un pied est destiné à régler l'entrure, d'après qu'on destine l'instrument au labour ou au déchaumage. Les deux extrémités postérieures sont munies de roulettes.

4° Les praticiens s'accordent à dire qu'avec trois chevaux et un homme, l'extirpateur fait autant de besogne et de bonne besogne que huit charrues à deux chevaux.

5° Répétons, pour nous résumer, que l'extirpateur sert à merveille pour le déchaumage des terres, pour le deuxième et le troisième labour; il est surtout propre à détruire les mauvaises herbes et à enfouir la semence.

On voit de quelle utilité est cet instrument et quelle

économie résulte de son usage, qui pourtant n'est guère connu encore dans notre province; nous nous estimerions heureux d'avoir contribué à le répandre.

Il y a un autre instrument qui a beaucoup d'analogie avec l'extirpateur : c'est le *scarificateur*. Au lieu de socs, il a des dents semblables à celles de la herse, mais beaucoup plus fortes; ces dents sont recourbées et souvent un peu aplaties à leur extrémité. Le scarificateur convient surtout lorsque l'on a affaire à des terres durcies ou remplies de racines; il peut y pénétrer à une grande profondeur.

### § 3. — De la herse.

D. *Parlez de la herse et de son travail.*

R. La herse est un instrument indispensable à tout cultivateur. Outre les herses triangulaires, on en voit en forme de carré et de losange; mais on ne s'en sert pas encore généralement, bien qu'elles soient très-vantées.

La herse, quelle qu'elle soit, sert à ameublir et à niveler le sol retourné par la charrue, en divisant les mottes de peu de consistance et en faisant disparaître les bandes. Elle sert encore à recouvrir et à enterrer la semence, à enlever les mauvaises herbes et à nettoyer le gazon des prairies. Le hersage se fait après le labour, lorsque le sol est un peu ressuyé. Lorsqu'on veut détruire les mauvaises herbes, on laisse le terrain se dessécher avant de passer au hersage. On doit remarquer que l'action de la herse est plus énergique lorsque l'instrument marche vite. Comme le plus souvent les terres réclament plusieurs hersages, il faut avoir soin de changer la direction de la herse, c'est-à-dire, de herser chaque fois dans un sens

perpendiculaire ou oblique au sens que l'instrument a suivi précédemment.

Plusieurs auteurs conseillent comme une excellente pratique de herser les blés et même les marsages au printemps, principalement quand la terre est croûteuse. Par là on favorise l'action de l'air, en général si profitable aux plantes. On ne fait d'exception que pour les terrains ou les plantes se soulèvent et se déchaussent.

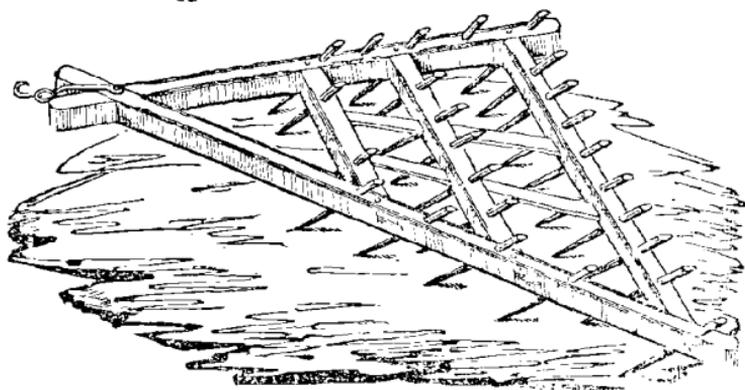
Lorsqu'on ne se sert pas de l'extirpateur pour déchaumer immédiatement après la récolte, c'est encore une fort bonne pratique de herser plusieurs fois le sol, pour détruire les mauvaises herbes et les empêcher de venir à maturité.

*D. Quelles sont les conditions d'une bonne herse ?*

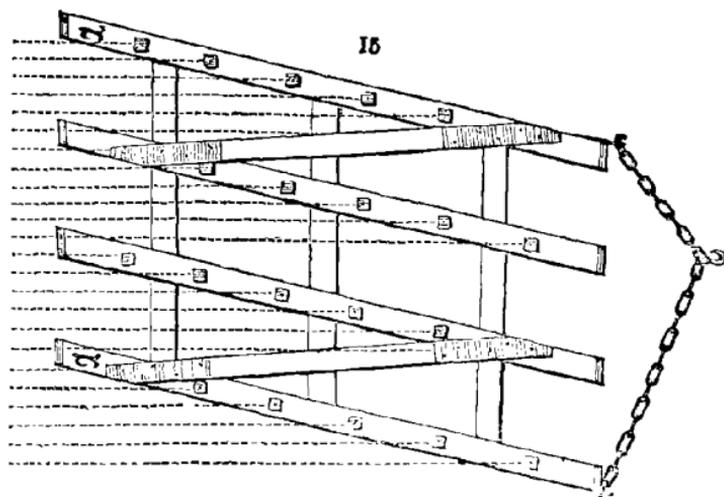
*R.* 1° Il ne faut pas que la herse soit trop légère. 2° Les dents, qui sont en bois ou en fer, doivent être non perpendiculaires, mais obliques; les dents perpendiculaires entament plus difficilement le sol et provoquent de fréquents soubresauts qui diminuent considérablement l'action de la herse. C'est encore pour éviter ces sauts et mieux régler l'entrure, que le devant de la herse ne porte pas de dents. La disposition des dents dans le sens oblique permet de plus de se servir du même instrument pour des hersages profonds ou légers; pour ces derniers, on n'a qu'à attacher les traits de manière que les dents aient la pointe en arrière lorsque marche la herse. 3° Les dents ne doivent pas être trop serrées, afin de ne pas retenir la terre. Il faut de plus, et c'est là une condition importante, qu'elles soient disposées de manière que leurs raies soient tout-à-fait distinctes et à distances égales. On

pourra prendre pour modèle la disposition indiquée dans la figure 14.

14



La figure 15 représente la herse oblique ou à losange



de M. de Valcourt. Comme on le voit, c'est sur le côté et non pas au milieu de la chaîne que s'accroche la volée des chevaux. On prend cette disposition afin que les dents de la herse occupent également toute la surface du terrain,

et que l'instrument se prête plus facilement aux diverses inclinaisons des champs cultivés en billons. Du reste, la volée s'attache tantôt plus à droite, tantôt plus à gauche, d'après les exigences du terrain.

Les dimensions de la herse oblique de Valcourt varient. Les dents sont en fer, presque carrées, tandis que dans la herse triangulaire, elles sont le plus souvent en bois et arrondies.

#### § 4. — Du rouleau.

##### *D. A quoi sert le rouleau ?*

*R.* 1° Le rouleau, que tout le monde connaît, sert à pulvériser les mottes de terre qui restent après le labour de la charrue et celles qui résistent à l'action de la herse.

2° Il sert principalement à plomber, c'est-à-dire, à tasser, à raffermir le sol, lorsqu'il a été soulevé par la charrue et la herse, et c'est là un point de la plus haute importance. Qu'on ne croie pas que ceci soit en contradiction avec ce que nous avons dit plus d'une fois, que les plantes, en général, aiment une terre bien ameublie par les labours. Pour peu qu'on réfléchisse, on comprend que le travail de la charrue et celui de la herse laissent des interstices, des cavités plus ou moins grandes dans la terre; or, ces cavités sont très-pernicieuses aux plantes, attendu que leurs racines y plongent dans le vide. C'est souvent par défaut d'un roulage suffisant des terres ensemençées que les récoltes s'y perdent. On aura pu remarquer qu'il arrive fréquemment que les récoltes sont plus belles sur les lisières d'un champ que sur le milieu; cela s'explique par le piétinement des chevaux, lequel est plus

considérable sur les bords, d'où résulte un plus grand affermissement du sol. C'est surtout dans les terrains légers que le défaut de roulage est pernicieux; car, pour les terres fortes, elles se tassent plus facilement d'elles-mêmes, et c'est surtout la herse qu'elles réclament.

3° L'action du rouleau a encore pour effet de s'opposer pendant les périodes de sécheresse à la trop rapide évaporation de l'humidité du sol. Elle raffermirait aussi, à la fin de l'hiver, les céréales que la gelée a soulevées et déchaussées. Un bon roulage fait au printemps est encore un moyen de ralentir la végétation trop vigoureuse des céréales.

Comme on le voit, le travail de la charrue et celui de la herse et du rouleau doivent se combiner entre eux et se compléter mutuellement. En effet, par leur action successive, le sol s'ameublirait, tout en conservant la fermeté que réclament les racines des plantes.

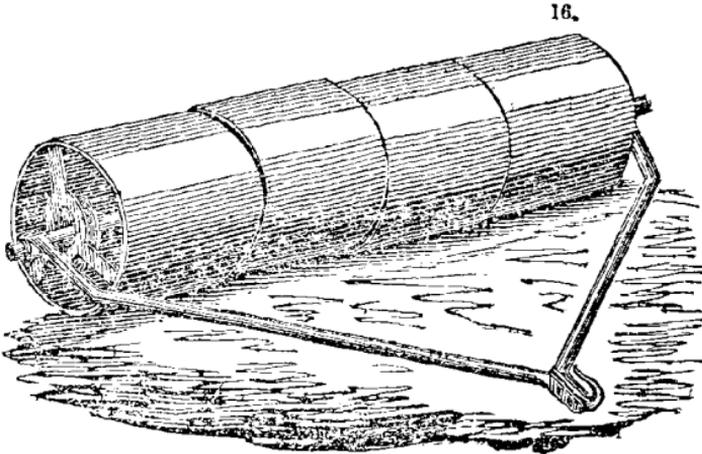
Nous ferons observer qu'il ne faut soumettre les terres argileuses à l'action du rouleau que par un temps passablement sec, et, en règle générale, on peut dire qu'il ne faut jamais rouler par un temps humide, parce que le rouleau se couvre alors d'une couche de terre, qui fait que le sol s'encroûte après le roulage d'une manière nuisible au développement des plantes.

*D. Donnez quelques détails sur les rouleaux les plus usités.*

*R.* Un rouleau n'est autre chose qu'un cylindre en bois, et quelquefois en pierre ou en fonte. Il est traversé par un axe de fer qui tourne librement dans un châssis qui sert à traîner l'instrument. En général, le cylindre ne doit pas avoir trop de longueur; son action est d'autant plus

énergique qu'il a plus de diamètre et moins de longueur.

Parmi les diverses espèces de rouleaux qu'on voit dans notre pays, on distingue ceux qui, sur toute leur circonférence, sont garnis de chevilles de fer formant saillie; ces rouleaux sont excellents.



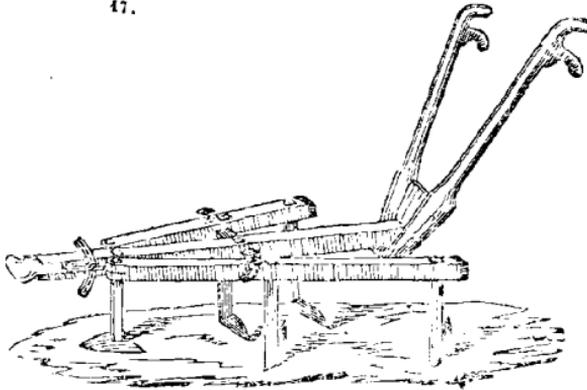
Nous avons encore les rouleaux articulés (Voir *fig. 16*). Ils se composent de plusieurs disques, souvent en fonte et creux à l'intérieur, parfois aussi en pierre, mais massifs. Ces disques sont juxtaposés sur la tige qui les traverse, de manière qu'ils sont plus ou moins indépendants les uns des autres. « Le but de ce genre d'instruments, dit » M. Max. Le Docte, est de pouvoir plomber toute espèce » de sol avec régularité. Avec les rouleaux ordinaires, » dès que la terre est inégale, une partie de la surface » reçoit toute la pression, tandis que l'autre n'est qu'ef- » fleurée. Avec le rouleau dont il est ici question, cet » inconvénient disparaît; car chaque disque ayant la » faculté de monter ou de descendre, suivant la disposi- » tion du sol, il en résulte que la partie basse est atta- » quée avec autant de vigueur que la partie élevée. »

### § 5. — De la houe à cheval.

D. *Exposez la construction et la fonction de la houe à cheval.*

R. Depuis que la culture des plantes-racines (carottes, betteraves, etc.) a pris une grande extension, on a remplacé très-avantageusement la main-d'œuvre coûteuse qu'exigeaient les sarclages par différentes machines, auxquelles on donne le nom de houes à cheval.

47.



La figure 17 représente la houe à cheval à couteaux, dont l'usage est très-répandu dans le Condroz. Elle se compose :  
1° de l'age,

qui, terminé par les mancherons, porte un régulateur sur le devant ; 2° de deux pièces ou *ailes*, qui sont placées en forme de V aux deux côtés de l'age, et que l'on peut écarter ou rapprocher à volonté, d'après la largeur des lignes à biner (sarcler, labourer légèrement) ; 3° de cinq pieds, dont quatre, portés par les deux ailes, sont des coutres recourbés en dedans ; le cinquième est un soc triangulaire placé sous l'age, en avant. Dans les cultures de plantes-racines à lignes étroites, on supprime un coudre de chaque côté, pour ne point endommager les lignes cultivées et pour éviter un amas d'herbes embar-

rassant pour l'instrument. Une recommandation que fait M. de Dombasle, c'est de ne se servir de la houe à cheval que lorsque les herbes sont encore petites et que la terre n'est pas encore desséchée à fond ; autrement , elle ne peut fonctionner convenablement.

Avec cet instrument on peut sarcler et biner un hectare et demi par jour avec un seul cheval.

Nous regrettons que les limites de cet ouvrage ne nous permettent pas de parler de la *houe multiple*, inventée par M. Henri Le Docte, lorsqu'il était professeur à l'école d'agriculture de Leuze, établissement où nous avons passé quatre de nos plus belles années.

### § 6. — Du buttoir.

D. *Qu'est-ce que le buttoir ?*

R. Le buttoir est une machine à *butter*, c'est-à-dire, destinée à relever la terre aux pieds des plantes, des pommes de terre, par exemple. Il consiste en une sorte de charrue à deux versoirs, qui, en passant entre les lignes des plantes, renverse la terre de chaque côté. On s'en sert dans les grandes exploitations, où il peut opérer un hectare et demi en un jour ; mais son travail est loin de valoir celui de la houe simple ; car, en rechaussant les plantes, il ébranle seulement la terre qui les avoisine, tandis que la houe simple laboure complètement le sol.

SECTION 2<sup>me</sup>.**Des instruments qui servent aux semailles.****Le semoir et le rayonneur.**

*D. Qu'entend-on par semoir ?*

*R.* En agriculture, on désigne sous le nom de semoirs des instruments destinés à distribuer en lignes les graines des plantes. Gagner du temps, mettre plus de régularité, faciliter les sarclages, économiser la semence, voilà, en quelques mots, le but qu'on se propose d'atteindre par l'usage des semoirs.

Beaucoup de cultivateurs de notre pays ignorent encore que les céréales aussi se sèment en lignes avec des machines ; c'en est assez dire pour constater que cette pratique est peu usitée en Belgique. Toutefois nos meilleurs agronomes la vantent beaucoup ; mais, comme les machines destinées à cet usage sont passablement chères, et comme leur emploi est contraire à la pratique générale, on conserve toujours la méthode de semer les céréales à la volée ; c'est pourquoi nous n'en dirons pas davantage là-dessus.

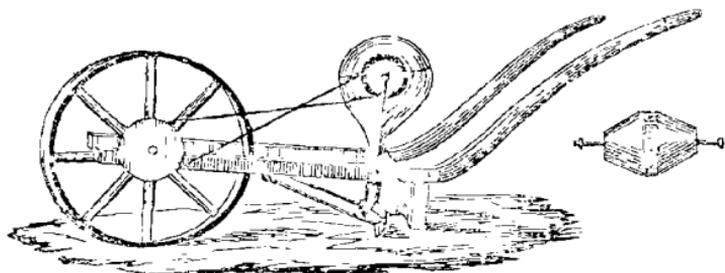
*D. Donnez quelques détails sur les semoirs dits à brouette.*

*R.* Si les grands semoirs traînés par un cheval et destinés aux céréales sont chers et peu employés en Belgique, il est d'autres semoirs à dimensions plus petites, que l'on emploie assez généralement pour répandre les semences de carotte, de navet et principalement de betterave. Les semoirs dont nous parlons sont dits semoirs à brouettes. Ils ont ce nom parce qu'on les conduit à la main tout à fait comme les brouettes. Ils se distinguent par la

simplicité de leur mécanisme et par leur prix modéré. Ils sèment une ligne à chaque passage.

On distingue plusieurs espèces de semoirs à brouette ; le plus usité en Belgique est celui qui est connu sous le

18.



nom de semoir à capsule (*fig. 18*). Les choses y sont combinées de manière que le mouvement de la roue se communique au tambour qui renferme la graine, et dont on voit le dessin séparément à la figure précitée. Un petit soc en fer trace le sillon dans la ligne de la roue ; la semence y tombe et est aussitôt recouverte par un couvre-graines adapté également dans le bas de la machine.

Dans la culture en lignes, on se sert souvent aussi de *rayonneurs*, c'est-à-dire, d'instruments destinés à tracer plusieurs lignes à la fois. Il en est de différentes espèces. En traçant les lignes séparément, l'opération du semoir est plus facile et plus régulière. Le rayonneur est parfois attaché au semoir.

### SECTION 3<sup>me</sup>.

#### **Des instruments de récolte et de nettoyage des grains.**

##### § 1<sup>er</sup>. — Faucille. — Faux. — Sape.

D. Donnez quelques explications sur la faucille, la faux et la sape.

R. Les instruments dont on se sert pour couper les céréales et les plantes fourragères, sont la faucille, la faux et la sape.

1° La faucille consiste en une lame d'acier courbée en demi-cercle, qui ordinairement a de petites dents, et qui est emmanchée dans une poignée de bois. On ne s'en sert que dans les pays où l'agriculture est arriérée et où l'on n'a que peu de céréales à couper. Le seul avantage qu'elle offre, c'est de se manier facilement, même par les enfants ; mais son travail est lent, et puis elle laisse ordinairement des éteules trop grandes.

2° La faux est un instrument trop connu pour que nous en donnions la figure. Elle consiste, comme on sait, en une lame d'acier légèrement courbée, large d'environ six centimètres et portant un long manche en bois qui a ordinairement une et même deux poignées perpendiculaires à sa direction et destinées à faciliter le manie-ment de l'instrument. On donne le nom d'*arête* au dos de la lame, et celui de *couart* à la partie où elle est le plus large.

On fauche de deux manières : *en dedans* et *en dehors*. Le fauchage en dedans s'applique au seigle et presque toujours aussi au froment. Dans ce fauchage, le grain coupé est couché contre celui qui est debout et est ensuite ramassé par des femmes ou des enfants, qui les couchent à terre en javelles. Pour ce fauchage, on applique un *playon* à la faux, c'est-à-dire, un ou plusieurs cercles recourbés qu'on met au bout du manche pour empêcher le grain de tomber par-dessus la faux.

Le fauchage en dehors s'applique aux fourrages et, en

règle générale, aux marsages. Dans ce fauchage, l'herbe ou les tiges coupées sont couchées par la faux en lignes, qu'on nomme *andains*; mais alors, on met un *râteau*, c'est-à-dire, des baguettes parallèles à la lame et qui ont pour fonction de retenir les épis. Au reste, la pratique varie à cet égard.



19

3° La sape, n'est, comme on le voit dans la fig. 19, qu'une espèce de faux, à manche court et recourbé de manière à former une poignée à son extrémité. Tout en travaillant de la sape avec la main droite, le faucheur

tient dans la main gauche un

bâton terminé par un crochet en fer, et destiné à réunir les tiges en javelles au fur et à mesure qu'elles se coupent. Avec cet instrument, lorsqu'on y est un peu exercé, on fait une besogne considérable, propre et économique, puisqu'elle ne réclame pas l'aide d'un ramasseur. La sape est généralement employée aujourd'hui.

On estime qu'un bon moissonneur coupe par jour vingt ares avec la faucille, quarante ares avec la sape et soixante ares avec la faux. On commence aujourd'hui à remplacer ces instruments par des machines dites *faucheuses*.

## § 2. — Battage. — Fléau. — Machines à battre.

D. *Exposez les diverses méthodes de battage des grains et autres récoltes, en parlant des instruments qu'on y emploie.*

R. On désigne sous le nom de battage, les procédés

employés pour séparer les graines de leurs pailles et de leurs enveloppes. Parmi les diverses méthodes de battage, on distingue :

1<sup>o</sup> Le battage au tonneau, auquel on a quelquefois recours pour se procurer le grain de semence, ou pour battre du seigle dont on veut respecter la paille; il est surtout usité pour le chanvre. Dans cette méthode, on frappe simplement les récoltes d'abord contre la paroi intérieure et ensuite contre le bord supérieur d'un tonneau défoncé par le haut. Parfois, au lieu d'un tonneau on se sert d'une table ou même d'une planche disposée sur l'aire de la grange.

2<sup>o</sup> Le battage par les chevaux, auquel on recourt parfois pour battre en plein champ des récoltes qui perdraient trop de graines si on les transportait à la ferme; il s'applique principalement à la navette, au colza et au millet. On étend les récoltes sur une large toile et on les fait fouler par les pieds des chevaux, en ayant soin de les retourner souvent.

3<sup>o</sup> Le battage au fléau, qui est le plus généralement usité. Cette méthode brise peu la paille, ce qui est un avantage lorsqu'on veut réserver celle-ci pour des usages particuliers; de plus elle vide fort bien les épis, lorsque les récoltes ont été bien mûres et bien séchées, et que l'œil du maître surveille l'opération. Dans notre province, on soumet deux gerbes à la fois à l'action simultanée de trois au quatre fléaux; chaque gerbe est battue des deux côtés, d'abord avant d'être déliée, ensuite après l'avoir été. Nous nous souvenons d'avoir vu deux ouvriers battre par jour, à la grande satisfaction du propriétaire, cent

bonnes gerbes, telles qu'on les fait dans la province de Liège. On peut donc fixer à cinquante gerbes, au maximum, l'ouvrage d'un bon batteur.

4° Le battage à la machine. On comprend que dans les grandes exploitations le battage au fléau demande un temps considérable et une main-d'œuvre coûteuse. Aussi presque partout les grands cultivateurs substituent-ils aujourd'hui le travail des machines à celui du fléau. Il y a diverses machines à battre, différentes par leur forme et leurs dimensions. Généralement elles ne laissent sortir le grain que parfaitement nettoyé. Tous ceux qui s'en servent, sont unanimes à en proclamer les avantages. Ces avantages, nous les résumerons en quelques lignes que nous empruntons à M. Max. Le Docte. « Ils consistent : » 1° A produire plus de grains pour une quantité de » gerbes battues ; 2° à rendre l'opération du battage » moins coûteuse ; 3° à donner au cultivateur la possibilité » soit de disposer de son grain, soit de profiter des con- » jonctures commerciales, souvent aussi favorables que » passagères ; 4° à le soustraire enfin à la dépendance du » petit nombre de batteurs.

Le prix assez élevé des machines à battre en empêche l'emploi chez beaucoup de cultivateurs qui auraient cependant intérêt à s'en servir. A ceux-là M. Joigneaux donne le conseil de s'associer avec deux ou trois voisins, et de se cotiser pour l'achat d'un battoir commun. Le conseil est loin d'être aussi impraticable qu'on pourrait le croire.

### § 3. — Du van et du tarare.

D. *Donnez quelques détails sur le van et le tarare.*

R. Après le battage, qu'on nomme aussi dépiquage, il reste à faire le *vannage*. Par cette dernière opération, on sépare les grains battus de leurs balles ou menues pailles, ainsi que des autres matières étrangères qui s'y mêlent dans le battage.

1° Primitivement on n'avait pour cette opération que le *van*, qui n'est autre chose qu'une large corbeille plate, à deux anses. On nettoie le grain en secouant le van de diverses manières dans un courant d'air qui favorise l'expulsion des balles. Tout le monde sait que cet instrument est aujourd'hui absolument insuffisant pour le nettoyage des grains. Aussi ne s'en sert-on plus que pour certaines graines; toutefois il est et restera encore l'instrument du pauvre.

2° Le *tarare* a partout aujourd'hui remplacé le van. C'est l'instrument qu'on appelle vulgairement *diable-volant* ou *soufflant* dans la province de Liège, et *vannoir* dans d'autres provinces. Il n'est personne qui ne connaisse cet instrument. Sur le dessus est une *trémie*, c'est-à-dire, une sorte de grande auge carrée, fort large par le haut et fort étroite par le bas. C'est dans cette trémie qu'on verse le grain à nettoyer. La sortie du grain de la trémie se règle par une portière que l'on fixe dans la position convenable au moyen d'une vis de pression. Une manivelle met la machine en mouvement. Les choses sont combinées de manière que le jeu de la manivelle, tout en mouvant un ventilateur à trois ou quatre ailes, donne un mouvement de va-et-vient à un auget qui fait corps avec le fond de la

trémie, en sorte que ce fond participe à ces secousses continues.

Comme cet instrument est fort employé, nous croyons faire chose utile en reproduisant les détails précis que nous trouvons dans M. Max. Le Docte. L'auteur donne ces détails à propos du tarare français; mais comme le tarare belge n'en diffère pas essentiellement, ce qui est dit de l'un s'applique également à l'autre.

« Le fond de l'auget est fermé d'une nappe ou passoire  
 » en fil de fer, qui se change suivant l'espèce de grain  
 » sur laquelle on opère. Pour le froment, on met deux  
 » passoires, afin de faciliter la séparation qui doit s'y  
 « opérer. Sur les passoires, le grain se sépare en deux  
 » parties, par l'effet du ventilateur; la première, composée  
 » du bon grain et de tous les corps de volume inférieur,  
 » mais pesants, tombe sous la passoire, où elle est reçue  
 » par le plan incliné qui porte le crible; l'autre partie,  
 » composée des corps légers ou plus volumineux que le  
 » grain de froment, glisse sur la passoire dans toute sa  
 » longueur et va tomber en avant, où la ventilation, qui  
 » s'exerce là dans toute son intensité, la sépare encore  
 » en deux parties: l'une, composée de la poussière, des  
 » balles et de tous les corps très-légers, est entraînée au  
 » dehors et tombe au-devant du tarare; ce sont les *van-*  
 » *nures*; l'autre partie, formée de corps un peu plus  
 » pesants, comme les grains encore enveloppés de leurs  
 » balles, et tout ce qu'on nomme en terme de grange les  
 » *autons*, tombe en avant de la passoire, sur une pente  
 » inclinée, qui les conduit hors du tarare par une ou-  
 » verture placée sur le côté, et on les reçoit dans une

» corbeille qu'on place au-dessous. Le grain reçu au-  
 » dessous de la passoire par le crible, y est encore divisé  
 » en deux parties, au moyen d'un mouvement d'oscilla-  
 » tion qui est imprimé au cadre du crible. Les grains  
 » petits et retraits, ainsi que toutes les graines d'un vo-  
 » lume inférieur à celui des bons grains, passent au  
 » travers du crible et tombent sous le tarare, où on les  
 » reçoit sur un van que l'on y place à cet effet, tandis  
 » que le bon grain, coulant le long du crible, vient s'a-  
 » masser derrière le tarare.

» On voit que le grain placé dans la trémie se partage,  
 » par le jeu de la machine, en quatre parties : 1° les  
 » *vannures*, que l'on jette immédiatement ; 2° les *autons*,  
 » que l'on rebat au fléau ; 3° les *grenottes* ou *grenailles* ;  
 » 4° enfin le bon grain. Mais pour que cette opération  
 » s'opère avec exactitude, il est nécessaire que l'instru-  
 » ment fonctionne régulièrement, ce qui s'obtient au  
 » moyen des précautions suivantes : deux hommes doi-  
 » vent être employés au service de la machine, l'un tour-  
 » nant la manivelle, l'autre occupé à remplir la trémie,  
 » à enlever les diverses espèces de produits qui sortent  
 » du tarare, et surtout à veiller constamment à la régu-  
 » larité du jeu de toutes les parties de la machine. Cet  
 » homme, en effet, doit être le principal ouvrier, et il  
 » faut qu'il soit très-attentif à surveiller les fonctions de  
 » la machine, ce qu'il fait en observant la nature des  
 » divers produits qui en sortent par chacune des issues.  
 » Si quelques-unes des parties qui doivent entrer dans  
 » les autons sont lancées au dehors de la machine avec  
 » les vannures, il relève un peu la planche inclinée qui

» arrête les autons, ou il l'abaisse, si les vannures se mèn-  
 » lent aux autons. S'il remarque beaucoup de bon grain  
 » dans les autons, il retire un peu en haut le cadre du  
 » crible, ou il l'abaisse, si des autons se mêlent au bon  
 » grain. Il doit avoir soin que l'écoulement du grain dans  
 » l'auget ait lieu uniformément dans toute sa largeur, et  
 » que le grain ne s'amasse jamais sur la passoire, ce qui  
 » peut arriver, soit parce qu'il coule trop de grains à la  
 » fois, soit parce que la passoire n'a pas assez d'incli-  
 » naison en avant; elle doit en effet en avoir un peu,  
 » mais pas trop; car, dans ce dernier cas, le grain y  
 » glisse trop rapidement, et la séparation du bon grain  
 » ne s'y opère pas complètement. »

En parlant du tarare belge, le même auteur dit :

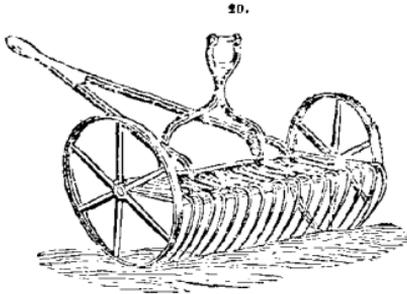
« Il est indispensable pour la perfection du travail, que  
 » l'ouvrier faisant l'office de moteur tourne la manivelle  
 » d'un mouvement modéré et très-uniforme, non seule-  
 » ment dans chaque tour, en évitant d'accélérer le mouve-  
 » ment, soit en haut, soit en bas de la course, mais aussi  
 » en faisant toujours le même nombre de tours dans le  
 » même espace de temps. Dès qu'un ouvrier est habitué  
 » à la régularité de ce mouvement, il est bon de le placer tou-  
 » jours à la même besogne; car c'est de cette régularité que  
 » dépend essentiellement le parfait nettoyage du grain. »

### **Des instruments de fenaison.**

**Machines à faner, à ratisser. — Râteau à main.**

Les anglais ont tenté aussi de détrôner les instruments dont nous nous servons pour récolter le foin de nos prairies. Ils ont inventé une machine à faner, c'est-à-dire, destinée

à répandre les andains sur le sol, et à faire sécher rapidement l'herbe en dispensant de la répandre à bras d'hommes. Ils ont également inventé une machine à ratisser, à laquelle Max. Le Docte donne le nom de *râteau à cheval*.



Cette machine est destinée à ramasser promptement le foin qu'on veut rentrer ou mettre en petites meules pour la nuit. Cette dernière machine se fait en proportions plus petites, de ma-

nière à pouvoir être menée à la main (fig. 20). La rangée de dents se rabat ou se lève à volonté à l'aide d'un levier, selon qu'on veut ramasser le foin ou le déposer.

Ces dernières machines se construisent aussi en Belgique et y sont déjà employées par plusieurs grands propriétaires.

#### SECTION 4<sup>m</sup>.

##### **Instruments de transport.**

**Chariot. — Charrette. — Tombereau. — Brouette.**

Nous croyons superflu d'entrer dans des détails sur les instruments énumérés ci-dessus. On discute si le chariot l'emporte sur la charrette, ou si celle-ci l'emporte sur le chariot; évidemment cela dépend des conditions où l'on se trouve, et surtout du pays que l'on habite. Dans les pays de plaine, l'usage des véhicules à un cheval est plus économique. En général, le service isolé de chaque cheval diminue les frais d'attelage. Du reste, tout grand cultivateur doit avoir à sa disposition chariots, charrettes et tombereaux, afin de pouvoir s'en servir quand il croira y trouver de l'avantage.

Quant au tombereau, la facilité qu'on a de lui faire faire la bascule pour se décharger seul, la facilité que sa disposition lui donne de charger toute espèce de matériaux, le rendent particulièrement recommandable.

### SECTION 5<sup>me</sup>.

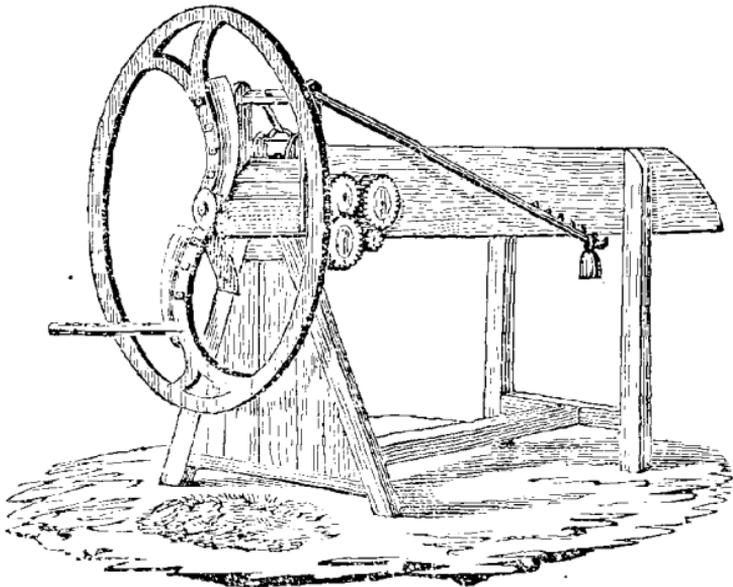
#### Instruments d'économie rurale.

##### Hache-paille, etc.

D. *Donnez quelques explications sur le hache-paille.*

R. Comme l'indique son nom, le hache-paille sert à couper en petits fragments la paille des céréales et notamment celle de l'avoine, qu'on est depuis longtemps dans l'usage de faire entrer dans la nourriture des animaux domestiques.

On a aujourd'hui des hache-paille très-perfectionnés. Au premier rang figure le hache-paille anglais de Garrett, qui a obtenu, à la grande exposition de Bruxelles, en 1848, la médaille d'or affectée au meilleur instrument d'économie



rurale (fig. 21). Voici ce que M. Max. Le Docte en dit :

« Le hache-paille de Garrett se compose d'un disque en  
 » fonte formant volant et armé de deux couteaux courbés  
 » qui coupent à chaque tour, sur une longueur déterminée,  
 » les fourrages placés dans l'auge. Les matières à décou-  
 » per sont amenées par une paire de cylindres cannelés,  
 » en fonte, qui sont mis en mouvement par le disque lui-  
 » même. Une femme ou un enfant suffit pour étendre la  
 » paille par poignées dans l'auge, de manière que les cylin-  
 » dres alimentaires puissent s'en emparer, la presser for-  
 » tement et la représenter régulièrement à l'action des  
 » lames du disque, qu'un homme fait tourner au moyen  
 « d'une manivelle, avec une assez grande facilité. Il faut  
 » seulement avoir soin d'ajouter de nouvelles poignées de  
 » paille un peu avant que les premières aient disparu, et  
 » de les engager sous celles-ci, afin qu'elles soient à leur  
 » tour entraînées par le simple effet des cylindres cannelés.

» Cette machine découpe bien les fourrages secs de  
 » toute espèce, la paille et le fourrage vert, ainsi qu'un  
 » mélange de ces diverses substances. On peut la régler  
 » de manière à couper à deux longueurs différentes, ce  
 » qui suffit à tous les besoins. Elle expédie d'ailleurs beau-  
 » coup plus de besogne que le petit hache-paille à mouve-  
 » ment alternatif, dont on se sert encore dans une foule  
 » d'exploitations; elle fonctionne aussi avec plus de régu-  
 » larité, parce que sa marche est indépendante de l'adresse  
 » ou de l'attention de l'ouvrier qui la fait mouvoir. Il con-  
 » vient d'y employer deux personnes; car, lorsque le vo-  
 » lant est en mouvement, il y aurait beaucoup de perte de  
 » temps et de force, si on l'arrêtait à chaque instant pour  
 » alimenter l'auge. A l'aide de ces deux personnes, on

» peut obtenir mille à douze cents kilogrammes de paille  
 » ou de foin hachés par jour, tandis qu'avec les hache-  
 » paille anciens, même lorsqu'ils sont mus par des ouvriers  
 » habiles et intelligents, c'est à peine si l'on parvient au  
 » tiers de ce chiffre. Ces données établissent clairement  
 » l'énorme différence qui existe entre l'un et l'autre sys-  
 » tème ; elles parlent assez haut pour convaincre les culti-  
 » vateurs des avantages qu'il peut y avoir à accorder le  
 » choix aux machines réellement perfectionnées. »

Outre le hache-paille, il y a encore d'autres instruments d'économie rurale très-avantageux dans les grandes exploitations où il y a un nombreux bétail ; c'est ainsi qu'on a des coupe-racines, destinés à couper en tranches les betteraves, les carottes, les navets, etc. ; des machines destinées à concasser les grains et les féveroles ; d'autres enfin destinées à broyer les os ; nous nous bornons à les mentionner.

En général, tous les instruments mis au service de l'agriculture sont fabriqués aujourd'hui en Belgique avec une perfection qui laisse peu à désirer. Il importe donc beaucoup que les cultivateurs assistent aux expositions agricoles, afin de voir manœuvrer ces instruments, et de se procurer, s'ils le peuvent, ceux dont l'expérience a reconnu la haute utilité.

## CHAPITRE DIXIÈME.

### **SYSTÈMES DE CULTURE. — ASSOLEMENT. ROTATION DES RÉCOLTES.**

#### § 1<sup>er</sup>. — Systèmes de culture.

D. *Qu'appelle-t-on système de culture ?*

R. On appelle *système de culture* la ligne de conduite

suivie par le cultivateur et l'ensemble des moyens employés par lui pour utiliser le plus avantageusement possible les terres qu'il a à sa disposition.

*D. Quels sont les systèmes de culture les plus usités ?*

*R.* Les systèmes de culture les plus usités sont au nombre de quatre :

1° Le *système pastoral*, qui est le système le plus ancien et celui dans lequel le cultivateur, se livrant exclusivement à l'élevé du bétail, n'a pour terres que des prairies.

2° Le *système cérééal*, ou *système à grains*, dans lequel le cultivateur sème dans la presque totalité de ses terres des céréales destinées à la nourriture des hommes et des animaux.

3° Le *système industriel*, où le cultivateur se livre exclusivement à la culture des plantes dont les produits sont destinés à l'industrie ; ainsi, par exemple, on suit dans sa culture le système industriel si l'on cultive, à l'exclusion des prairies et des céréales, du lin, du colza, du tabac, du houblon.

4° Le *système alterne*, dit aussi système libre, système mixte, qui est une combinaison de ceux qui précèdent. Le cultivateur y tient des prairies, y cultive des céréales ainsi que des plantes industrielles.

*D. Quel est le meilleur de ces quatre systèmes ?*

*R.* Bien que le système alterne soit aujourd'hui le plus suivi, cela ne veut pas dire absolument qu'il soit meilleur que les trois autres systèmes ; car il peut arriver qu'un de ceux-ci doive lui être préféré. Le choix dépend uniquement des circonstances où l'on se trouve, circonstances du sol

et du climat, circonstances de la position pour les débouchés et les transports, circonstances de la population pour le nombre de bras dont on pourra disposer sans dépenses excessives, circonstances d'aptitude et de dispositions particulières, tant de la part de celui qui veut choisir un système de culture que de la part de ceux qui doivent travailler sous ses ordres.

D. *Donnez quelques détails sur chaque système de culture.*

R. Comme éclaircissement de ce qui précède, nous allons entrer dans quelques considérations sur chacun de ces quatre systèmes de culture.

1<sup>o</sup> Le système pastoral, avons-nous dit, est le plus ancien des systèmes de culture, celui que les hommes adoptèrent tout naturellement dans les premiers âges du monde et principalement après le déluge, alors que les fruits, le laitage et la viande formaient la base de leur nourriture, alors qu'ils avaient d'immenses contrées à leur disposition et que les arts naissants ne leur avaient pas encore fourni les instruments aratoires nécessaires à la culture proprement dite des champs. Peu à peu, l'accroissement de la population et les progrès de la civilisation nécessitèrent l'augmentation des ressources alimentaires et amenèrent insensiblement la culture spéciale de plantes destinées à l'entretien des hommes et même des animaux ; de là naquit ce qu'on pourrait appeler le système pastoral mixte.

Si, dans nos pays, le système exclusivement pastoral n'est plus suivi que dans de rares localités qui s'en trouvent fort bien, il est cependant encore des contrées où il se maintient par la force des circonstances. Ainsi, par exemple, il serait ruineux de cultiver les terres de beau-

coup de montagnes et même de certaines collines, à cause des difficultés des labours et des récoltes, et souvent à cause de la descente qu'il s'y ferait continuellement de la terre arable ; or, le système pastoral permet de tirer tout le profit désirable de pareilles terres.

De même, il arrive qu'il y a de grandes étendues de terre situées dans des profondeurs où l'on a à craindre de fréquentes inondations. Livrer ces terrains à la culture, c'est s'exposer à être ruiné en peu d'années ; là encore le système pastoral sera suivi avec d'autant plus de succès que presque toujours les inondations y sont très-favorables aux prairies.

2° Le système céréal est aussi fort ancien, du moins quant à son origine première. L'homme condamné à se procurer son pain à la sueur de son front dut bientôt, par suite de l'insuffisance des produits animaux, soigner la culture de certaines plantes nutritives, et son choix dut tomber assez tôt sur les céréales, c'est-à-dire, sur les grains dont se fait le pain, attendu que leur culture, leur conservation et leur préparation n'offraient pas de grandes difficultés. Toutefois la culture des céréales n'a dû être pendant longtemps qu'une légère modification du système pastoral, et vraisemblablement elle n'a pris un peu d'extension que lorsque les hommes eurent renoncé à la vie nomade pour se créer une demeure fixe.

Le système céréal ne peut guère être exclusivement suivi, parce que le cultivateur devant avoir, pour y réussir, beaucoup d'engrais à sa disposition et des animaux pour l'aider, doit aussi presque nécessairement modifier son système de culture par l'introduction des pâturages,

par celle des plantes fourragères, telles que le trèfle, la luzerne, etc., et d'autant plus nécessairement que les céréales n'aiment pas à se succéder sans interruption. Si les céréales, en général, s'accommodent plus ou moins de tous les climats et de tous les sols, ce n'est pas à dire qu'on doive s'adonner à leur culture spéciale; car il peut très-bien se faire qu'on ait de plus grands avantages à consacrer ses terres au système industriel. On peut dire, en règle générale, qu'on peut donner d'autant plus d'extension à la culture des céréales, qu'on a un sol plus riche, et qu'on a une plus grande quantité d'engrais à sa disposition.

3° Le système industriel, celui où, comme nous l'avons dit, l'on cultive exclusivement certaines plantes particulières pour les livrer à l'industrie, est de date plus récente que les deux systèmes précédents. Les hommes ont soigné avant tout les cultures dont les produits leur étaient de première nécessité, et ont persisté longtemps dans cette voie. Cependant, comme ils devaient non-seulement se nourrir, mais aussi se vêtir, bien qu'ils eussent la laine de leurs troupeaux, ils cultivèrent probablement assez tôt certaines plantes industrielles, telles, par exemple, que le chanvre et le lin. Mais l'on conçoit que chacun en cultivait dans la stricte mesure de ses besoins. Si nous ajoutons à cela que la plupart des plantes industrielles nous viennent de l'Amérique, dont la découverte eut lieu bien tard, si nous songeons au temps qu'il a fallu pour constater les propriétés et les exigences de ces plantes, au temps que demande l'expérience pour conduire aux procédés économiques, nous pourrions conclure qu'on s'est presque toujours borné à des essais et à des cultures partielles, et

que ce n'est que dans ces derniers temps qu'on a pu suivre un système de culture exclusivement industriel. Nous dirons même que, aujourd'hui encore, il est rare qu'on adopte un système de culture exclusivement industriel, et cela pour plusieurs raisons. Il faut, dans ce système, qu'on ait un sol et un climat favorables à la culture des plantes industrielles, qui, par là même qu'elles sont souvent exotiques, demandent beaucoup plus de délicatesse dans les procédés de culture. Ces plantes réclament souvent des soins continuels qui rendent la main-d'œuvre très-chère par le nombre de bras qu'elle exige; de là, outre la nécessité d'une aptitude et de connaissances particulières, suit le besoin de grands capitaux. Il faut de plus avoir des débouchés faciles et les moyens de communication le moins coûteux possible. Ajoutons que beaucoup de plantes industrielles ne rendant rien au sol, l'épuisent vite, si l'on n'a en même temps force engrais à sa disposition.

4<sup>o</sup> Le système alterne, avons-nous dit, est comme une combinaison des systèmes précédents et celui qu'on suit le plus généralement. Ce système de culture, tout en offrant d'immenses avantages à l'individu qui le suit, répond de plus, par la variété des cultures qu'il comporte, parfaitement aux exigences de la société actuelle. Dans ce système, on fait alterner les céréales, les plantes-racines, telles que les pommes de terre, les carottes, les betteraves; les plantes fourragères, telles que les trèfles, la luzerne, le sainfoin, qui constituent ce qu'on nomme les prairies artificielles, et les diverses plantes industrielles, de manière à ne faire revenir que plus ou moins rarement deux plantes de la même espèce sur un même terrain; de

manière encore à faire suivre une culture qui durcit le sol et le couvre d'herbes, d'une autre culture qui l'ameublisse et le nettoie

Dans le système alterne, l'éleve du bétail joue un rôle important, à cause du bénéfice direct que le cultivateur en retire et surtout à cause de la grande quantité d'engrais qu'il en obtient, et dont il a absolument besoin pour rendre ses terres productives. Les prairies naturelles, bien qu'il soit toujours utile d'en conserver un peu, peuvent néanmoins s'y supprimer, à cause de la quantité de fourrages que l'on peut faire produire aux champs.

Quand le système alterne est bien suivi, il offre de grands avantages. D'abord le sol y est toujours productif et toujours propre, parce que l'on répare continuellement les pertes qu'il peut faire, par les engrais d'abord, et ensuite par une alternance sagement ménagée des récoltes

Si, dans ce système, on sème moins de grains que dans le système cérééal pur, il s'en faut de beaucoup qu'on y perde; car les terres ensemencées de céréales y produisent le double et le triple de ce qu'elles produiraient dans le système cérééal pur; et cela à cause de la quantité d'engrais qu'on est à même de leur donner, et surtout à cause de la disposition toute particulière des terres à la production par le ménagement qu'on en fait au moyen de récoltes d'un autre genre. D'un autre côté, les plantes-racines sont elles-mêmes d'un rapport très-considérable et souvent même supérieur à celui du froment. Ajoutons à cela les bénéfices procurés par le bétail, dont nous avons parlé tantôt.

Le système alterne a encore le précieux avantage de donner au cultivateur une grande liberté d'action, de manière à le mettre à même de profiter des circonstances et de soigner spécialement la culture des produits dont il a un débouché plus facile et plus profitable.

Disons enfin que la diversité des plantes qu'on cultive dans le système alterne, met le cultivateur beaucoup plus à l'abri des suites funestes amenées par la non-réussite de l'une ou l'autre denrée; car si accidentellement une culture n'y prospère pas, les autres y compensent souvent, du moins jusqu'à un certain point, la perte qu'on éprouve, tandis que dans un système exclusif la ruine peut être complète d'un coup.

Comme on le conçoit bien et comme on le verra mieux encore par les paragraphes suivants, le système alterne requiert de celui qui veut le suivre, beaucoup d'instruction; car le cultivateur peut se fourvoyer étrangement, faute de savoir tirer parti de toutes les circonstances.

Le système alterne demande également que le cultivateur puisse disposer d'un capital roulant plus fort que les systèmes exclusifs qui précèdent, car on doit entretenir et loger un nombreux bétail. D'un autre côté, il faut être à même de profiter des progrès de l'art agricole, d'abord en se procurant les instruments de culture les plus avantageux, et ensuite en pratiquant sur les terres toutes les améliorations dont elles sont susceptibles, les amendements, par exemple, et surtout le drainage.

## § 2. — De l'assolement.

*D. Définissez ce qu'on entend par soles et assolement — Montrez la différence qu'il y a entre l'assolement et la rotation.*

*R.* Lorsqu'un cultivateur, après avoir pesé attentivement les circonstances du climat, du sol, de ses aptitudes, de ses goûts et des moyens dont il peut disposer, a choisi le système de culture qu'il croit être le plus avantageux pour lui, lorsque, par exemple, il s'est décidé à suivre ce que nous avons appelé le système alterne, il doit se poser les questions suivantes : 1° En combien de parties dois-je partager mon exploitation ? 2° Quelles plantes y cultiverai-je de préférence et en quelle proportion ? 3° De quelle manière distribuerai-je, cette année, sur les divisions établies, les plantes que je veux cultiver ? Les réponses données à ces questions constitueront l'assolement de ce cultivateur pour l'année présente.

L'assolement peut donc se définir : la division d'une propriété en un nombre déterminé de parties ou *soles*, le choix judicieux des plantes qu'on y veut cultiver, la détermination de la proportion dans laquelle on doit respectivement les cultiver, et la répartition faite sur les soles, dans l'année où l'on est, des diverses plantes dont on a adopté la culture.

Les années subséquentes, le cultivateur conservera le même nombre de soles, et cultivera encore les mêmes plantes ou du moins des plantes analogues ; mais il ne cultivera plus chacune sur la même sole que la première année ; nous verrons plus loin pourquoi. La seconde année

et les années suivantes, il devra donc encore se demander de quelle manière il convient qu'il répartisse ses plantes sur les soles qu'il a établies ; de sorte que l'assolement change chaque année, du moins quant à la distribution des plantes adoptées.

Mais alors deux nouvelles questions se présentent naturellement à l'esprit de ce cultivateur, celles-ci : Après combien d'années pourrai-je faire revenir la même plante sur la même sole ? Quelles plantes y cultiverai-je entre-temps ? — La réponse qu'il fera à ces questions, constituera sa rotation.

La rotation peut donc se définir : le temps qui doit s'écouler avant qu'on redemande une même récolte à une même sole, et la manière dont les plantes doivent se succéder les unes aux autres sur le sol.

On voit par ce qui précède que la question de l'assolement et celle de la rotation, bien que intimement liées entre elles, sont cependant tout-à-fait distinctes l'une de l'autre ; et on le verra d'autant mieux que nous montrerons qu'il y a de la différence entre les principes sur lesquels elles se basent.

Mais avant de passer à l'examen de ces principes, il est une question préalable dont nous devons nécessairement dire un mot : c'est la question de la jachère.

### § 3. — De la jachère.

*D. Qu'appelle-t-on jachère ?*

*R.* On entend par jachère l'état de repos où on laisse une terre l'espace d'un an ou plus, en lui donnant des

cultures sans lui demander de récolte. La terre qui se repose de la sorte, porte elle-même aussi le nom de jachère.

Outre la jachère proprement dite, il y a encore ce qu'on nomme la demi-jachère. On nomme ainsi le repos de quelques mois donné à une terre, laquelle se nomme également alors demi-jachère. Ainsi, par exemple, si dans une terre où l'on a récolté du froment dans le mois d'août, on plante des pommes de terre au mois d'avril suivant, on aura une demi-jachère; car la terre aura joui d'un repos de sept mois. Comme on le voit, à ce repos de l'hiver dont jouit la demi-jachère, la jachère proprement dite ajoute le repos de l'été.

En traitant ici de la jachère, c'est de la jachère complète que nous entendons parler.

*D. Exposez les raisons sur lesquelles est basé le système des jachères.*

*R. 1°* Le système des jachères est basé d'abord sur une coutume de date immémoriale; or, ce qu'on voit pratiqué partout et depuis très-longtemps, passe avec une certaine raison comme immanquablement avantageux.

*2°* Cette coutume ancienne et générale, qui pour bien des gens est la raison des raisons, a elle-même des causes. La principale de ces causes, c'est que la jachère est un excellent moyen pour rendre aux terres épuisées leurs principes de fertilité, en les laissant jouir un certain temps des influences salutaires de l'atmosphère; les cultures qu'on leur donne pendant ce temps de repos, tout en favorisant ces influences, détruisent en outre les mauvaises herbes, qui pullulent sur un terrain épuisé; or, comme anciennement on n'avait pas cette grande variété de plantes que l'on cultive aujourd'hui, on abusait

de la culture des céréales. Cette culture fréquemment répétée épuisait naturellement le sol, en lui enlevant la provision des principes nécessaires aux céréales, et le couvrait de mauvaises herbes ; la pratique de la jachère était donc logique et bien fondée.

3° Anciennement on avait à sa disposition une grande quantité de terres pour une population relativement peu nombreuse ; la perte qui résultait du repos des terres en jachère n'était donc pas très-sensible : raison de plus pour maintenir une pratique excellente en elle-même.

4° Avant la période de progrès de l'art agricole, les cultivateurs n'avaient le plus souvent à leur disposition qu'une quantité d'engrais insuffisante pour répondre aux besoins pressants de leurs terres, pour y conserver la fertilité et la propreté ; ils recouraient donc naturellement à la jachère.

5° Les cultivateurs n'avaient pas non plus à leur disposition les instruments perfectionnés que nous possédons aujourd'hui et qui sont si propres à ameublir les terres et à détruire les mauvaises herbes.

6° L'on ignorait plusieurs moyens des plus efficaces pour l'amélioration du sol, que nous employons aujourd'hui ; d'un autre côté, on manquait le plus souvent des capitaux nécessaires pour entreprendre et réaliser des améliorations dont on voyait l'utilité.

Voilà autant de causes qui rendaient la jachère, pour ainsi dire, nécessaire partout.

*D. Aujourd'hui doit-on supprimer ou doit-on conserver la jachère ?*

*R. Nous croyons que dans notre pays et dans tous ceux*

où l'agriculture n'est pas arriérée, on doit supprimer complètement la jachère. Voici les raisons dont nous appuyons cette assertion qui peut paraître hardie à quelques-uns :

Bien que la jachère repose sur des raisons bonnes en elles-mêmes, bien qu'elle soit une des pratiques les plus anciennes en culture, elle n'est plus aujourd'hui ce qu'elle pouvait être et ce qu'elle était réellement autrefois, une pratique avantageuse, attendu que nous avons aujourd'hui des moyens plus efficaces et plus économiques d'atteindre le but pour lequel on la pratiquait. En effet, la jachère avait pour but principal de donner aux terres épuisées le temps de se refaire, de regagner les éléments de fécondité qui y avaient disparu, et de se débarrasser des mauvaises herbes ; or, 1<sup>o</sup> nous avons aujourd'hui à notre disposition les prairies artificielles pour remplacer avantageusement la jachère. Le trèfle, par exemple, la luzerne, le sainfoin n'épuisent pas le sol, ne demandent que peu d'engrais et n'exigent presque pas de frais de main-d'œuvre dans leur culture.

2<sup>o</sup> Il est une considération des plus importantes dont nous parlons encore plus loin et que semblent oublier les partisans de la jachère : c'est que toutes les plantes sont loin de puiser en quantité égale les mêmes principes dans le sol. Si la culture trop répétée des céréales absorbe dans le sol la provision des principes qui leur sont nécessaires, surtout au froment, (comme la potasse et les phosphates de chaux et de magnésie) il peut néanmoins contenir encore assez d'autres principes favorables à d'autres récoltes, comme seraient les féveroles, les vesces et les légumi-

neuses en général, qui ne demandent que fort peu des principes nécessaires aux céréales.

3° D'un autre côté, nous avons les plantes sarclées, qui donnent toute facilité de détruire les herbes qui salissent le sol. En combinant donc habilement la culture de ces diverses plantes avec celle des céréales et des plantes fourragères, nous évitons de ruiner la terre, nous la maintenons propre et nous sommes loin d'y perdre.

4° Ajoutons que les prairies artificielles, en facilitant aujourd'hui l'entretien d'un bétail plus nombreux, nous mettent à même de nous procurer une grande quantité d'engrais, qui, joints aux amendements que les progrès de la science agricole nous ont fait connaître, conservent et augmentent même l'énergie et la richesse des diverses terres.

5° De plus, nous avons aujourd'hui des instruments de culture perfectionnés, l'extirpateur, par exemple, dont l'action contribue puissamment à donner au sol l'ameublissement et la propreté qu'on demandait autrefois à la jachère.

6° Et puis, ne perdons pas de vue que les terres les plus tenaces se changent radicalement aujourd'hui par l'application du drainage, qui est le moyen d'amélioration par excellence, et dont les frais ne dépassent pas au fond les ressources d'un cultivateur ordinaire.

7° Une autre considération du plus grand poids pour faire conclure à la suppression de la jachère, c'est la perte énorme qui en résulte pour chaque cultivateur en particulier et pour tout le pays en général. Par la jachère, en effet, chaque individu laisse chaque année le tiers, ou au

moins le quart de ses terres improductif; donc chaque année aussi le tiers ou le quart du pays ne produit rien. Comment, dans les pays d'industrie et dans les grands centres de population, suffire à la consommation qui s'y fait? Comment ne pas se ruiner avec un tel système, surtout dans ces temps où le loyer des terres est si élevé, et où la plupart du temps la propriété est si morcelée?

Nous concluons donc de tout ce qui précède que, dans nos pays, l'on est forcé de supprimer la jachère, qu'on a un grand intérêt à faire cette suppression, lorsqu'on sait adopter un assolement et une rotation convenables, et qu'on profite habilement des moyens d'amélioration qui sont à la portée de tous.

#### § 4. — Choix raisonné d'un assolement.

REMARQUE. — Le choix d'un assolement exige qu'on prenne en considération une foule de circonstances qui varient non-seulement avec les localités, mais même avec les diverses propriétés. Un assolement qui convient parfaitement à votre voisin, peut n'être nullement bon pour vous. Il est donc impossible de déterminer tels ou tels assolements comme étant les meilleurs à adopter. Cependant, on peut donner quelques considérations et quelques principes généraux, qui peuvent venir puissamment en aide au cultivateur intelligent, l'éclairer et le guider dans le choix du sol qu'il devra donner de préférence aux diverses plantes qu'il veut cultiver; car, de nos jours surtout, il y a souvent une grande différence entre les diverses terres dont se compose une même exploitation.

*D. Donnez les diverses considérations et les divers principes qui doivent guider dans le choix d'un assolement.*

*R. 1° Il va de soi qu'on est forcé tout d'abord de se conformer aux exigences du climat; si vous êtes sous un cli-*

mat froid, évidemment vous ne pouvez songer à introduire dans votre assolement des plantes qui ne peuvent prospérer que sous un climat chaud.

2° Après le climat, il faut faire attention au sol. Évidemment encore tous les sols ne conviennent pas indistinctement à toutes les plantes. Admettre dans un assolement des plantes qui n'y trouvent pas le sol qu'elles requièrent, c'est forcer leur nature, c'est se condamner à les voir languir. Il faut donc profiter des leçons de l'expérience d'autrui et de la sienne propre, pour savoir le sol qu'aime chaque plante et les plantes qu'aime chaque sol. Ce qui peut aider puissamment dans cette connaissance des goûts qu'ont les terres et les plantes, c'est l'observation attentive de ce qui se passe sur les terres qui avoisinent celles qu'on cultive soi-même.

3° Pour le choix à faire parmi les diverses plantes qu'embrasse un même système de culture, il faut de plus faire attention aux besoins du pays, aux industries locales, au voisinage ou à l'éloignement des grands centres de population, aux débouchés, à la facilité que l'on a pour la vente et l'achat des produits.

4° Il faut faire attention encore à l'étendue de son exploitation ; généralement parlant, plus une exploitation est grande, moins il y a de frais généraux.

5° L'éloignement des terres influe beaucoup sur la distribution des plantes ; ainsi, par exemple, il est logique de mettre sur les terres les plus éloignées de la ferme les plantes dont la culture demande le moins de travaux, comme seraient les prairies artificielles, trèfle, luzerne et

autres, principalement quand on veut les réserver comme fourrages secs.

6° De même le morcellement des terres et leur enchevêtrement influent notablement sur le choix d'un assolement ; car, outre que les frais de culture en augmentent, on doit souvent se conformer forcément aux voisins, faute de voies de communication.

7° Un cultivateur locataire, qui ne tient une exploitation que pour peu de temps, ne peut bien souvent adopter l'assolement qu'y aurait suivi un propriétaire, vu que, le plus ordinairement, il ne profiterait pas des améliorations qu'il pourrait introduire ; nécessairement le choix et la distribution qu'il y fera des plantes, seront modifiés par cette circonstance fâcheuse.

8° Il faut, dans un assolement, que la distribution des plantes soit faite de manière qu'on n'ait pas en même temps tous les travaux de culture et de récolte.

9° Pour qu'un assolement soit irréprochable, il faut que non-seulement il donne de bons et nombreux produits, mais encore qu'il n'épuise pas le sol, et que, au contraire, il contribue à le rendre plus fertile, en procurant au cultivateur de quoi le bien fumer ; c'est-à-dire, qu'un assolement doit fournir en quantité largement suffisante les éléments du fumier, qui sont le fourrage et la paille ; car on ne doit pas oublier que la terre exige en proportion de ce qu'elle donne. Mais le fourrage et la paille ne deviennent du fumier qu'avec le concours des animaux. Chacun sent qu'il y a une relation intime et une influence réciproque entre les animaux, les engrais et les produits des terres. En effet, plus le bétail est nombreux, plus on a d'engrais

à sa disposition ; par conséquent, plus aussi les terres rapportent. D'un autre côté, plus les terres s'améliorent et donnent de produits, plus aussi le bétail a de nourriture et de litière à sa disposition, plus il peut se multiplier et prospérer. Il faut donc, dans la question de l'assolement, savoir, à peu de chose près, la quantité d'engrais dont on a besoin, la quantité de fourrages qu'on doit cultiver et le nombre d'animaux qu'on doit entretenir.

Les praticiens se sont livrés à de nombreuses expériences pour arriver à des données plus ou moins positives sur ces questions aussi difficiles qu'importantes. Leurs calculs, basés sur des faits que diverses circonstances rendaient nécessairement variables, sont loin d'avoir fourni les mêmes résultats. Cependant, en comparant ces résultats entre eux et en en formant une moyenne, on peut raisonnablement se croire à peu près dans le vrai. Nous allons donc ici fournir quelques données généralement admises et qui pourront servir de point de départ aux calculs qu'on voudra faire soi-même. D'ailleurs, notons bien qu'avec une comptabilité bien tenue, on trouvera des données comparatives sur lesquelles on pourra s'appuyer.

1° On estime à 3,000 kilog., en moyenne, la paille rendue par hectare de céréales ; mais cette quantité peut être de beaucoup dépassée.

2° On peut compter, en moyenne, que les prairies artificielles, c'est-à-dire, les trèfles, la luzerne, etc., par leurs diverses coupes, et les prairies naturelles produisent 3.500 kilog. de fourrage par hectare.

3° Voici les quantités de fumier que Mathieu de Dom-

basile a obtenues, en nourrissant le bétail dans des étables où toutes les urines étaient absorbées par la litière.

M. Girardin, à qui nous empruntons ce tableau, a indiqué, pour quelques animaux, la quantité de nourriture administrée et la proportion de fumier produite par une même quantité de substance alimentaire sèche.

	FUMIER produit par an.		NOURRITURE représentée PAR FOIN SEC.		100 Kilogr. de foin donnent donc en fumier.
	En voitures.	En kilogr.	Par jour.	Par an.	
Cheval. . . . .	25	16200	<i>kilogr.</i> 20	<i>kilogr.</i> 7300	<i>kilogr.</i> 221,9
Bœuf à l'engrais.	39	23350	20	7300	317
Vache laitière. .	30	49500	10	3650	534
Mouton adulte .	»	600	1	365	164
Porc . . . . .	19	12350			
Bœuf de trait. .	12	7800			

4° Pour apprécier la valeur nutritive des éléments fournis aux animaux des fermes, les grands expérimentateurs ont pris pour terme de comparaison 100 kilogrammes de bon foin des prairies naturelles, et ont cherché la quantité équivalente moyenne des autres substances. Voici quelques-uns de leurs chiffres, que nous extrayons des *Premiers éléments d'agriculture* par L. Bentz et A. J. Chrétien :

100 kilogrammes de bon foin de prairies naturelles ont pour équivalents :

- 90 kilogr. de foin de trèfle en fleurs.
- 98 » de foin de luzerne.
- 97 » de foin de vesces.
- 410 » de trèfle vert.
- 457 » de vesces, de luzerne ou de sainfoin en vert.
- 600 » de feuilles de betteraves.
- 374 » de paille de froment et d'épeautre.
- 442 » de paille de seigle.
- 195 » de paille d'orge.
- 233 » de paille d'avoine.
- 159 » de paille de vesces.
- 140 » de paille de féveroles.
- 201 » de pommes de terre crues.
- 173 » de pommes de terres cuites.
- 339 » de betteraves ordinaires.
- 504 » de navets.
- 276 » de carottes.
- 51 » de grain de seigle.
- 45 » de grain de froment.
- 54 » de grain d'orge.
- 59 » de grain d'avoine.
- 50 » de semences de vesces.
- 45 » de semences de féveroles.
- 69 » de tourteaux de lin.
- 105 » de son de froment.
- 109 » de son de seigle.
- 167 » de balles de froment et d'avoine.
- 179 » de balles de seigle et d'orge.

5° On estime que le fumier produit par une certaine quantité de fourrage employée au service ou à la nourriture des animaux, a, en moyenne, un poids double de celui du fourrage et de la litière consommés.

6° On porte au poids de 9,000 à 10,000 kil. la quantité de fumier à fournir, *en moyenne, par an*, à un hectare de terre, pour qu'il soit convenablement fumé.

En résumé, on peut dire qu'en général il faut consacrer aux fourrages et aux prairies naturelles le quart de son exploitation. On ajoute ordinairement encore des plantes-racines, betteraves, carottes, etc. Si l'on veut faire une spéculation de l'éleve du bétail, on n'a qu'à augmenter la quantité de ces plantes-racines en proportion de la multiplication du bétail.

### § 5. — Choix raisonné d'une rotation.

*D. Dites en deux mots le but de la rotation.*

*R.* Obtenir chaque année de bonnes et abondantes récoltes sans que le fonds en souffre, tel est le but qu'on se propose par la rotation.

*D. Donnez les diverses considérations et les divers principes qui doivent guider dans le choix et l'adoption d'une rotation.*

*R.* 1° Pour peu qu'on ait d'expérience en agriculture, on aura remarqué qu'en règle très-générale les terres n'aiment pas de porter une même récolte plusieurs années consécutives; que, si on veut les soumettre à ce mode de culture, elles donnent des produits de moins en moins bons et abondants, et que les mauvaises herbes s'y multiplient de plus en plus, en dépit même de l'engrais qu'on fournit au sol.

On aura encore pu remarquer le même résultat lorsqu'on aura *trop tôt* redemandé une même récolte à une même terre. Ainsi, par exemple, le trèfle, les pois, le lin, le froment, n'aiment nullement de se succéder à eux-mêmes, et ne doivent reparaitre dans les mêmes terrains qu'après un intervalle de trois, quatre, cinq ou six ans. C'est que dans ces cas les plantes finissent par ne plus trouver dans le sol les substances minérales absolument nécessaires à la formation de leur tissu, et alors on dit que le sol est *effrité*, ce qui n'est pas la même chose que de dire qu'il est *épuisé*: l'épuisement du sol consiste plutôt dans la disparition des éléments organiques du sol, dans le défaut absolu d'engrais.

Et notons que ces faits ne se passent pas seulement sur les terres, mais aussi sur les prairies; car les vieux gazons finissent souvent par se couvrir de mauvaises herbes, de mousses surtout et de primevères.

De cette expérience décisive, il résulte donc qu'on doit nécessairement faire alterner les plantes sur le sol, et qu'on ne doit y ramener une même plante qu'après l'intervalle voulu, intervalle souvent encore déterminé par l'expérience.

Parmi les théories données par les auteurs pour expliquer la nécessité de l'alternance des végétaux, celle qui est le plus généralement admise et qui explique le plus grand nombre de faits, est basée sur la raison suivante, que nous ramenons à son expression la plus simple: les végétaux, de même que les animaux, ont dans leurs goûts des différences qui leur font choisir pour nourriture telles substances préférablement à telles autres substances;

mais les diverses substances nécessaires aux plantes et recherchées par elles, bien que se trouvant la plupart du temps dans le sol, y sont en quantité déterminée, en quantité plus ou moins abondante ; si donc on cultive constamment sur un même sol une même plante, ou des plantes de la même espèce, qui aient les mêmes goûts, il s'ensuit nécessairement que la provision des substances qu'elles recherchent, diminue rapidement et finit bientôt par s'épuiser.

Il est certain que la dégénérescence qu'on remarque dans la pomme de terre et les diverses maladies qui l'atteignent, doivent être attribuées en grande partie à la culture trop souvent répétée de cette plante dans le même sol.

2° Si l'on ne peut cultiver, en général, plusieurs années de suite sur un même sol les mêmes plantes ou les plantes d'une même espèce, il ne s'ensuit pas qu'on puisse toujours avec succès faire suivre dans un même sol une plante par toute autre plante d'une autre espèce. L'expérience démontre encore que certaines plantes, bien que appartenant à des espèces différentes, n'aiment pas de se suivre, et qu'il y a entre elles une antipathie plus ou moins prononcée ; c'est-à-dire, que si on les met successivement dans le même sol, elles ne réussiront pas du tout, ou ne réussiront qu'imparfaitement. Il suit donc de cette incompatibilité qu'il ne faut pas cultiver ces plantes immédiatement les unes après les autres dans un même sol, ni même les y cultiver après de courts intervalles. C'est surtout dans les plantes vivaces qu'on remarque ce dont nous venons de parler.

3° Les plantes, par elles-mêmes, n'épuisent pas égale-

ment le sol où elles croissent. Nous allons donner un tableau qui pourra servir de base d'appréciation et guider le cultivateur dans la rotation à choisir.

*A.* Plantes qui épuisent le plus le sol : le chanvre, le maïs, le tabac, le chou cabus, l'œillette, la chicorée, la garance. Ces plantes tirent considérablement du sol et ne lui rendent, pour ainsi dire, rien.

*B.* Après les plantes qui précèdent, viennent comme épuisant aussi passablement le sol : le froment, l'épeautre, l'orge, l'avoine, les féveroles, le lin, la navette, le colza, les pommes de terre.

*C.* Viennent ensuite comme épuisant encore le sol, mais moins que toutes les plantes ci-dessus désignées : le seigle, les pois, les vesces, les lentilles, le sarrasin, les plantes-racines.

*D.* Plantes qui enlèvent peu au sol : ce sont principalement toutes les plantes fauchées en vert, comme les vesces, les pois, l'avoine et parfois le seigle.

La luzerne, le trèfle, le sainfoin, lorsqu'on les fauche en vert avant qu'ils aient porté graine, ménagent aussi beaucoup le sol.

4° Il faut éviter dans une rotation de faire suivre immédiatement deux plantes épuisantes et salissantes dans le même terrain. Il faut s'efforcer, au contraire, de s'arranger de manière que les plantes se servent de préparation les unes aux autres ; c'est là un principe de la plus haute importance. On pécherait contre ce principe si, par exemple, on mettait successivement dans le même terrain du froment, de l'avoine et du trèfle ; car le froment et l'avoine épuisent d'abord considérablement le

sol, et ensuite étant deux plantes salissantes, elles ne préparent nullement le sol au trèfle, qui demande une grande propreté.

5° Pour tenir le sol dans une grande propreté, il faut faire en sorte que les céréales précèdent ou suivent les plantes-racines sarclées, comme les carottes, les pommes de terre, les betteraves, qui, de même que les plantes fourragères, jouent un grand rôle dans la rotation.

6° Il faut tâcher aussi d'éviter dans une rotation de faire succéder une plante immédiatement à une autre, de manière que la semaille de l'une suive, pour ainsi dire, sans intervalle la récolte de l'autre, comme serait de mettre une céréale d'automne après des pommes de terre tardives. Pour obvier à cet inconvénient, on doit s'arranger de manière à mettre une récolte qui occupe peu la terre entre deux autres qui l'occupent longtemps.

7° Il faut faire en sorte aussi que la terre reçoive alternativement un labour superficiel et un labour profond.

8° Il faut tâcher de suivre à l'égard des terres trop éloignées le conseil que nous avons donné en parlant des assolements et des engrais verts.

9° Il faut viser aussi à ce que, dans la rotation comme dans l'assolement, tous les grands travaux n'arrivent pas au même moment, tout en s'efforçant de laisser entre eux le moins d'intervalle possible.

10° Enfin, dans la rotation comme dans l'assolement, il faut prendre en considération le climat et le sol. Si le sol est léger, on ne peut évidemment adopter la même rotation que s'il est argileux ou même de consistance moyenne.

Il y a des rotations de 3, de 4, de 5, de 6 et de 7 ans, et même parfois davantage ; cela veut dire , généralement, que dans une sole où nous semons aujourd'hui du froment, par exemple, nous ne devons remettre du froment qu'après 3, 4, 5, 6 ou 7 ans.

Ce qu'on appelait autrefois la rotation triennale, et qui était généralement adoptée, consistait à avoir constamment froment, avoine ou orge et puis jachère. Cette rotation, qui pouvait être passable dans un temps où les besoins généraux n'étaient pas ce qu'ils sont aujourd'hui, et qui s'explique par le peu de connaissances qu'on avait dans l'art agricole, ne serait plus tenable maintenant, du moins dans nos contrées. Le côté par où elle pèche surtout, c'est qu'elle n'a pas les prairies artificielles, ni les plantes sarclées, et ne peut, par conséquent, fournir l'engrais nécessaire, à moins qu'on ne consacre aux prairies naturelles à peu près les deux cinquièmes de ses terres. Ensuite la fréquence de la jachère y fait perdre énormément de terrain. On voit cependant encore la rotation triennale suivie en certains pays ; mais elle est modifiée.

Nous ne donnerons aucun exemple de rotation particulière, parce que ici tout est relatif et qu'on ne peut nullement conclure qu'une rotation, excellente dans la localité où elle est suivie, puisse être adoptée indistinctement ailleurs. Ce qui est important pour le cultivateur, c'est de bien se pénétrer des principes et des considérations que nous venons d'exposer, et d'examiner attentivement la marche suivie par lui-même et par ses voisins. Avec du tact et de l'intelligence, il ne tardera pas, à la lumière de ces principes, de voir ce qu'il peut y avoir de défectueux

dans ses procédés, et de se mettre dans la voie la plus sûre pour obtenir le plus de bons produits de ses terres, tout en leur conservant leur fertilité, et pour se faire payer au prix le plus élevé le fumier qu'il leur donne.

## CHAPITRE ONZIÈME.

### DE LA CULTURE EN GÉNÉRAL.

#### § 1<sup>er</sup>. — Des labours.

*D. Qu'appelle-t-on labours ? Quel en est le but ?*

*R.* On appelle *labours*, en général, les différentes façons qu'on donne au sol avec les instruments aratoires pour faire acquérir aux vivres qu'il renferme toutes les qualités qu'ils peuvent avoir, et pour mettre les végétaux qu'on y veut cultiver, dans les conditions les plus favorables pour en bien profiter.

Nous ferons toutefois observer qu'on entend habituellement par labours les façons données à la terre avec la charrue, et qu'on appelle *memes cultures*, les façons données avec les autres instruments aratoires.

Le but immédiat des labours est : 1° d'ameublir, de diviser les terres, afin de les soumettre à l'action bienfaisante de l'air, du soleil, de la pluie, de la rosée, etc.

2° De favoriser le développement des racines des plantes.

3° De détruire les plantes nuisibles qui absorbent la nourriture destinée aux plantes utiles.

4° De ramener à la surface d'un champ les terres vierges

de dessous pour les forcer à devenir productives, ce qui augmente la profondeur de la couche arable.

5° D'enfouir les engrais et de recouvrir les semences.

D. *Faites quelques observations générales sur les labours à la charrue.*

R. A. On peut dire qu'en règle générale les labours profonds sont avantageux : 1° pendant la saison des pluies, ils donnent un passage plus facile aux eaux surabondantes; dans les temps de sécheresse, au contraire, ils permettent à l'humidité souterraine de remonter vers les couches supérieures du sol.

2° Ils fournissent plus d'étendue aux racines des plantes pour se développer dans le sein de la terre, et les mettent aussi plus à l'abri des changements brusques de température.

3° Ils donnent à l'air la facilité d'exercer son action bienfaisante dans l'intérieur du sol.

4° De plus, ils facilitent la destruction des plantes nuisibles.

5° Ajoutons que dans les sols profondément labourés, les céréales sont beaucoup moins sujettes à verser, lorsqu'il survient des années humides.

B. Souvent, pour opérer le défoncement du sol, on fait suivre la charrue d'une seconde charrue dépourvue d'oreille et qui passe dans la même raie que la première. La deuxième charrue se borne à remuer la terre du fond de la raie sans la ramener au dehors; cette terre ainsi remuée se mûrit et peut être retournée l'année d'après sans inconvénient. Pour pratiquer ces sortes de défoncements, on a aussi des charrues particulières, qu'on appelle

*charrues sous-sol*, dont l'emploi est avantageux dans bien des cas.

C. On regarde comme profond un labour de 30 à 35 centimètres. Comme on le conçoit, la nature des opérations et la nature des terres amènent des variations sensibles dans la profondeur des labours. Si, par exemple, la couche arable avait peu d'épaisseur, on serait exposé, avec un labour profond, de ramener une mauvaise terre à la surface du sol. De même encore, comme nous l'avons fait observer plus d'une fois, on ne doit approfondir qu'insensiblement la couche arable des sols argileux; agir autrement, ce serait s'exposer à de graves mécomptes.

D. Le déchaumage, c'est-à-dire, le labour qu'on donne à une terre après que la récolte y a été enlevée, doit être tout-à-fait superficiel dans tous les terrains; car le but principal du déchaumage est de favoriser la germination des graines des mauvaises herbes, afin que les pousses en soient détruites par les labours subséquents ou par l'hiver; si on donnait alors un labour profond aux terres, on retarderait la germination des mauvaises graines, qui très-souvent pousseraient à la faveur des labours du printemps.

Il faut de même donner peu de profondeur aux labours qui ont pour but de recouvrir soit les engrais, soit les amendements, soit les semences.

E. On doit éviter de donner trop de largeur à la raie, parce que alors la tranche se renverse trop à plat; peu de largeur, au contraire, fait que la tranche reste trop droite. En règle générale, il faut proportionner la largeur de la raie à la largeur du soc de la charrue. Il ne faut pas tant

viser ici à faire beaucoup de besogne qu'à faire une bonne besogne.

F. Il est excellent et souvent nécessaire de faire succéder au labour de la charrue l'action de la herse et celle du rouleau ; mais généralement, il faut laisser un certain intervalle entre ces opérations. Du reste, il est assez difficile de donner des préceptes là-dessus, parce que la qualité du sol et la nature du temps amènent nécessairement des modifications. Citons deux exemples : Je laboure un champ de trèfle en temps de sécheresse ; la terre retournée aura des mottes dures et compactes, qui se durciront de plus en plus, si je les laisse dans cet état ; il sera donc prudent de ma part de donner immédiatement un roulage énergique, afin de les briser autant que possible.

Au contraire, je retourne à la charrue et par un temps convenable une terre de bonne nature et bien friable. Je la laisserai dans cet état à peu près jusqu'au moment de la semaille, parce que l'effet des influences atmosphériques y sera des plus favorables.

G. Quant au moment propice aux labours, cela est un peu relatif. Si on se propose principalement la destruction des mauvaises herbes, il faut labourer en pleine sécheresse ou bien à l'approche de l'hiver. En règle générale, nous dirons que le moment le plus favorable aux labours est celui où la terre est assez sèche pour se diviser facilement. Les labours opérés dans des terres trop pénétrées d'humidité n'ont jamais de bons résultats, si ce n'est dans des terres argileuses qu'on veut retourner pour l'hiver.

H. Nous ferons encore une remarque importante : c'est que l'action favorable de l'air sur les bandes retournées

par le labour n'opère ses bons effets que plus ou moins lentement ; on ne doit donc pas faire suivre deux labours de trop près ; autant que possible, il faut laisser plusieurs semaines d'intervalle entre deux labours légers ; on laissera plus d'intervalle encore entre deux labours profonds.

Nous ne parlerons pas de la forme à donner aux terres, ni de la disposition du sol en billons, parce que les terres humides pouvant être assainies complètement par le drainage, on doit laisser partout au sol une surface régulière et unie.

Nous avons parlé du hersage et du roulage au chapitre des instruments agricoles ; inutile donc de nous répéter ici.

## § 2. — Des semailles.

*D. Quelles sont les précautions à prendre pour le choix et l'emploi des semences ?*

**R.** Comme on le conçoit aisément, le choix des semences et la manière de les répandre sont des points de la plus haute importance. Voici quelques conseils qu'il ne faut pas perdre de vue :

1° Il faut choisir avant la récolte les plantes destinées à fournir la semence. On choisira celles qui seront sur un terrain bien propre, et qui auront des tiges et des épis bien vigoureux.

2° On aura soin de laisser parvenir à une maturité bien complète les plantes dont on voudra tirer la semence, et de ne les rentrer que quand elles auront parfaitement séché. On les conservera dans un endroit bien sec et bien aéré.

3° On ne dépouillera ces plantes de leurs semences que par un battage léger: on ne fera sortir ainsi que les grains les plus parfaits et les mieux développés; on les nettoiera le plus parfaitement possible à l'aide du tarare ou autrement.

4° Quand les semences seront extraites et nettoyées, on les préservera soigneusement de l'humidité; on les mettra en couche mince et on les remuera souvent pour hâter l'évaporation et les faire sécher; sinon elles s'échauffent, moisissent et ne peuvent donner que des pousses faibles; ajoutons que dans ce cas elles sont sujettes à manquer.

5° On saura que toutes les graines ne conservent pas également longtemps leur faculté germinative, et que plusieurs, après un certain temps, ne peuvent plus servir aux semailles; beaucoup même sont dans ce cas après deux ans. Toutefois, pour plusieurs d'entre elles, il est un moyen simple de s'assurer qu'elles sont encore bonnes pour les semailles: c'est d'en enfermer pendant un certain temps dans un morceau de drap humide; si le plus grand nombre germe, c'est un signe certain qu'elles sont bonnes.

On remarquera que l'humidité et une chaleur trop forte ôtent promptement aux semences leur faculté germinative.

6° La semence doit souvent être renouvelée. Dans la nature, dit M. Raspail, toutes les races qui ne se croisent pas, dégénèrent.

En général, pour semer dans une terre forte, on prend de la semence venue dans une terre légère et vice versa.

7° En règle générale, c'est une mauvaise pratique de mettre les semences quelque temps dans l'eau, avant de

les confier à la terre, dans le but d'en faciliter la germination : car dans les temps humides, l'opération est superflue ; dans les temps de sécheresse, le jeune germe est exposé à périr, ou du moins à souffrir considérablement, par défaut d'humidité suffisante.

8° Quant à la distribution des semences, nous ferons observer qu'il faut, en général, en répandre d'autant plus qu'elles sont plus grosses, qu'elles sont plus vieilles, qu'elles sont moins mûres, que le champ est moins bon ou moins bien préparé ou plus maigre, que l'on sème plus tard, que la culture précédente est moins favorable à celle que l'on va faire, que le temps où l'on sème est moins propice à l'opération.

9° En général encore, il faut répandre plus de graines qu'il n'est rigoureusement requis, parce que, quelque favorables que soient les circonstances, beaucoup de graines se perdent, soit à cause des oiseaux, soit à cause des insectes, soit à cause de la perte de la faculté germinative, qui se fait toujours dans certaines graines.

10° On sème à la volée, ou bien au plantoir, ou bien en lignes avec la main ou avec les semoirs.

*D. Quand faut-il semer ?*

*R.* 1° Dans notre pays, on sème en automne et au printemps, d'après la nature des plantes, et d'après la nature ou l'état des terrains.

2° Plus le climat et l'exposition sont favorables, plus on peut semer tard en automne, et plus on peut semer tôt au printemps.

3° Le sol doit être complètement rassis au moment où l'on sème, de sorte qu'on ne doit semer que sur vieux labour.

4° Au printemps, on sèmera les terres compactes et argileuses les dernières ; en automne, au contraire, on les sèmera les premières ; on s'explique facilement pourquoi.

5° Au printemps, il faut semer le plus tôt possible dans les terres que leur nature légère et chaude expose à souffrir de la sécheresse. En procédant ainsi, les semences profitent de l'humidité de l'hiver, se développent rapidement et s'opposent davantage à l'évaporation de l'humidité par l'ombrage que leurs pousses peuvent donner au sol.

6° On sème dans la dernière quinzaine de septembre ou dans la première quinzaine d'octobre, au plus tard, le froment d'abord, puis le seigle et l'épeautre. Tarder plus longtemps, comme on le fait souvent, est une pratique vicieuse et nuisible.

Au printemps, on plante d'abord les pommes de terre, puis on sème successivement le trèfle, l'avoine, le froment de mars, les féveroles, les pois, les vesces, les lentilles, les betteraves, les carottes, l'œillette, le lin hâtif, puis les orges ; mais qu'on note bien qu'on ne doit opérer que quand le temps est propice et que les terres se sont bien ressuyées. Dans le mois de mai, on sème le lin tardif, les haricots, le maïs, le sarrasin, le chanvre, le millet. Ordinairement dans le mois de juillet, ou au commencement d'août, on sème le colza et la navette.

*D. Que doit-on faire après avoir semé ?*

*R. A.* La première chose que l'on doit faire après avoir semé, c'est de recouvrir la semence. Voici quelques observations à ce sujet :

1° Il faut toujours recouvrir les semences de manière que l'air puisse y avoir accès.

2° Plus le sol est compact et humide, moins la semence doit être enterrée profondément.

3° Plus les semences sont grosses, ou plus elles germent lentement, plus on peut les enfouir.

4° Les graines fines, les céréales, les farineux se sèment sur un hersage et se recouvrent ordinairement aussi par un hersage.

B. Il est souvent avantageux, surtout au printemps, de rouler les terres qui viennent d'être semées : on retient par là l'humidité dans le sol et l'on facilite la germination. Un roulage fait dans ce but pendant les temps de sécheresse, est souvent une opération très-utile.

C. Si les terrains ne sont pas suffisamment assainis, il faut, après la semaille, y pratiquer des rigoles d'écoulement pour les eaux.

### § 3. — Transplantation ou repiquage. — Binage. — Buttage.

D. *Y a-t-il une différence entre les mots transplantation et repiquage?*

R. On emploie quelquefois indifféremment l'un pour l'autre les mots *transplantation* et *repiquage*. Le mot *transplantation* s'applique plus spécialement aux grands végétaux et aux jeunes arbres qu'on change de terrain. Le mot *repiquage* s'emploie plus particulièrement quand il s'agit des plantes maraichères et de celles de la grande culture. Voici quelques observations relatives au repiquage :

1° Lorsqu'on veut soigner certaines plantes telles que les choux, les betteraves, le tabac, au lieu de les semer

sur place, c'est-à-dire, sur le terrain où elles doivent atteindre leur développement complet, on les sème préalablement sur couche ou bien en pépinière, c'est-à-dire, sur un coin de terre d'une nature riche, bien cultivé et à l'abri du froid. On évite de les semer trop dru, afin qu'elles se développent plus facilement.

2° Lorsque les jeunes pousses ont acquis une certaine vigueur, on les repique, c'est-à-dire qu'on les tire de la couche ou de la pépinière, pour les confier au sol dans lequel elles doivent croître.

Dans cette dernière opération, on ménage les radicules des jeunes plantes, on coupe la partie inférieure de la racine, parce que souvent elle gênerait le développement de la plante en se repliant. L'on a soin également de couper une partie de chaque feuille, afin de s'opposer à une évaporation trop considérable pour l'état de la plante.

3° En règle générale, le sol où l'on repique doit être ameubli par des labours profonds ; ceci est surtout requis quand il s'agit de repiquer des plantes à racines pivotantes, telles que la betterave.

4° Lorsqu'on repique dans des terres légères, on trempe souvent les racines des jeunes plantes dans une bouillie de purin ou de bouse de vache et de terre fine ; cependant plusieurs auteurs contestent l'utilité de ce procédé ; on ne doit jamais y recourir dans les terres fortes et glaiseuses.

5° Le repiquage se fait soit à la main, soit au plantoir, soit à la houe, soit même à la charrue ; cela dépend des circonstances.

6° Il doit se faire, autant que possible par un temps légèrement pluvieux ; en été, on repique vers le soir.

7° Beaucoup de plantes repiquées aiment d'être pressées avec la main autour du collet. Cette pratique est généralement bonne, parce qu'elle s'oppose à ce que les racines plongent dans le vide.

8° Après le repiquage, si le temps n'est pas humide, il faut arroser, pour faciliter la reprise.

D. *Qu'appelle-t-on binage ?*

R. On appelle binage un labour léger et superficiel qu'on donne à la terre pendant la croissance des plantes, au moyen de la *binette*, qui n'est autre chose qu'une petite pioche à long manche, tranchante d'un côté, pointue ou à deux dents de l'autre. Le côté tranchant est employé dans les espaces où il n'y a pas de plantes ; l'autre côté est employé lorsqu'on bine à proximité des végétaux. Dans la grande culture, on remplace la binette par la houe à cheval, dont nous avons parlé précédemment.

D. *Quel est le but du binage ?*

R. Le but du binage est de diviser la croûte du sol et de dégager le pied des plantes, afin de permettre à l'air, à la chaleur, à l'humidité, à la rosée, d'exercer leur influence salutaire sur les racines. Il a aussi pour but d'extirper les mauvaises herbes qui infestent le sol. Enoncer le but du binage, c'est en faire voir la grande importance.

D. *Faites quelques observations sur le binage.*

R. 1° On bine avant tout les plantes de la culture maraîchère ; mais on bine également un grand nombre de plantes de la grande culture, telles que les pommes de terre, les betteraves, les carottes, les navets, les colzas,

le maïs, etc. ; le binage est une opération si importante, qu'il faut l'appliquer partout où on peut le faire.

2<sup>o</sup> Dans la culture maraichère, il faut souvent renouveler le binage ; dans la grande culture , on est forcé la plupart du temps à se borner à une seule opération ; quand on peut en faire deux et même trois, il ne faut pas y manquer ; c'est un travail dont on sera certainement largement payé.

3<sup>o</sup> Le moment le plus propice au binage est celui où la terre n'est ni trop sèche ni trop humide.

4<sup>o</sup> Lorsqu'on bine des terres légères, sablonneuses ou calcaires à l'époque des chaleurs, il faut le faire vers le soir, pour s'opposer à l'évaporation du peu d'humidité que renferme le sol ; en procédant ainsi, on favorise l'action réfrigérante de la rosée sur les racines des plantes. Biner dans ces terres pendant le jour, serait une mauvaise opération.

*D. En quoi consiste le buttage ?*

*R.* Le buttage consiste à rehausser certaines plantes, à former une butte à leur pied, après y avoir ameublé la terre, soit afin de favoriser la végétation, soit afin de conserver la fraîcheur aux racines. Le buttage se fait avec la houe dans la petite culture, et avec le buttoir dans la grande. On butte principalement les pommes de terre, les choux cabus, le houblon, le maïs, le colza, lorsqu'on le sème en lignes. Il faut attendre, pour opérer le buttage, que les plantes aient déjà une certaine hauteur, pour qu'elles ne se recouvrent pas par l'opération. Plus les terres sont légères et sèches de leur nature, plus le buttage est utile ; il n'est jamais bon dans les terres argileuses et humides.

#### § 4. — Destruction des mauvaises herbes.

*D. Donnez quelques conseils à suivre pour la destruction des mauvaises herbes.*

*R. 1°* Un des moyens les plus efficaces pour détruire les mauvaises herbes, c'est de choisir une bonne rotation des récoltes, de manière que jamais deux plantes salissantes ne se succèdent sur le même sol et de manière aussi que les plantes sarclées occupent un sol infesté d'herbes dans la culture précédente.

*2°* Arracher les mauvaises herbes à la main, c'est-à-dire, recourir au sarclage, quand on le peut sans trop de frais, c'est le moyen des moyens pour les détruire radicalement ; mais il ne faut pas attendre pour cela que les plantes aient acquis un grand développement. Il faut aussi éviter de sarcler par un temps humide.

La culture en lignes se prête surtout merveilleusement aux sarclages ; c'est une des raisons pour lesquelles on la recommande.

*3°* Dans les terres humides, le drainage détruit inmanquablement les mauvaises herbes qui ne peuvent vivre que dans l'humidité, comme les prêles, les laiches, les scirpes, beaucoup de renoncules.

*4°* Le chaulage et le marnage, quand les circonstances permettent d'y recourir, sont de bons moyens aussi pour détruire beaucoup de plantes nuisibles.

*5°* Le travail de la charrue, de la herse et de l'extirpateur contribuent puissamment à rendre les terres propres.

*6°* Il faut éviter, autant que possible, de transporter à la campagne des engrais sujets à renfermer des graines

de mauvaises herbes, comme le fumier des porcs et les balayures des cours.

7° Il est bon aussi de faucher avant leur floraison les plantes adventices que l'on voit aux environs des champs cultivés ; autrement leurs graines emportées par le vent se multiplient considérablement.

## CHAPITRE DOUZIÈME.

### ANIMAUX ET INSECTES NUISIBLES.

*D. Dites quelques mots des animaux et des insectes nuisibles aux champs cultivés.*

*R. 1°* Parmi les animaux nuisibles aux champs cultivés, on distingue principalement le *mulot* et le *campagnol*. Le mulot est un petit animal du genre rat, qui a à peu près la taille de la souris. Le campagnol ordinaire est nommé souvent petit rat des champs. Ces deux espèces d'animaux se propagent quelquefois avec une incroyable rapidité et détruisent littéralement les récoltes. Il est des années où l'on voit aussi pulluler les souris. Il est assez difficile de se débarrasser de ces ennemis du cultivateur, qui, bien que petits, sont terribles parfois par leur multiplicité. On a recours à différents moyens pour les détruire : quelquefois on les empoisonne en mêlant de l'arsenic ou de la noix vomique à des aliments qu'ils recherchent ; mais ce moyen est sujet à de graves inconvénients. D'autres fois, on fait des trous profonds, à parois bien lisses et rapprochés les uns des autres ; ils y tombent en grand nombre et n'en peuvent plus sortir. Des labours un peu plus profonds

que d'ordinaire en dénichent en grande quantité, et, avec l'aide des chiens ou d'enfants armés de pioches, on peut en tuer beaucoup.

2<sup>o</sup> Les *taupes* font quelquefois aussi de grands ravages dans les prairies et dans les champs. Il faut, dans les prairies, avoir soin d'étendre la terre que ces animaux soulèvent. On a recours à des pièges spéciaux pour s'en débarrasser dans les champs, et l'on n'emploie pas mal l'argent qu'on donne à ceux qui se font une ressource de cette chasse. Cependant, soyons juste : les taupes ont leur utilité dans ce sens qu'elles font elles-mêmes la chasse aux vers et à d'autres insectes.

3<sup>o</sup> Outre ces animaux, il est des insectes très-dangereux pour certaines plantes. Nous nommerons en premier lieu l'*altise*, connue vulgairement sous le nom de puce de terre, à cause de ses sauts. L'*altise* s'attaque principalement aux choux, au colza, aux navets, au lin, au trèfle et aux betteraves, dès le moment de la pousse des semis. Dans la culture maraîchère, on lui fait la chasse en arrosant les jeunes pousses avec une décoction de tabac ou de feuilles de noyer ou de saie ; ou bien on sème des cendres de bois. Dans la grande culture, on sème sur les jeunes plantes des cendres vives ou de la poussière de chaux éteinte ; mais souvent par là on nuit aux plantes. On a remarqué que l'*altise* préfère toujours les plantes les plus jeunes ; par suite de cette observation, certains cultivateurs font leurs semis à deux fois, à un intervalle de plusieurs jours ; la première pousse est ainsi plus sûre d'être épargnée. Un savant a dit aussi que l'*altise* dépose ses œufs dans la graine des plantes ci-dessus désignées, et

conseille, pour les détruire, de tremper cette graine deux ou trois heures dans une eau fortement salée.

4° Les *larves des hannetons*, qu'on nomme aussi *vers blancs*, nuisent aussi parfois considérablement aux récoltes, parce qu'elles mangent les racines des plantes. Elles nuisent surtout aux arbres ; mais nous en parlerons ailleurs sous ce point de vue. Courbées en deux, elles sont d'un blanc sale ou jaunâtre. Lorsqu'on en remarque en bon nombre dans la grande culture, il faut faire suivre la charrue par des enfants qui les écrasent. Comme pendant la rigueur de l'hiver, elles s'enfoncent profondément dans le sol, c'est surtout au printemps et avant l'hiver qu'il faut veiller à les détruire.

5° Les *limaces* font quelquefois aussi beaucoup de tort aux semis dans les automnes pluvieuses et au printemps. La chaux vive semée sur les terres est le moyen ordinairement employé pour les détruire. On conseille aussi de faire passer sur les terres des dindes, qui mangent toutes celles qu'elles rencontrent. Lorsqu'on n'a qu'un petit terrain à débarrasser des limaces, on y dispose le soir, à certaines distances, des feuilles de chou ; elles abritent le matin un grand nombre de ces insectes, qu'on détruit ensuite.

## CHAPITRE TREIZIÈME.

### DES MALADIES DES PLANTES.

D. *Donnez quelques explications sur les maladies des plantes.*

R. Les plantes sont sujettes à diverses maladies dont

les causes varient; mais les principales de ces maladies proviennent ordinairement d'influences atmosphériques nuisibles, telles que la gelée, une chaleur trop intense, de grandes pluies accompagnées de grands vents, la grêle. Ainsi, la maladie qu'on nomme *brouissure*, est due à un refroidissement subit et glacial; les plantes délicates, les bourgeons des arbres sont désorganisés, se noircissent et meurent.

L'action trop vive du soleil produit la *brûture*. Les changements brusques de température, certains brouillards secs et fétides, occasionnent le *miellat* ou la *miellée*, qui consiste dans un épanchement de sève sucrée par les feuilles surtout et aussi par les tiges et par les fruits. Les feuilles se couvrent aussitôt à leur face inférieure de nombreux pucerons et prennent une teinte sombre; les fleurs avortent et la récolte est, pour ainsi dire, anéantie. Le miellat attaque principalement le houblon. Des pluies abondantes ou de fréquents arrosages y remédient.

De grandes pluies et de grands vents à l'époque de la floraison amènent la *coulure*. Cette maladie consiste dans une floraison mal effectuée; la fécondation n'a pas lieu et la fleur périt sans produire de fruit.

Les céréales sont sujettes à quatre maladies particulières, qui sont la carie, le charbon, la rouille et l'ergot.

La *carie*, que l'on confond souvent à tort avec le charbon, est une maladie qui n'attaque que le froment. Elle paraît causée par la présence d'un champignon parasite. Les grains cariés sont d'un gris sale en dehors, bruns en dedans et ont une odeur désagréable; la poussière en est vénéneuse et demeure dans les épis jusqu'après la récolte.

Les grains attaqués infectent tous les autres dans le battage et occasionnent infailliblement la maladie dans les terres qui en sont semées. On a recours à divers moyens pour préserver les froments de la carie ; un des plus efficaces et des plus généralement usités, c'est le chaulage des semences. Placer les semences dans un lieu sec et aéré, les remuer souvent, les nettoyer le mieux possible, voilà le meilleur préservatif contre la carie. M. Joigneaux conseille de plus de laver les semences dans des baquets deux ou trois jours avant de les répandre sur le sol, et d'avoir soin de jeter les grains surnageants ; on sèche ensuite ceux que l'on conserve en les saupoudrant de cendres de bois. Il y a des cultivateurs qui mouillent les semences avec une dissolution de couperose bleue ou bien de sulfate de soude.

2° Le *charbon* paraît aussi être produit par un champignon parasite, mais différent de celui qui occasionne la carie. Cette maladie attaque toutes les céréales, mais principalement l'orge et l'avoine. Les épis charbonnés se convertissent en une poussière noire qui n'a pas d'odeur prononcée et qui s'enlève facilement par les vents et la pluie, un peu après la floraison. Cette poussière n'est ni vénéneuse ni contagieuse ; c'est par ces caractères qu'on distingue le charbon de la carie. On a recours aux mêmes moyens pour le prévenir.

3° La *rouille* est une maladie où les céréales sont recouvertes d'une poussière jaunâtre qui les frappe de stérilité quand elle se montre pendant la floraison ou peu de temps après. La rouille existe souvent dans les campagnes ; mais comme elle est peu abondante, on ne la

remarque guère. Un signe qu'elle se trouve en grande quantité dans un champ, c'est d'avoir les pieds couverts de poussière jaune lorsqu'on y a passé. Dans ce cas, comme il n'y a pas de remède, le mieux est de couper la récolte et de la donner au bétail. Les céréales sont surtout sujettes à la rouille dans les sols humides et bas, ainsi que dans ceux qui sont exposés aux brouillards.

4° *L'ergot* est une maladie qui attaque surtout le seigle et le maïs; le grain s'allonge et grossit considérablement; sous une enveloppe violette il contient une substance blanche ou grise et très-dure. Certains auteurs regardent l'ergot comme un champignon parasite; d'autres disent qu'il résulte de la piqûre d'un insecte. Mélangé aux farines en certaine quantité, l'ergot peut donner lieu à des effets compromettants pour la santé. On l'emploie en médecine et en teinturerie.

## CHAPITRE QUATORZIÈME.

### **RÉCOLTES. — LEUR RENTRÉE. — LEUR CONSERVATION.**

#### § 1<sup>er</sup>. — Récolte du foin.

*D. Exposez ce qu'il y a d'essentiel à dire sur la récolte du foin.*

*R.* On nomme *fanage* ou *fenaison* les diverses opérations relatives à la récolte du foin.

Le fauchage du foin se fait dans la seconde moitié de juin, lorsque le temps a été favorable. Il faut avoir soin de faucher l'herbe avant que les graines mûrissent, parce

que alors elle est moins dure et plus nutritive. On la coupe le plus près de terre possible.

Pour bien faner le foin, il faut éviter qu'il soit brûlé par le soleil et devienne par suite blanchâtre et cassant. Le foin, pour être parfait, doit, lorsqu'il est suffisamment fané, conserver une couleur verdâtre et une certaine souplesse. Pour l'avoir tel, il faut qu'on le laisse le moins possible exposé à l'action d'un soleil ardent. S'il fait très-chaud, on évitera donc de trop éparpiller l'herbe.

On laisse le foin un jour ou deux en andains d'une certaine épaisseur, qu'on se borne d'abord à retourner, puis qu'on étend, si le temps est favorable, pour compléter la dessiccation. Il faut alors avoir soin de le mettre en tas, pour le soustraire à la rosée de la nuit ou à la pluie. On fait les tas petits d'abord, puis de plus en plus gros à mesure que la dessiccation avance; on les étend le matin, après l'évaporation de la rosée, et on retourne plusieurs fois le foin pendant la journée.

Lorsqu'on juge que le foin est convenablement séché, on le met en meule, ou bien on l'abrite au fenil, en ayant soin, dans l'un et l'autre cas, de bien le tasser, pour que l'air n'y pénètre pas.

C'est une excellente pratique de mettre le foin en bottes, lorsqu'on le rentre au fenil, parce que alors on a toute facilité pour en connaître le poids et pour régler la consommation.

Quant au fanage des fourrages artificiels, tels que trèfles, luzerne, sainfoin, vesces, il demande un grand soin, parce qu'on est exposé à laisser sur le sol la plupart des feuilles, qui sont les parties les plus sapides et les plus nutritives, et à ne récolter que des tiges coriaces.

Voici la méthode à suivre proposée par M. Joigneaux :  
 « Laissez le fourrage en andains pendant un jour ou un  
 » jour et demi, pas davantage ; ensuite divisez les andains  
 » en petits tas de 50 à 60 centimètres en hauteur et en  
 » diamètre, et au bout de deux ou trois jours, s'il fait  
 » chaud, le fourrage sera à moitié sec. Alors vous réuni-  
 » rez plusieurs de ces petits tas ensemble, de manière à  
 » former des meulons de deux mètres de hauteur, que  
 » vous aurez soin de ne pas tasser, afin que l'air et la  
 » chaleur puissent les pénétrer facilement, et la dessica-  
 » tion se complétera ainsi rapidement. Si au moment où  
 » les fourrages artificiels sont en petits tas, il survenait  
 » de fortes pluies, il faudrait, l'eau ne tombant plus, des-  
 » serrer et retourner les petits tas en question avec la  
 » fourche. »

Il arrive que le foin n'est pas du goût des animaux, à cause de diverses circonstances. Un moyen efficace de le leur faire manger, c'est d'en chasser la poussière en le secouant à l'air, puis de l'arroser avec de l'eau salée, à mesure qu'on le distribue.

## § 2. — Récolte des céréales.

*D. Exposez ce qui a trait à la récolte des céréales.*

*R.* On appelle *moisson* l'ensemble des opérations qui ont rapport à la récolte des céréales. Nous avons déjà exposé au chapitre des instruments aratoires la manière dont on coupe les céréales. L'époque de la moisson varie avec les pays et les différentes espèces de sols ; en Belgique, on la commence ordinairement dans la seconde

quinzaine de juillet, par le fauchage de l'orge d'automne et du seigle.

Une question importante qui se présente ici, c'est de savoir s'il faut ou non attendre que les céréales soient bien complètement mûres pour les couper. Cette question offre principalement de l'intérêt pour le froment, qui est la plus précieuse de nos céréales. En coupant le froment avant sa maturité complète, on en obtient une farine plus blanche et plus pesante, mais beaucoup moins substantielle que quand le froment a été coupé parfaitement mûr. Dans ce dernier cas, la farine flatte moins l'œil et a une nuance d'un gris jaunâtre ; mais, en revanche, elle est d'une qualité tout à fait supérieure. On pourra donc se conduire en conséquence de ces observations, d'après qu'on voudra livrer sa farine au commerce ou la garder pour son propre usage. Ajoutons que les céréales destinées aux semailles doivent parvenir sur pied à une maturité complète.

Lorsque les céréales sont coupées, on les laisse quelque temps sur le sol, pour qu'elles sèchent convenablement. A cet effet, on les laisse en javelles, ou on en fait des moyettes ou meulons, ou bien encore on les met en gerbes. Quand le temps ne sert pas à merveille, le javelage est presque toujours nuisible aux récoltes ; c'est pourquoi il vaut mieux mettre les céréales en moyettes, ou bien les lier en gerbes, aussitôt que les javelles ont un peu séché. Une bonne méthode de faire les moyettes ou meulons, c'est de plier une javelle en deux et d'y appuyer tout autour d'autres javelles, de manière que les épis reposent sur celle qui sert de point d'appui ; on peut en mettre

jusqu'à ce que la moyette ait une hauteur d'un mètre et demi environ ; on recouvre alors le tout d'une gerbe renversée, qu'on lie fortement dans le bas. Souvent aussi on lie la tête de la moyette sans la couvrir. Quand on juge que les meulons ou moyettes ont suffisamment séché, on en fait des gerbes, qu'on rentre immédiatement.

Lorsqu'on met les céréales en gerbes pour les laisser sécher, on ne fait pas les gerbes fort grosses, et on les dresse de manière que les épis soient en haut. Le plus souvent, on dresse d'abord une gerbe et on en appuie une dizaine d'autres tout autour ; on recouvre ensuite le tout d'une gerbe renversée, qu'on lie à sa partie inférieure, ou bien, on lie simplement la tête des gerbes réunies, sans mettre de gerbe en guise de chapeau. Lorsqu'on juge à propos de rentrer les gerbes, il est souvent avantageux de les renverser doucement quelque temps avant de les charger pour les transporter, afin de les soumettre plus directement à l'action du soleil.

Quand il s'agit de rentrer des récoltes qui s'égrènent facilement, soit par leur nature, soit à cause de la sécheresse, on les charge dans la matinée, et il est recommandable de tendre une toile au fond du véhicule sur lequel on doit les transporter.

Les céréales récoltées sont abritées dans les granges, ou sont mises en meules, ou bien encore, ce qui vaut mieux que ce dernier moyen, sont entassées sous des hangars consistant en un toit que soutiennent des poteaux.

Quant au grain battu et nettoyé, on l'étend en couche peu épaisse dans des greniers abrités contre l'humidité et tout à la fois bien aérés. On a soin de remuer le grain une

fois ou deux chaque semaine, pour le mettre, autant que possible, à l'abri des charançons et autres insectes nuisibles. Pour faire la guerre à ces insectes, il y en a qui placent à côté du tas de grain un autre petit tas d'orge, qu'ils ne remuent pas; les charançons s'y réfugient et on les tue avec de l'eau chaude..

### § 3. — Récolte des plantes-racines.

*D. Dites un mot de la récolte et de la conservation des plantes-racines.*

*R.* Les plantes-racines, telles que carottes, betteraves, navets, pommes de terre, commencent à se récolter vers la fin de septembre. On prend ses précautions pour ne pas les blesser, et quand elles sont un peu ressuyées au soleil et qu'on en a coupé les feuilles, on les dépose dans des caves, ou bien on les enfouit dans des *silos*. On nomme ainsi des cavités que l'on pratique en terre à la campagne. Ce mode de conservation des plantes-racines est fort usité et l'on est loin de s'en trouver mal. On donne en moyenne aux silos 50 centimètres de profondeur et une longueur à volonté. On peut les faire de plus d'étendue pour les betteraves et les pommes de terre, parce qu'elles craignent beaucoup moins d'être entassées en masse considérable. On amoncelle les racines au-dessus de la surface du terrain en formant un cône élevé pour les fosses rondes, et en imitant une toiture à deux pans pour les fosses longues. On répand alors sur le tout une légère couche de paille bien sèche, et l'on jette à la pelle sur cette paille la terre que l'on a tirée de la fosse, ainsi que la nouvelle terre qu'on obtient en creusant un fossé à 50

centimètres environ de distance de la fosse, pour mettre le silo à l'abri des eaux. Il est bon de donner à ce fossé un peu plus de profondeur qu'à la fosse elle-même, afin d'être assuré que l'eau ne pourra séjourner au fond du silo. La couche de terre qui recouvre le silo, doit avoir au moins 30 centimètres d'épaisseur, et doit être fortement battue avec le dos de la pelle, afin que l'eau des pluies coule sur les plans inclinés, sans qu'elle s'infilte à l'intérieur. Il est prudent de donner une couche plus épaisse aux pommes de terre, parce qu'elles sont plus sensibles à la gelée que les plantes-racines proprement dites. Il est bon aussi de ménager au sommet des silos des soupiraux, que l'on forme en dressant immédiatement sur les racines deux tuiles creuses réunies par leurs bords, et figurant une cheminée ronde par où l'humidité peut s'évaporer. Au moment des gelées, on bouche ces cheminées en les emplissant de paille fortement tassée.

## CHAPITRE QUINZIÈME

### COMPTABILITÉ AGRICOLE.

Nous ne voulons pas terminer notre travail sans dire un mot de la comptabilité agricole. Nous croyons ne pouvoir mieux faire que de citer sur cette question une belle page de M. Joigneaux, en priant les cultivateurs non-seulement de la lire, mais encore de la bien méditer.

« Il est rare, extrêmement rare de trouver des cultivateurs qui tiennent une comptabilité régulière et qui

» puissent vous dire, au bout de l'année, ce qu'ils ont  
 » dépensé, ce qu'ils ont produit et le chiffre de leur bé-  
 » néfice. Ils ne savent au juste ni la valeur des fourrages  
 » et des grains mangés par le bétail, ni la valeur de la  
 » consommation du ménage; ils seraient de même fort  
 » embarrassés de vous dire la somme totale des petites  
 » recettes de chaque jour. Tant qu'il y a de l'argent dans  
 » la bourse, on y puise; quand il n'y en a plus, on em-  
 » prunte, avec l'espoir vague que l'année à venir sera  
 » meilleure que l'année passée. Aussi n'y a-t-il personne  
 » au monde qui se ruine plus aveuglément qu'un cultiva-  
 » teur. Il ne se rend compte de rien; s'il gagne, tant  
 » mieux, s'il perd, tant pis. Il sait quelquefois au juste  
 » d'où lui vient le gain, mais il ne sait pas toujours d'où  
 » lui vient la perte. Avec une comptabilité en règle, cet  
 » inconvénient disparaîtrait nécessairement; il saurait  
 » quelle culture lui est profitable, quelle culture lui est  
 » désavantageuse. Il continuerait l'une et abandonnerait  
 » l'autre; il ferait comme l'industriel qui ne veut pas pro-  
 » duire à perte, et aviserait quelque moyen nouveau de  
 » produire à bénéfice.

» C'est sous ce rapport surtout que les écoles d'agri-  
 » culture rendront d'immenses services, en démontrant  
 » aux élèves les avantages incalculables d'une comptabi-  
 » lité bien tenue.

» Nous avons bien souvent rencontré des cultivateurs  
 » intelligents qui admettaient avec nous la nécessité d'une  
 » tenue de livres, qui nous assuraient l'avoir tentée à leur  
 » début et l'avoir abandonnée au bout d'un an, parce  
 » qu'elle les décourageait par ses résultats. Étrange raison

» que celle-ci, n'est-il pas vrai? Et pourtant on la donne  
 » souvent, trop souvent même. Ce qu'il y a de plus clair  
 » pour nous là-dessous, c'est qu'avec la comptabilité, il  
 » n'y a pas de routine mauvaise qui tienne, et la routine  
 » n'est pas une chose que l'on déracine du jour au lende-  
 » main, même parmi les cultivateurs intelligents. Avec  
 » la comptabilité, on serait obligé de rompre avec des  
 » habitudes contractées de vieille date; on serait obligé de  
 » réfléchir, de combiner, de modifier, d'innover, et quand  
 » tous les obstacles à tout ceci fléchissent devant la raison  
 » du cultivateur, ils ne fléchissent pas toujours devant la  
 » ménagère et le personnel de l'exploitation. Il faut avoir  
 » vécu de la vie des fermes, pour comprendre l'import-  
 » tance de ces sortes de difficultés. Elles disparaîtront  
 » cependant, mais avec lenteur. Les exploitations en com-  
 » mandite ou par action, ainsi que les entreprises faites  
 » par les élèves des écoles d'agriculture, amèneront, sans  
 » aucun doute, les habitants des campagnes à se sou-  
 » mettre aux règles de la comptabilité. »

*D. Quels sont les éléments qui doivent entrer dans une bonne comptabilité agricole?*

*R. 1<sup>o</sup>* Tout cultivateur soigneux devrait, autant que possible chaque jour, ou tout au moins chaque semaine, inscrire les recettes et les dépenses qu'il a faites pour son exploitation, soit en argent, soit en travail, soit en réparations, soit en engrais, soit en fourrages. De son côté, la ménagère, qui est l'âme de la maison et qui, à elle seule, peut paralyser tous les efforts du cultivateur, devrait tenir note des dépenses de son ménage, du produit du laitage et des oiseaux de basse-cour.

2° Le cultivateur devrait, en outre, tenir un journal annuel de toutes les opérations de sa ferme, journal où seraient consignées la date de l'admission de ses domestiques, celle du labourage des terres, la quantité de fumier qu'il a donnée à ses divers terrains, la quantité de produits qu'il en a retirée, etc.

3° Il devrait, chaque année, à une même époque, dresser un inventaire, où seraient estimés en argent tout son bétail, tous les objets et toutes les valeurs qui font partie de son exploitation.

### **RÉFLEXIONS MORALES.**

Après sa révolte contre le Créateur, l'homme fut condamné à manger son pain à la sueur de son front; dès ce moment fut brisée à jamais l'harmonie qui devait subsister entre lui et son empire; la terre, qui jusqu'alors s'était couverte d'elle-même de fruits délicieux, se hérissa de ronces et d'épines, et ne lui donna plus ses trésors qu'à la condition d'une culture incessante et pénible. Héritiers du châtement infligé à notre premier père, nous ne pouvons établir sur la terre notre possession ni notre domaine que par notre industrie et notre travail. Malgré tous les soins dont elle a été l'objet dans les temps passés, la terre continue à demeurer stérile si elle n'est constamment cultivée, et elle ne nous donne actuellement encore notre pain de chaque jour qu'au prix et en proportion de nos sueurs. Le travail, voilà donc la condition à laquelle Dieu veut bien rendre à la terre quelque chose de sa fécondité primitive. Toutefois, que

l'homme qui consacre sa vie à la culture des champs, se garde bien d'attribuer uniquement à son labeur les riches moissons que la terre lui donne chaque année ; qu'il n'oublie pas que sans cesse il a besoin du secours du ciel. D'abord qu'il ne perde jamais de vue que c'est Dieu qui a donné à la terre les qualités très-variables réclamées par les diverses plantes dont la culture est mise à sa disposition, et au laboureur, cette intelligence industrielle qui force le sol à multiplier et à perfectionner ses productions. Qu'il se souvienne ensuite que tous ses efforts seraient impuissants si la Providence divine n'y joignait ses continuelles bénédictions. N'est-ce pas Elle qui donne à nos champs, en temps opportun, la chaleur qui les féconde et les mûrit, l'air qui les pénètre et les vivifie, la pluie qui les rafraîchit et les abreuve ? Si nous nous étonnons de voir que cinq mille hommes aient un jour été amplement rassasiés avec cinq pains, n'admirerons-nous pas bien plus la bonté et la puissance de cette Providence paternelle, qui nourrit chaque jour des centaines de millions d'hommes répandus sur la surface du globe ? Glorifions-le donc ce Dieu si bon, qui daigne bénir ainsi notre travail et qui tempère ce qu'il a de dur et de pénible par le succès dont il le couronne.

Par les réflexions que nous venons de faire, nous sommes amenés naturellement à d'autres considérations qui n'ont pas moins d'importance. Pourrions-nous ici ne pas être frappés de la ressemblance qu'offrent avec la terre le cœur et l'esprit de l'homme ? Ce que sont le travail et la culture à la terre, l'éducation et l'instruction le sont à notre cœur et à notre esprit. La terre ne porte que des

ronces, des épines, de mauvaises plantes, si on ne la tourne et ne la retourne ; ainsi le cœur de l'homme se remplit de corruption et de vices, si une éducation religieuse n'en corrige les tendances perverses ; ainsi son esprit se remplit des erreurs et des préjugés de l'ignorance, si l'instruction ne s'efforce d'y faire germer et d'y développer la vérité.

Nous le voyons : dans l'ordre moral et dans l'ordre matériel, le travail est pour tous une condition indispensable de vertu, de bien-être et de bonheur. Aidons-nous donc par le travail et Dieu nous aidera.

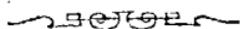
FIN.

**D. O. M.**

## ERRATA.

- p. 22, l. 23, et des voyages, *lisez :* et les voyages.  
» 24, » 6, dont ils composés, » dont ils sont composés.  
» 26, » 27, s'en suit, » s'ensuit.  
» 42, » 22, l'eau et la poussière, » l'eau ou la.  
» 77, » 11, les dispose, » les dépose.  
» 87, » 23, silicieux, » siliceux. .  
» 93, » 18. guano, » le guano.  
» 94, » 3, plantes, racines, » plantes-racines.  
» 95, » 26, tous végétaux, » tous les végétaux.  
» 115, » 16, en leur donnant, » en lui donnant.  
» 117, » 11, bouillement, » bouillonnement.  
» 138, » 29, la bonne récolte, » de bonne récolte.  
» 159, » 10, résulte... poudrette, » Il résulte... poussière.  
» 168, » 3, difficiles à décomposer, *comme il arriverait,*  
[si on les etc.  
» 203 » 10, Remarqués, » Remarquons.

# TABLE DES MATIÈRES.



AVANT-PROPOS . . . . .	Page
CHAPITRE PREMIER. — Notions préliminaires . . . . .	7
CHAPITRE DEUXIÈME. — Météorologie agricole. — § 1.	
De l'air . . . . .	9
§ 2. — De la chaleur . . . . .	15
§ 3. — De la lumière. . . . .	18
§ 4. — De l'eau. . . . .	20
§ 5. — Nuages et brouillards. . . . .	21
§ 6. — De la pluie. . . . .	23
§ 7. — Un mot sur l'influence des forêts . . . . .	27
§ 8. — De la neige . . . . .	29
§ 9. — De la grêle. . . . .	30
§ 10. — De la rosée, du serrein, du givre . . . . .	32
§ 11. — Un mot sur les influences de la lune. . . . .	35
§ 12. — Des vents. . . . .	38
§ 13. — De l'électricité. . . . .	42
Réflexions morales . . . . .	48
CHAPITRE TROISIÈME. — Description sommaire des or-	
ganes des plantes. . . . .	50
§ 1. — Tissu cellulaire, tissu vasculaire . . . . .	<i>Ib.</i>
§ 2. — Organes de la nutrition. — Des racines. . . . .	34
§ 3. — De la tige . . . . .	38
§ 4. — Les branches et leurs ramifications . . . . .	62
§ 5. — Des feuilles . . . . .	64
§ 6. — Organes de la reproduction. — La fleur. . . . .	67
§ 7. — Le fruit . . . . .	72
§ 8. — Des organes accessoires . . . . .	74
§ 9. — De la germination . . . . .	75
§ 10. — De la sève . . . . .	77
Réflexions morales . . . . .	84

CHAPITRE QUATRIÈME. — Etude du sol et du sous-sol.	85
§ 1. — Profondeur, consistance, composition du sol. . . . .	<i>Id.</i>
§ 2. — Eléments d'origine minérale du sol. — Silice. — Terrains siliceux . . . . .	87
§ 3. — Alumine. — Argile. — Terrains argileux . . . . .	91
§ 4. — Carbonate de chaux. — Terrains calcaires. . . . .	93
§ 5. — Eléments d'origine végétale et animale du sol. — De l'humus . . . . .	98
§ 6. — Terrains tourbeux, marécageux, pierreux, ferru- gineux. — Terre d'alluvion . . . . .	103
§ 7. — Du sous-sol . . . . .	107
§ 8. — Du climat . . . . .	109
CHAPITRE CINQUIÈME. — Des amendements et des engrais.	
1 <sup>re</sup> SECTION. — Des amendements. — § 1. — Définition des amendements . . . . .	115
§ 2. — De la chaux comme amendement . . . . .	116
§ 3. — De la marne comme amendement. . . . .	121
§ 4. — De l'argile et du sable comme amendements . . . . .	126
§ 5. — Des cendres, du plâtre, des plâtras . . . . .	128
CHAPITRE CINQUIÈME. — 2 <sup>e</sup> SECTION. — Des engrais.	
§ 1. — Importance, division, appréciation générale des engrais . . . . .	152
§ 2. — Quand il faut fumer les terres . . . . .	159
§ 3. — Du fumier proprement dit . . . . .	141
§ 4. — Fumier des divers animaux. . . . .	149
§ 5. — Engrais liquides. . . . .	165
§ 6. — Engrais verts. — Engrais végétaux . . . . .	166
§ 7. — Des composts. . . . .	169
CHAPITRE SIXIÈME. — De l'irrigation. . . . .	175
CHAPITRE SEPTIÈME. — De l'écobuage . . . . .	183
CHAPITRE HUITIÈME. — Théorie du drainage. . . . .	187
Observations préliminaires . . . . .	<i>Id.</i>
§ 1. — Définition du drainage. — Caractère du drainage moderne. . . . .	189

§ 2. — Du rôle de l'eau dans la végétation et des inconvénients qu'entraîne le séjour prolongé d'un excès d'humidité dans le sol. . . . .	491
§ 3. — Supériorité du drainage souterrain sur les autres moyens employés pour assainir les terrains humides. . . . .	204
§ 4. — Méthodes de drainage. . . . .	204
§ 5. — Terres qui nécessitent un drainage . . . . .	207
§ 6. — Du mode d'action des saignées souterraines dans le drainage complet, et des changements qu'elles apportent dans certains sols. . . . .	209
§ 7. — Indication des principaux points auxquels il faut avoir égard dans l'application du drainage complet . . . . .	218
§ 8. — Principes qui déterminent la position des drains sur la surface du sol. — Direction des drains de dessèchement . . . . .	219
§ 9. — Position des drains collecteurs . . . . .	225
§ 10. — De la profondeur à donner aux conduits des drains. . . . .	227
§ 11. — Principes qui règlent l'écartement des drains . . . . .	233
§ 12. — Des diverses manières de faire les conduits des drains. — Leur mérite respectif. . . . .	233
§ 13. — Pente des drains. — Longueur des drains. . . . .	242
§ 14. — Remplissage des tranchées. — Frais d'établissement du drainage. . . . .	245
§ 15. — Des avantages généraux du drainage et des bénéfices qu'il procure. . . . .	249
CHAPITRE NEUVIÈME. — Des instruments de culture . . . . .	251
SECTION 1 <sup>re</sup> . — Des instruments qui servent au défonçage, à l'amendissement et aux diverses cultures secondaires du sol. . . . .	255
§ 1 <sup>er</sup> . — De la bêche et de la charrue . . . . .	256
§ 2. — De l'extirpateur . . . . .	258
§ 3. — De la herse . . . . .	261
§ 4. — Du rouleau . . . . .	264
§ 5. — De la houe à cheval . . . . .	267

§ 6. — Du buttoir. . . . .	268
SECTION 2 <sup>e</sup> . — Des instruments qui servent aux semailles. . . . .	269
— Le semoir et le rayonneur. . . . .	<i>ib.</i>
SECTION 3 <sup>e</sup> . — Des instruments de récolte et de nettoyage des grains . . . . .	270
§ 1. — Faucille. — Faux. — Sape . . . . .	<i>ib.</i>
§ 2. — Battage. — Fléau. — Machines à battre. . . . .	272
§ 3. — Du van et du tarare . . . . .	275
§ 4. — Machines à faner, à ratisser. — Bâteau à main . . . . .	278
SECTION 4 <sup>e</sup> . — Instruments de transport. . . . .	279
SECTION 5 <sup>e</sup> . — Instruments d'économie rurale. — Hache- paille . . . . .	280
CHAPITRE DIXIÈME. — Systèmes de culture. — Assole- ment. — Rotation des récoltes . . . . .	282
§ 1. — Systèmes de culture . . . . .	<i>ib.</i>
§ 2. — De l'assolement . . . . .	290
§ 3. — De la jachère. . . . .	291
§ 4. — Choix raisonné d'un assolement . . . . .	296
§ 5. — Choix raisonné d'une rotation. . . . .	302
CHAPITRE ONZIÈME. — De la culture en général . . . . .	308
§ 1. — Des labours . . . . .	<i>ib.</i>
§ 2. — Des semailles. . . . .	312
§ 3. — Transplantation ou repiquage. — Binage. — Buttage. . . . .	316
§ 4. — Destruction des mauvaises herbes . . . . .	320
CHAPITRE DOUZIÈME. — Animaux et insectes nuisibles. . . . .	321
CHAPITRE TREIZIÈME. — Des maladies des plantes . . . . .	325
CHAPITRE QUATORZIÈME. — Récoltes. — Leur rentrée, leur conservation . . . . .	326
§ 1. — Récolte du foin . . . . .	<i>ib.</i>
§ 2. — Récolte des céréales . . . . .	328
§ 3. — Récolte des plantes-racines . . . . .	331
CHAPITRE QUINZIÈME. — Comptabilité agricole. . . . .	332
— Réflexions morales . . . . .	333