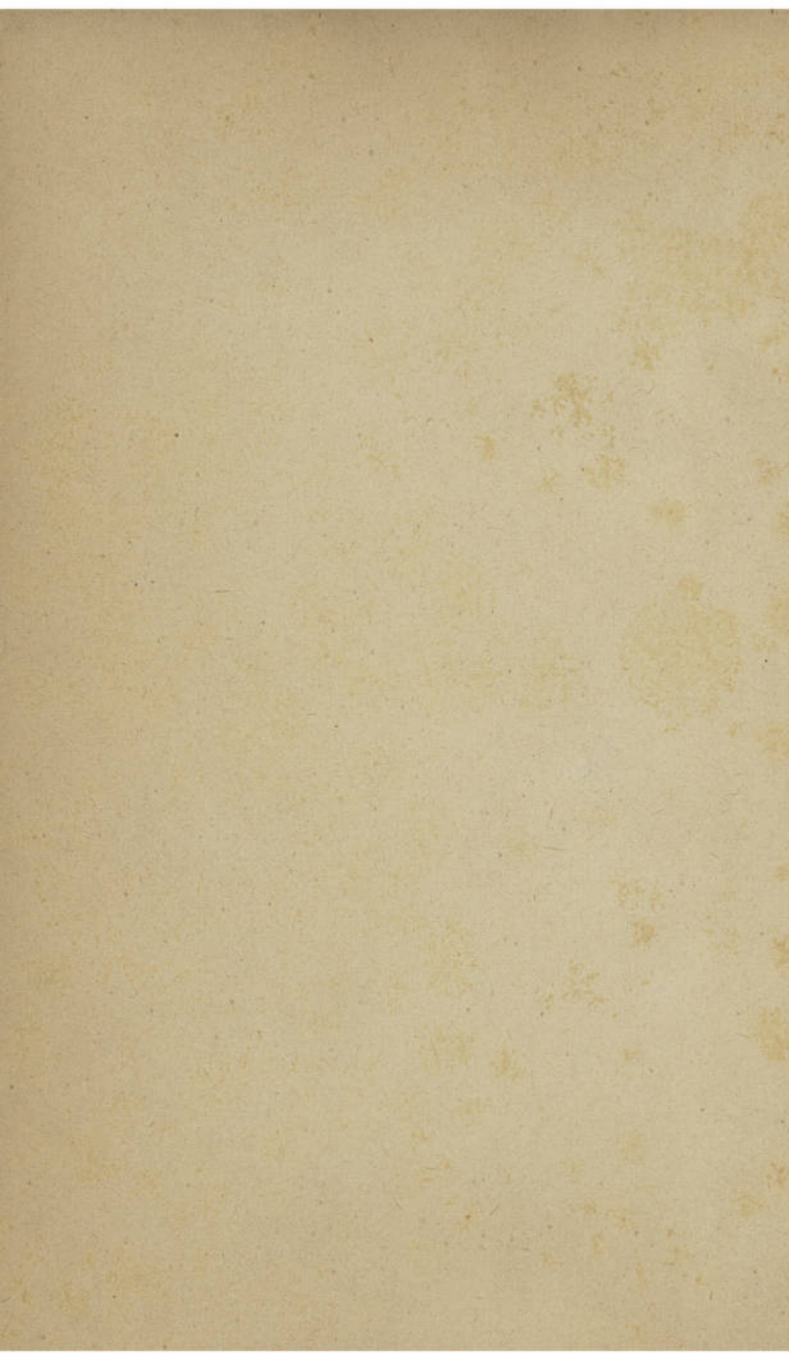


13





IRHIC / LILLE 3

FONDS Société
industrielle

CHRN - FSI 759

LE PROPRIÉTAIRE

DEVANT

SA FERME DÉLAISSÉE

Sous presse

POUR PARAÎTRE INCESSAMMENT

ŒUVRES COMPLÈTES

DE M. G. VILLE

DIX VOLUMES IN-18

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LA VÉGÉTATION.....	1 vol.
LA PRODUCTION VÉGÉTALE ET LES ENGRAIS CHIMIQUES.....	1 vol.
LES ENTRETIENS DONNÉS AU CHAMP D'EXPÉRIENCES DE VINCENNES :	
LES PRINCIPES.....	1 vol.
LES CULTURES SPÉCIALES	1 vol.
LES ENGRAIS CHIMIQUES, LE FUMIER ET LE BÉTAIL.....	1 vol.
LES ENGRAIS CHIMIQUES, CONFÉRENCES DE BRUXELLES.	1 vol.
LE PROPRIÉTAIRE DEVANT SA FERME DÉLAISSÉE	1 vol.
CONFÉRENCES DIVERSES.....	1 vol.
MÉMOIRES ET MÉLANGES.....	1 vol.
ENQUÊTE SUR L'EMPLOI DES ENGRAIS CHIMIQUES.	1 vol.

LE PROPRIÉTAIRE

DEVANT

SA FERME DÉLAISSÉE

CONFÉRENCES DONNÉES A BRUXELLES

A LA DEMANDE

De la Société royale et centrale d'Agriculture

PAR

M. GEORGES VILLE

QUATRIÈME ÉDITION



EN VENTE

LIBRAIRIE AGRICOLE | LIBRAIRIE G. MASSON

26, RUE JACOB, 26

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

ET CHEZ

LUDOVIC BASCHET

12, RUE DE L'ABBAYE, 12

PARIS

A M. LÉOPOLD DUMONT

A CHASSART

MON CHER AMI,

J'inscris votre nom en tête de ces conférences, non seulement parce que vous fûtes dès le premier jour un adepte convaincu de la doctrine des engrais chimiques, mais encore pour honorer vos succès comme agriculteur et affirmer le sentiment de haute et amicale estime que je vous ai vouée.

GEORGES VILLE.

Paris, ce 22 juin 1884.

THE HISTORY OF THE

REVOLUTION OF 1848

IN FRANCE

BY
M. DE LAFFAYE
OF THE
FRENCH ARMY

LONDON

1848

A

M. GEORGES VILLE

PROFESSEUR-ADMINISTRATEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE
DE PARIS.

CHER MAITRE,

Je suis confus de l'honneur que vous me faites en me dédiant les belles conférences que vous avez prononcées à Bruxelles.

Disciple de la première heure, j'ai cherché à répandre autour de moi la connaissance de vos travaux; mais l'agriculture belge n'a pas eu besoin d'être stimulée pour entrer dans la voie de progrès que vous lui avez ouverte. Elle a compris, depuis longtemps, les ressources merveilleuses mises à sa disposition par votre doctrine des engrais chimiques! Elle est toujours avide de vos enseignements!

Les travaux importants que vous entreprenez, en Belgique même, pour aider notre agriculture à vaincre par la science la crise intense qu'elle traverse, vous donnent de nouveaux titres à la reconnaissance du pays.

LÉOPOLD DUMONT.

CHASSART, ce 25 juin 1834.

a*

M. G. G. G.

...

...

...

...

...

AVANT-PROPOS

DE LA PREMIÈRE ÉDITION

Jamais, à ma connaissance, l'Agriculture n'a traversé une période d'épreuves comparable à celle qu'elle subit en ce moment, et qui n'est malheureusement que le prélude de la concurrence qui devait s'établir un jour entre le monde ancien et les sociétés nouvelles plus favorisées que nous sous le rapport de la main-d'œuvre et des conditions naturelles et sociales.

Cette situation sans précédent nous impose l'obligation de transformer nos anciens systèmes de culture.

J'ai exposé dans ces trois conférences les moyens les plus propres, à mon sens, pour atteindre ce but, et, afin de donner plus de force à ma démonstration, j'ai réuni dans l'Appendice les résultats d'un grand nombre d'expé-

a.

riences qui, pour la plupart, étaient restés inédits.

Ces conférences sont dues à l'initiative de la Société royale et centrale d'Agriculture de la Belgique, dont la bienveillante confiance n'a jamais cessé de se manifester à mon égard.

Les adhésions qui les ont suivies m'ont valu deux témoignages bien précieux : le titre de docteur de l'Université de Louvain et la croix de l'ordre de Léopold.

Je les rappelle ici pour avoir l'occasion d'exprimer les sentiments de la respectueuse reconnaissance dont ils me laissent pénétré.

GEORGES VILLE.

PRÉFACE

DE LA QUATRIÈME ÉDITION

I

1884

J'en demande bien pardon à messieurs les économistes, qui ont la bonté de voir dans la grande épreuve que traverse l'Agriculture en ce moment une crise éphémère destinée à s'éteindre d'elle-même et à cesser, disent-ils, comme elle a commencé, sans cause apparente : — à mon humble avis, telle n'est pas la vérité des choses.

Ce que je disais en 1879, à Rouen (1), dans une réunion publique qui ne fut pas sans quelque retentissement, je puis le répéter au-

(1) Conférence donnée à la demande de la Société centrale du département de la Seine-Inférieure, devant tous les comices agricoles du département.

jourd'hui avec plus d'assurance, tant les faits ont justifié toutes mes prévisions.

Je disais :

« On a tort de croire que nous traversons une crise momentanée ; il y a dans la situation quelque chose de bien plus grave. Nous sommes au début d'un conflit qui est destiné à changer les conditions économiques du vieux monde ; c'est le prélude de la concurrence qui ne pouvait manquer de naître un jour entre le monde ancien et les sociétés nouvelles. »

« C'est une lutte, pacifique, si l'on veut, mais qui ne finira plus, et dont les moyens d'action sont l'initiative publique et privée, le travail, l'activité nationale sous toutes les formes. Lutte bien autrement redoutable que la guerre par les armes, car il ne s'agit pas ici de perdre ou de gagner une bataille : ce qui va se jouer, c'est la prospérité publique, la décadence ou l'abaissement du pays tout entier... Et ce que je dis de la France, je pourrais l'appliquer au reste de l'Europe. »

Comment conjurer les effets de cette situation si grosse de menaces ? Il n'y a pas deux moyens,

il n'y en a qu'un : il faut transformer nos anciennes méthodes de culture, étendre la durée des baux, créer des institutions de crédit qui fournissent à celui qui exploite la terre le capital qui lui fait défaut ; mais, avant tout et comme première mesure, il faut soutenir la culture par un ensemble de droits compensateurs, sans lesquels la lutte n'est pas possible.

Et il faut, entendez-le bien, que cet acte de réparation nationale soit immédiat !

A ceux qui parlent de s'en remettre à l'action pacificatrice du temps et à l'initiative privée, je répondrais par ce parallèle entre la France et l'Amérique :

L'Amérique reçoit en moyenne 4 à 500 000 émigrants qui ont coûté aux pays qui les ont vu naître au moins 8 000 francs l'un (1).

400 000 émigrants représentent donc une valeur argent de 3 milliards 200 millions, sous la forme de l'instrument de production le plus accompli.

Mais ce n'est pas tout ! A part les Irlandais, qui arrivent dans un état voisin du dénuement, on estime que chaque émigrant emporte avec

(1) En 1874, elle n'en recevait que 200 000.

lui une somme de 500 à 1000 francs. Pour 400 000 émigrants, c'est un surcroît de richesse de 200 à 400 millions de francs. Total : 4 à 5 milliards, du fait des émigrants.

Aux États-Unis, la terre vaut 15 francs l'hectare. — La prairie vaut de 20 à 25 francs. — La rente du sol y est nulle.

D'armée, il n'y en a point ; — de marine militaire, pas davantage. Toute la jeunesse est concentrée sur des travaux productifs.

La culture est pratiquée sur d'immenses surfaces où la mécanique peut se donner libre carrière. Des voies fluviales pour les transports, comparables à des mers intérieures, ce qui permet l'exportation sans transbordement. Une population qui double tous les vingt ans. Un territoire pouvant nourrir 500 millions d'hommes, soumis à un régime prohibitif sans merci, ne recevant rien de nous qui soit exempt de droits et nous inondant d'une partie de son trop-plein, ce qui suffit pour troubler toute l'économie de notre production intérieure.

Parlons maintenant de la France.

La terre y vaut, en moyenne, 2000 francs l'hectare. Elle se loue de 50 à 100 francs.

Quant à la constitution de la propriété, méditez ces chiffres :

Surface cultivée, 46 millions d'hectares, divisés en 143 millions de parcelles représentées par 14 millions de cotes foncières ; ce qui donne en moyenne un tiers d'hectare pour la surface de chaque parcelle, si l'on admet la grande propriété dans le total général, et un huitième d'hectare seulement, si on l'en exclut.

Ajoutez, pour compléter ce tableau, cette autre déclaration de la statistique :

Sur les 14 millions de cotes relevées, il y en a :

- 2 millions de 10 à 20 francs,
- 2 millions de 5 à 10 francs,
- 7 millions au-dessous de 5 francs.

Soit, au total : 4 millions de propriétaires exempts de la cote personnelle, dans la pleine indigence.

Quel système de culture peut suivre celui qui fait valoir huit à dix parcelles d'un sixième ou d'un dixième d'hectare ?

Ajoutez à ces désavantages la loi militaire, nos lourds impôts, l'absence pour le fermier de toute liberté d'action, attendu que l'article 2102

neutralise le cheptel au profit du propriétaire, le cadastre le plus défectueux de l'Europe, des droits de mutation qui absorbent trois ans de loyers, enfin l'absence de crédit pour la culture!

Et, témoignage plus douloureux, notre population exige cent quatre-vingt-dix ans pour doubler, alors qu'elle double en cinquante ans en moyenne dans les autres pays de l'Europe. En France, il y a quarante-huit départements où la population diminue au lieu d'augmenter...

Je le demande une fois encore : que devons-nous faire?

Nous armer au plus vite pour cette lutte, à laquelle nous ne pouvons échapper. La science a fait son œuvre; c'est à la politique maintenant à faire la sienne.

Les moyens d'élever notre production n'ont rien de mystérieux; mais, pour les appliquer, nous avons besoin d'un ensemble de réformes et de créations qui ne peuvent s'improviser, et, en attendant que nous soyons prêts, un droit temporaire sur le froment et sur le bétail nous est nécessaire. En 1879, pour le blé, je fixais ce droit à 3 francs par quintal et pour le gros bétail à 30 francs par tête. Aujourd'hui ces

chiffres seraient insuffisants. Il faut absolument les élever à 8 francs par 100 kilogrammes de blé et à 80 francs par tête de gros bétail.

Sont-ce là, je vous le demande, les caractères d'une simple crise éphémère?

Qu'on ne nous parle donc pas de libre-échange ! Libre-échange et protection correspondent à deux états différents de la puissance productive des nations. Bonne ici, la même solution est détestable là ; excellente en 1860, elle est funeste en 1884. Simple question de convenance et d'à-propos. Toutes les thèses retentissantes d'il y a vingt ans ont fait leur temps. Ce qui s'impose aujourd'hui, c'est l'obligation d'assurer la sécurité nationale. Une nation doit aménager ses ressources pour se suffire et rester maîtresse chez elle dans toutes les éventualités.

Si l'Angleterre a pu, grâce à ses mines de charbon, qui ont fait depuis un siècle de son île un atelier servi par la vapeur, dont la production n'est pas inférieure au travail à la main de 3 à 400 millions d'hommes ; si l'Angleterre a pu, grâce à ces richesses accumulées depuis des siècles, atteindre un degré de prospérité sans égal chez les autres nations, le jour

n'est peut-être pas loin où elle apprendra à ses dépens combien cette constitution est, en somme, fragile, et à quels retours irrémédiables de la destinée sont exposés les peuples qui ne produisent pas sur leur propre sol de quoi assurer leur subsistance!

II

1890

J'étais loin de prévoir en 1879, lorsque je réclamaï des droits protecteurs très élevés pour nous donner le temps d'organiser la lutte contre les sociétés nouvelles, j'étais loin de supposer que les événements me donneraient raison à si bref délai.

En effet, l'Amérique vient de déclarer sans ambages, qu'elle voulait rompre ses relations commerciales, avec tous les États de l'Europe ou les asservir.

Le Bill Mac-Kinley, voté à la fois par le Congrès et le Sénat, est passé à l'état de loi. Toutes les industries de l'étranger, toutes sans

exception, outre un surcroît énorme de droits, sont livrées à un système inquisitorial de suspicion qui aboutit fatalement à la prohibition sous prétexte de fausse déclaration à la douane, ou de tromperie sur la qualité des produits. Ajoutez que les importateurs sont en permanence sous le coup d'amendes considérables et même de la prison.

Ce n'est pas tout : le Président est armé par le même Bill du droit sans contrôle de suspendre, par une simple proclamation et pour tout le temps qu'il jugera nécessaire, l'importation de tous les produits ou de tel produit qu'il jugera bon d'un pays quelconque, s'il a la conviction qu'une mesure arbitraire ou vexatoire a été prise, dans ce pays, contre un produit d'origine américaine.

Qui aurait pu croire, en 1879, à l'époque où l'on s'obstinait à voir dans les épreuves que l'agriculture traversait alors, les simples effets d'une crise éphémère, que les sociétés nouvelles en arriveraient en moins de dix ans à des procédés d'un tel caractère ?

La protection nous est donc imposée comme une mesure de salut national ; mais ce que je

disais en 1884, je le répète avec un surcroît d'énergie, les mesures de protection ne sont et ne doivent être en fait qu'un expédient. La solution nécessaire qui s'impose, c'est la transformation radicale des anciens systèmes de culture fondés sur le fumier, par le système nouveau fondé sur les engrais chimiques et la sidération. Le fumier ne peut plus être désormais qu'un maigre appoint dans le régime du sol ; il faut des droits protecteurs et des droits très élevés, mais le progrès des méthodes de culture, la constitution de la propriété mieux assise, doivent, en moins de dix ans, les rendre inutiles. On les conservera pour parer aux surprises, mais en réalité, on pourra s'en passer par le développement de la production. Consentez, à titre de simple supposition, à admettre que la production augmente en France de 30 p. 100 sur le blé, sur la viande, la pomme de terre, le chanvre et le lin, et de 50 p. 100 sur le vin, le sucre et les fruits. Que pourraient nous faire les bills provocateurs de l'Amérique ? Mais combien, au contraire, la condition de notre population serait améliorée ! Deux mots le disent : la vie à bon marché, dans la surabondance, le bien-être, la

sécurité pour le pays, et vis-à-vis de l'étranger la fière attitude d'une indépendance qui ne menace ni ne craint personne !

Ce jour-là le producteur ne sera pas moins bien partagé, parce qu'il trouvera dans le surcroît de ses récoltes la compensation de l'abaissement des prix que réclament à juste raison les classes ouvrières. Pour obtenir ce résultat, il suffirait de donner à 3 ou 4 millions d'hectares affectés à la production des céréales de 100 à 150 francs d'engrais chimiques par hectare, et 60 à 80 francs à nos prairies et à nos herbages.

L'efficacité du moyen ne saurait être contestée ; notre production de céréales a augmenté depuis quelques années de 15 à 20 millions d'hectolitres, et c'est aux engrais chimiques qu'on le doit. Généralisez le procédé et le but sera atteint.

La France aura conquis les trois facteurs qui font la prospérité des nations, la sécurité, la vie à bon marché, et la plus entière indépendance vis-à-vis de l'étranger.

Mais, je ne saurais trop le répéter, pour que l'agriculture en arrive là, il faut que les pouvoirs publics comprennent que les progrès techniques

restent des valeurs mortes en dehors d'un cadre politique et social déterminé.

Sous ce rapport, trois grandes mesures ne peuvent être ajournées :

1° Arrêter le morcellement de la terre au-dessous de trois hectares lorsqu'il s'agit de terre sans bâtiment, porter à six hectares la surface rendue indivisible lorsque des bâtiments en dépendent et que le domaine devient un nid familial. Favoriser par tous les moyens possibles, fallût-il accorder une exemption temporaire d'impôts, la création des domaines agglomérés de dix ou douze hectares, qui, en fait, deviendraient les fiefs de la démocratie... Quelle admirable culture industrielle on réaliserait là, avec les engrais chimiques et la sidération !

2° La deuxième grande mesure que réclame l'évolution agricole qui nous est imposée, c'est la réfection du cadastre qui est le plus défectueux de l'Europe.

Le cadastre doit être par son essence le grand livre de la propriété, la sauvegarde des intérêts qu'elle représente, mais pour que ce but soit atteint, il faut que le territoire dans son universalité soit couvert de bornes majeures, repères

d'une triangulation d'ensemble et que les parcelles individuelles soient inscrites sous un numéro immuable, qui permette de suivre les mutations ou les divisions que chacune d'elles peut subir. En d'autres termes, l'inscription doit être faite au nom de la parcelle et non plus au nom du propriétaire. Or, c'est l'inverse qui a eu lieu, ce qui est une source intarissable de contestations et de procès et une atteinte à la sûreté du titre qui est l'affirmation de la propriété.

Mais ce qui rend la réfection du cadastre si désirable et si pressée, c'est l'occasion toute naturelle qu'elle offrirait de réaliser par voie d'échange la réunion des parcelles éparses, et d'établir gratuitement, en faveur des petits domaines ainsi agglomérés, un droit de propriété en bonne forme, au prix d'un simple droit de timbre.

3° Ajoutez comme couronnement à cette transformation de la propriété, ce que Le Play et son école réclament avec tant de persévérance, la liberté testamentaire pour relever l'autorité du père de famille et protéger le nid familial, et vous aurez réalisé les conditions cardinales qui

feraient de la France une grande et puissante démocratie. Alors vous verrez notre population, ralentie dans son accroissement, reprendre son essort confiant comme au Canada, où la race française l'emporte sur la race anglo-saxonne, qui nous est si supérieure sous ce rapport dans la vieille Europe.

Demandez-vous ce que serait aujourd'hui notre situation dans le monde, si l'accroissement de la population, favorisé par une répartition mieux aménagée de nos forces productives, était de 300 000 âmes par an, ou si elle s'était maintenue seulement au chiffre de 200 000 âmes qu'elle avait atteint en 1847, pour peu qu'une instruction primaire vraiment nationale l'eût initiée, dès l'enfance, aux devoirs du citoyen et à l'exercice pratique des libertés publiques, comme le fait la Suisse par exemple, qui a donné dans ces derniers temps des témoignages si imposants de son énergie à défendre son indépendance vis-à-vis de l'étranger et ses droits vis-à-vis d'elle-même.

Poursuivez cet enchaînement de déductions et demandez-vous ce qu'on pourrait retirer du sol de la France si, la propriété étant mieux assise,

on répandait dans la campagne des notions simples, précises et pratiques, sur l'emploi des agents de fertilité selon les prescriptions de la science. Lorsque ma pensée évoque ces éventualités, je me sens pénétré d'une foi qui va jusqu'à l'enthousiasme !

Que deviennent, dites-moi, devant ces perspectives, les mesures et les provocations de l'Amérique, la crainte de la concurrence étrangère ? Les déficits passent à l'état de légende, et ajoutez que, pour absorber l'excédent de notre production, l'Angleterre est là comme un gouffre béant, ce qui la placerait sous notre dépendance. Savez-vous qu'il faut bon an, mal an, 40 millions d'hectolitres de blé à l'Angleterre ?

Mais ne le perdons pas de vue, faisons plus, rappelons-le bien haut, tout cela a pour cause le progrès de la science pendant ce siècle, et en particulier la découverte des lois qui commandent à la végétation, laquelle est le premier instrument de tous nos actes de production. Ajoutons encore que dans ce domaine, la découverte de l'assimilation de l'azote de l'air par les plantes marquera une des plus grandes évolutions que le travail humain ait encore subies, par les pro-

cedés nouveaux de culture qui s'en déduisent.

Or cette découverte appartient au patrimoine scientifique de la France, et l'heure approche où, après quarante ans de dénégations passionnées, pas une voix, pas une seule, n'osera s'élever pour le contester. Mettant aujourd'hui avec intention les revendications personnelles hors de cause, je me borne à poser cette pierre d'attente.

Dans le domaine des applications pratiques, ces trois conférences auront fourni la première affirmation des avantages inespérés de la sidération, et donné la première formule des nouvelles méthodes de culture qu'elle aura fait naître et auxquelles le présent devra le bien-être, et l'avenir, l'indépendance et la sécurité!

GEORGES VILLE.

Le Grand-Bilbarteault, ce 6 septembre 1890.

PREMIÈRE CONFÉRENCE

Dans la dernière semaine du mois de décembre 1883 M. Georges Ville a donné trois conférences agricoles dans la salle des Académies à Bruxelles, à la demande de la Société royale et centrale d'agriculture.

La première conférence a eu lieu le 18 décembre. A deux heures et demie, M. de Cannart-d'Hamale, président de la Société d'agriculture, assisté de MM. van der Stratén-Ponthoz, chevalier de Menten, L. T' Sertevens, vice-président de la Société, et Proost, secrétaire, ont fait leur entrée dans la salle.

M. le Président, s'adressant à M. Ville, qu'il présente à l'assemblée, lui souhaite la bienvenue au nom de la Société d'agriculture, et, après l'avoir remercié du dérangement qu'il s'est imposé pour répondre aux vœux de la Société, lui accorde la parole.

A son tour, M. Ville remercie en termes émus M. le Président des paroles flatteuses qu'il vient de lui adresser; puis, se tournant du côté de l'assemblée, il s'exprime en ces termes :

LA PRODUCTION AGRICOLE.

MESSIEURS,

Il y a pour chacun de nous dans la vie des heures graves. Pour le général, l'heure grave, c'est celle qui précède la bataille; ma situation, en ce moment, est précisément celle-là.

Je viens au milieu de vous pour livrer, non pas une bataille, mais deux et peut-être trois.

Les armées des conquérants du passé comp-
taient à peine des centaines de mille hommes ;
mon armée à moi en compte des centaines de mil-
lions, pour ne pas dire des milliards. Elle com-
prend dans son effectif le soleil, l'eau, la terre,
l'affinité chimique et l'électricité, dont la foudre
est un des modes d'expression.

Cette armée ne sème pas derrière elle la dévas-
tation, elle ne laisse pas à sa suite des orphelins
et des veuves ; mais, dirigée par la science hu-
maine, elle devient l'instrument principal du
bien-être des peuples et de la richesse des nations.

Abandonnées à elles-mêmes et limitées au rè-
gne végétal, ces puissances font la forêt vierge et
engendrent la splendeur dans le chaos. Opérant
de compte à demi avec le travail humain, elles
produisent nos champs, nos moissons et nos
prairies où paît un nombreux bétail.

C'est la part que chacun de ces éléments prend
dans le résultat agricole que je viens vous exposer.

C'est le jeu de ces forces que je vais m'appli-
quer à définir en me dégageant des préceptes
empiriques que le passé était contraint de subir
sans pouvoir les expliquer. En d'autres termes,
c'est l'intelligence allant à la conquête des lois

de la nature pour substituer, dans la mesure la plus féconde, le travail de l'esprit à celui des bras.

Le but de ces conférences, Messieurs, le voilà ; ou si vous le préférez, la première bataille qu'il nous faut livrer. (*Applaudissements.*)

Comment ai-je été amené à donner au problème agricole ce caractère et cette amplitude ? Depuis trente ans, je m'étais imposé la mission de définir pratiquement le rôle de chacun des éléments qui entrent dans la composition des végétaux, et de produire à leur aide une plante dans un milieu inerte.

Sur ce domaine nous nous sommes efforcé, il y a déjà dix ans, ici dans cette même enceinte, de faire la lumière sur ces problèmes qui s'imposent de plus en plus à nous par l'accroissement de la population, et je puis dire sans ostentation que la pratique universelle du monde agricole a consacré les résultats que je vous ai exposés.

Aujourd'hui la situation économique de la vieille Europe est plus grave qu'il y a dix ans.

Chaque année elle perd par l'émigration un million de ses enfants pris parmi les plus valides, qui vont féconder la terre du Nouveau-Monde et jeter les bases d'une concurrence

qui nous étreint et à laquelle nous ne pouvons résister.

Quel spectacle offert par nos marchés, et nos campagnes! Ici, le blé et la viande sont vendus à vil prix; et là, les fermages sont réduits de moitié.

Qui ne sait que la Belgique, pour la prendre comme exemple, perd à peu près 200 millions sur ses fermages, ce qui correspond à une perte équivalente comme bénéfice de la part de l'exploitant: soit 400 millions de perte annuelle, et la France, cette terre prédestinée de la prospérité et de l'abondance, voit elle-même ses fermes désertées!

Dans une situation si menaçante, il m'a paru que le savant n'avait plus le droit de se tenir renfermé dans son laboratoire, que son devoir l'appelait sur le champ d'honneur, dût-il, pour pénétrer les causes de la défaite qui nous menace, subir lui-même des sacrifices dont son intérêt personnel le détournait. J'ai considéré comme un devoir de prendre à mes risques et périls une grande exploitation agricole, ne fût-ce que pour savoir si, grâce aux nouvelles méthodes de culture, le capital qui fait généralement défaut à la terre lui étant fourni, on pouvait opérer par délégation, comme dans l'in-

dustrie, et donner aux exploitations rurales une constitution assez puissante pour lutter contre l'étranger.

Mais quelle n'a pas été, dès mes premiers pas dans cette voie nouvelle, la surprise que j'ai ressentie !

Les méthodes qu'il s'agissait d'appliquer sont si simples et si bien confirmées par l'expérience que je ne prévoyais aucun obstacle.

J'avais compté sans l'hostilité des classes rurales, dont Balzac a dépeint avec tant de vérité l'âpre et insatiable cupidité ; je me suis heurté dès mes premiers pas à des résistances imprévues, à des coalitions occultes, à des trahisons coupables pour ne pas dire criminelles : l'hostilité universelle du milieu a fini par paralyser mes moyens d'action. Croirait-on que malgré tous mes efforts je n'ai pu produire avec économie les récoltes que la pratique agricole de tous les pays réalise depuis vingt ans sur mes indications, et que finalement, quoi que j'aie pu faire, à la solution d'un problème de science et de pratique agricole s'est substituée peu à peu une lutte sourde, sans trêve ni merci, contre les défaillances, les trahisons et les grèves qui m'enveloppaient de toutes parts.

A la surprise a succédé alors la colère, mau-

vaise conseillère même lorsqu'elle est légitime, car dans l'occurrence, j'étais atteint et blessé dans un de mes sentiments les plus profonds et les plus désintéressés. Mais, par une heureuse compensation, le résultat final étant hors de cause, j'ai pu poursuivre mon œuvre, et le dernier mot me restera.

J'ai voulu d'abord briser l'obstacle à coups d'argent, c'était l'équivalent de Darius voulant enchaîner l'Océan. L'obstacle était plus fort que moi. Maintenant, je ne suis plus irrité. Je n'ai de ressentiment contre personne. J'étais un ignorant. Je ne connaissais le problème agricole que sous un de ses aspects; l'autre m'était inconnu. Une fois la lumière faite dans mon esprit sur ce point, j'ai pris la résolution de dégager les résultats obtenus des influences perturbatrices qui avaient pu les affecter, pour pouvoir en tirer des conséquences financières certaines.

Je n'ai plus vu dans mon exploitation agricole qu'un instrument d'expérimentation. Alors je me suis appliqué avec toute l'énergie dont je suis capable à prendre corps à corps le problème pratique, à le définir dans tous ses termes, à ne laisser aucune inconnue sans en avoir fixé l'importance. Suis-je dans la vérité? Je le crois. Je vais vous en rendre juge.

Je le répète, le but que je veux atteindre, c'est d'indiquer au propriétaire, forcé de cultiver malgré lui, comment il peut lutter avec avantage; par quels moyens il peut trouver un fermier et par quels développements des mêmes moyens le fermier arrivera à la fortune, tant l'enchaînement des nouvelles méthodes est rigoureux et le résultat certain.

Quel est, Messieurs, le point de départ de la production agricole? Sur ce point, il n'y a pas d'hésitation possible, c'est la plante. De la plante dérive l'animal. Les industries agricoles ne sont elles-mêmes que des dérivés du règne végétal ou du règne animal. C'est donc par la plante qu'il faut commencer.

Demandez-vous donc de quoi la plante est formée et comment elle se constitue. Le passé avait une réponse toute prête à ces questions. Il vous disait : La plante dérive du fumier. Pour obtenir de belles récoltes, il faut du fumier, et pour avoir du fumier, il faut des prairies et du bétail. Malheureusement, ajoutait-on, le bétail est un mal nécessaire, qu'il faut subir. Quel progrès, si on pouvait s'affranchir du bétail et de la prairie ayant pour mission de nous donner le fumier!

Ce n'est pas ainsi que nous envisageons le pro-

blème. Nous nous disons simplement : La science a réussi à produire artificiellement les minéraux qui constituent les roches. Pourquoi le même résultat ne serait-il pas obtenu avec la plante? Pourquoi admettre qu'il y a des mystères insondables dans sa formation? En quoi un minéral diffère-t-il d'un végétal? C'est que le végétal a pour point de départ une graine et que dans cette graine il y a un embryon, que cet embryon est le siège d'une force spéciale à l'état latent, qui est capable de manifester son activité sous l'empire de conditions déterminées. Pourquoi ne réussirait-on pas à produire une plante dans un sol de sable calciné, si on ajoute à ce sable les substances que l'analyse nous a fait découvrir dans les plantes venues dans la bonne terre?

Suivons les conséquences de ce point de vue.

Tous les végétaux, tous sans distinction, arbre, plante, mousse, accusent dans leur substance la présence de 14 éléments, toujours les mêmes. Ces 14 éléments sont inscrits sur ce tableau :

ÉLÉMENTS ORGANIQUES.

Carbone.
Hydrogène.
Oxygène.
Azote.

ÉLÉMENTS MINÉRAUX.

Phosphore.
Soufre.
Chlore.
Silicium.
Fer.
Manganèse(?).
Calcium.
Magnésium.
Sodium.
Potassium.

Mais ici une question se présente. Vous me demanderez comment les plantes alimentaires et les plantes vénéneuses doivent leur formation aux mêmes éléments. Telle est pourtant l'expression de la vérité la plus rigoureuse : 14 éléments, toujours 14, produisent les plantes vénéneuses, les plantes alimentaires, les parfums, les matières tinctoriales, etc., en un mot l'universalité des produits végétaux. Comment ce résultat est-il possible? Le travail d'une imprimerie vous en donne l'explication. Une langue se compose de plusieurs milliers de mots. De quelle manière forme-t-on ces mots? Pour nous, c'est avec 24 lettres combinées sous des modes variés. Eh bien, le règne végétal est une langue dont chaque plante est un mot différent et dont les 14 éléments précités sont l'alphabet. Ce qui fait la propriété dans les plantes ce n'est pas la nature des éléments, c'est l'ordre différent dans lequel les éléments sont combinés. Ici surgit un

abîme entre les formations du règne végétal et celles du règne minéral. Pour produire les 5,000 à 6,000 minéraux connus, il faut 70 éléments différents, groupés par 4, 5 ou 6, tandis que pour donner naissance aux 2 ou 300,000 plantes dont le règne végétal se compose, il n'en faut que 14, mais ces 14 éléments ne se séparent jamais, on les retrouve dans tous les végétaux indistinctement. Ce qui fait la propriété d'un minéral, c'est la nature changeante des éléments, tandis que dans le végétal, c'est simplement le mode de groupement. Mais il existe encore une différence entre les plantes et les minéraux : dans un minéral tous les éléments sont mobiles, nous pouvons les déplacer à notre gré. Voici dans ce verre une dissolution de bichlorure de mercure, combinaison formée de chlore et de mercure. Nous voulons déplacer le chlore. Le moyen est facile. Il n'y a qu'à verser dans la dissolution du nitrate d'argent. Le chlore se combine avec l'argent; il se forme un précipité blanc, qui trouble le liquide et finalement se dépose au fond du vase : c'est du chlorure d'argent.

Au contraire, on veut déplacer le mercure.

Rien n'est encore plus aisé : il suffit pour cela de substituer au nitrate d'argent de l'iode de potassium. Dans ce cas l'iode se combine

avec le mercure et donne naissance au beau précipité rouge qui se forme sous vos yeux. Le mercure se déplace donc à votre volonté ; il revêt la forme nouvelle de bi-iodure de mercure. Or, essayez de déplacer dans un tissu végétal le carbone, l'hydrogène, l'oxygène ou l'azote : c'est impossible. Le fond substantiel, invariable qui constitue les végétaux, une fois formé, jouit d'un pouvoir d'agrégation irréductible. Vous pouvez bien par l'analyse isoler tout ce qu'il y a dans la plante, mais c'est à la condition absolue de la détruire sans retour. Vous définissez la plante dans son essence, vous ne pouvez déplacer les éléments en conservant au système sa forme et son intégrité.

C'est ce qui distingue précisément les végétaux des minéraux. Sur les minéraux notre puissance est illimitée. Sur les composés organiques, produits de la vie, le sceau qu'elle leur a imprimé est indélébile. La plante nous dit : Je suis plus puissante que toi. Tu peux m'analyser, tu peux me décomposer, mais tu ne peux faire changer ma texture ! (*Applaudissements.*)

Nous avons dit que dans tous les végétaux, il y a 14 éléments, toujours les mêmes, constants, réalisant un fond substantiel, invariable. Mais ces éléments ont des propriétés très dissemblables. Nous devons, à raison de ces dissemblances, les

diviser en deux catégories : les éléments organiques et les éléments minéraux. Les éléments organiques sont représentés par le carbone, l'hydrogène, l'oxygène et l'azote. Les éléments minéraux sont au nombre de dix. Pour séparer les éléments organiques des éléments minéraux, il suffit de brûler la plante. La combustion dissipe les éléments organiques à l'état de fumée, de vapeur et de gaz. Elle laisse, au contraire, à l'état de cendres les éléments minéraux. Abandonnée à elle-même, une plante se décompose aussi ; après un petit nombre de jours, la texture de ses tissus s'évanouit. A la place de cette plante, il reste un amas de matière noire, sans organisation, dont le poids va sans cesse s'affaiblissant.

Eh bien ! dans ce travail de décomposition spontanée, on voit se produire avec lenteur ce que la combustion opère avec plus de rapidité ; les éléments organiques se dégagent à l'état de gaz, et les éléments minéraux finissent par rester comme résidus.

Nous voilà parvenus à trois ou quatre propositions fondamentales. Je vous en prie, Messieurs, soyez patients. Les résultats pratiques ne seront clairs qu'à la condition que j'explore le domaine de la végétation dans toute son étendue sous la

forme théorique. Si je supprimais la forme théorique, la science n'existerait plus : les lois, vous ne pourriez les saisir, et nous resterions dans le domaine de l'empirisme et des préceptes. Or, l'agriculture fondée sur l'empirisme et les préceptes ne suffit plus à nos besoins.

Passons à un ordre nouveau de considérations.

Demandons-nous d'où viennent les éléments organiques et les éléments minéraux du végétal. La science nous répond que les éléments minéraux viennent du sol, et que les éléments organiques viennent de l'air et de l'eau.

Prenons le froment pour exemple. Voici la composition qu'on lui reconnaît :

Carbone.....	47.69	} Ci..... 93.55, qui viennent de l'air et de la pluie.
Hydrogène.....	5.54	
Oxygène.....	40.32	
Soude.....	0.09	} Ci..... 3.386, dont le sol est surabondamment pourvu et qu'on n'a pas besoin de lui rendre.
Magnésie.....	0.20	
Acide sulfurique.....	0.31	
Chlore.....	0.03	
Oxyde de fer.....	0.006	
Silice.....	2.75	
Manganèse.....	?	
AZOTE.....	1.60	} Ci..... 3.00, dont le sol n'est pourvu qu'en proportion limitée et qu'il faut lui rendre par les engrais.
ACIDE PHOSPHORIQUE.....	0.45	
POTASSE.....	0.66	
CHAUX.....	0.29	
TOTAUX,.....	99.93	

Sur 100 parties, il y en a 93 que la terre n'a pas

données. Dès lors si la terre ne les a pas fournies, vous n'êtes pas tenus de les lui rendre; ces 93 parties dérivent de sources naturelles, inépuisables, toujours ouvertes à vos moyens d'action et que la nature tient sans cesse à votre disposition. Quelle est l'industrie où les choses se passent de la sorte ?

Choisissez celle qu'il vous conviendra, métallurgie, laminage, tissage, filature et vous serez amenés à reconnaître que le produit matériel ne représente qu'une partie de la matière première qui a été livrée aux machines. Il y a toujours un déchet. Ici les choses se passent autrement. Vous obtenez plus que vous n'avez employé. Par conséquent, il y a un contraste absolu. L'agriculture donne plus, l'industrie fournit moins : suivons les conséquences de ce contraste.

Parmi les éléments minéraux, sur les 10 qu'on trouve dans la plante, il y en a 7 que vous n'avez pas besoin de donner à la terre, elle les renferme comme la mer contient du sel. Ce n'est donc pas la peine de lui offrir ce qu'elle possède en surabondance. Dès lors, d'élimination en élimination, vous arrivez à cette conséquence que tous les végétaux sont formés de 14 éléments invariablement unis, et qu'en rendant à la terre l'azote, l'acide phosphorique, la potasse

et la chaux que la plante lui a pris, le sol ne s'épuise jamais. La terre continue à vous rendre 14 alors que vous ne lui donnez que 4. Elle réalise le mystère de la multiplication des pains, et l'agriculture reste la seule industrie créatrice.

L'industrie proprement dite transforme, l'agriculture crée en puisant aux sources toujours ouvertes de la nature, à la faveur des 4 corps qu'il faut fournir à la terre. La terre les a-t-elle reçus, ils commandent à l'air et à la pluie. Ils forcent l'acide carbonique de l'air, l'eau qui imbibe le sol à se fixer dans les végétaux. En l'absence de ces 4 corps, il n'y a pas de végétation ; les connaître, c'est posséder les conditions virtuelles de la vie végétale, que, grâce à eux, on transporte comme sur un wagon chargé de houille, on porte la force mécanique. Ces 4 corps sont en réalité l'équivalent de la vie végétale à l'état latent. En eux existe la force vive qui commande à la végétation, et cette force, elle a été conquise par l'intelligence, la souffrance et la nécessité qui poussent l'homme à raffermir et à élever sans cesse ses conditions d'existence. (*Applaudissements.*)

Les conséquences pratiques sont superbes. Ici, nous ne nous trouvons plus devant la théorie, mais devant un fait irrécusable : avec 4 vous

pouvez faire 100. Chacun de nous peut faire naître dans le sable calciné un végétal; l'industrie des engrais chimiques va toujours croissant, et la pratique agricole, par les succès obtenus, est là pour affirmer la vérité des notions théoriques auxquelles cette industrie doit sa naissance. La période des vaines discussions est passée.

Arrêtons-nous donc sur cette affirmation, que substantiellement avec 4 on peut faire 100, et qu'avec le secours de 4 corps on peut produire des végétaux qui en contiennent 14.

Double affirmation, dont nous devons pour conclure fixer la portée économique.

Si l'on donne au carbone le prix de la houille à Paris, c'est-à-dire 40 francs la tonne, et à l'azote la valeur qu'on lui attribue dans les engrais, c'est-à-dire 1^{fr},50 le kilogramme, on trouve que, rapporté au territoire agricole de la France, ce que les plantes tirent de l'air n'est pas inférieur à 5 milliards par an, représentés par 60 millions de tonnes de carbone et par 1,800 mille tonnes d'azote ainsi réparties :

	Surfaces cultivées. (Hectares.)	Carbone absorbé. (Tonnes.)	Azote absorbé. (Tonnes.)
Cultures en prés...	30.659.254	41.910.000	1.530.000
Forêts et vignes....	9.766.334		
Oliviers, amandiers et mûriers.....	109.261		
Châtaignerales	559.029		
	Total en tonnes.	60.230.000	1.880.000

Jusqu'ici tout a été simple, et d'une évidence qui s'impose. Mais dans le problème agricole il y a un autre ordre d'idées plus difficile à pénétrer et à saisir, et qui au premier abord paraît sans application possible. C'est ce que j'appellerai la partie potentielle, par opposition à la partie substantielle qui nous a occupés jusqu'ici.

Tout acte de production exige pour s'accomplir deux choses ou conditions nécessaires : une matière première et une force ou énergie ; la matière qui reçoit la forme, et la force qui la donne.

Or, en agriculture, d'où vient la force qui fait la récolte ? Est-ce de l'ouvrier ? Quand il laboure, herse et sème, fait-il la récolte ? Non. Il prépare le sol pour que la plante puisse s'y développer. Mais là s'arrête son action ; l'instrument de production en réalité, c'est la plante, et cette plante, par quoi et comment est-elle animée ? Une expérience bien simple va nous l'apprendre. Voici un miroir conique au centre duquel est placée

une chaudière qui commande une petite machine à vapeur. Agrandissez les proportions de l'appareil ; faites-en une machine de la force de 4 à 5 chevaux : le ciel est radieux ; la machine entre en mouvement et vous pouvez lui demander un travail utile. En Égypte, en Algérie, là où le ciel est toujours serein, au Chili et au Pérou surtout, au milieu des gisements de nitrate de soude, où l'on ne saurait faire arriver le combustible à moins de 2 à 300 fr. la tonne, ces machines commencent à se répandre : quel est l'enseignement qui en découle ? C'est que dans ce système, le soleil est le foyer de la machine ; le miroir, le récepteur qui en concentre les effets ; la chaudière, l'intermédiaire qui les utilise ; d'où la conclusion que les rayons du soleil se changent ici en travail mécanique. Substituez à la machine solaire, une plante : l'effet produit est tout différent. Lorsque les rayons du soleil tombent sur une feuille, cette feuille absorbe la chaleur et la lumière réfléchies tout à l'heure par le miroir ; elle les éteint, ce qui ne veut pas dire qu'elle les détruit. La chaleur et la lumière sont refoulées dans les substances que la feuille a puisées dans l'air et dans celles que les racines ont puisées dans le sol, et ce refoulement fait passer la lumière et la chaleur à l'état d'affinité

chimique. Ce qui était la terre, ce qui était l'air, ce qui était l'eau, ce qui était la nature morte, devient la nature organisée. La nature morte entre dans le domaine des vivants, ou, par des transformations successives, la substance végétale consommée par les animaux régénère en se détruisant la chaleur et le mouvement, et de gradation en gradation finit par nous animer nous-mêmes.

Quelle est donc la quantité de force vive empruntée à la lumière, aux radiations solaires que le végétal consomme? 8000 journées de cheval-vapeur par hectare au moins, ou, si vous le préférez, l'équivalent de 40 000 journées d'hommes. C'est ici que le problème agricole apparaît dans toute sa grandeur. Et ce qui vous étonnera beaucoup, c'est que de ces notions sortiront dans la troisième conférence les procédés de culture nouveaux les plus pratiques et les plus économiques. Ces procédés donnent, en effet, une économie de 50 à 60 francs par hectare pour la préparation du sol, et de 100 francs par hectare sur le prix de l'engrais destiné à entretenir sa fertilité.

Cherchons à bien comprendre, à bien définir ces notions; elles sont inattendues. Que voulez-vous, le monde marche. Chaque année, presque

chaque jour apporte son contingent de découvertes utiles conquises par la douleur, car le progrès — l'histoire est là pour l'attester — ne s'achète que par la souffrance.

Et si les découvertes dont il s'agit sont appelées à un si grand avenir, c'est que grâce à elles nous pouvons produire avec plus d'abondance et d'économie la substance nourrissante appelée à devenir notre propre substance, assurant ainsi les conditions virtuelles et primordiales de la prospérité des peuples, qui garantissent l'existence de chacun de nous. Quelques difficultés que nous rencontrions sur notre chemin, allons droit au but. Au lieu de procéder par empirisme, avec un bandeau sur les yeux, marchons à la lumière du soleil, auquel nous demanderons non seulement les moyens de produire les végétaux avec moins de dépense, mais aussi avec un moindre travail.

Le résultat auquel nous sommes conduits est avons-nous dit fort inattendu. C'est que la production d'un hectare de terre, fixée à 10 ou 12 000 kilogr. de récolte, réclame une quantité de force vive égale à 8000 journées de cheval-vapeur. Or le cheval-vapeur vaut 5 hommes. Par conséquent, la force vive qu'un hectare de terre exige pour donner sa récolte est équivalente à

40 000 journées d'homme; pour 10 hectares, 400 000 journées; pour 100 hectares, 4 millions de journées; pour 200 hectares, 8 millions de journées d'homme.

Quand je vous disais que mon armée défiait celle de tous les conquérants, n'avais-je pas raison? Généralisez ces résultats et voyez où vous êtes conduits. En fixant la population humaine à 1 200 000 000 d'habitants, 33 000 hectares, c'est-à-dire à peine la moitié d'un département français, exigent pour livrer leur récolte, une concentration de force représentée par une journée de travail du genre humain tout entier.

Mais ce n'est pas tout, la quantité de force vive que le soleil nous envoie dans le cours d'une année correspond à 2 millions de journées de cheval-vapeur par hectare. Par conséquent vous voyez de suite que si nous n'en utilisons que 8000, nous en perdons 1 992 000 par hectare. Vous arrivez ainsi à cette conclusion finale et inattendue que 150 hectares de terre, c'est-à-dire à peine l'étendue d'un parc privé, après avoir utilisé ce que réclame la production de leur récolte, perdent encore en force vive, par le rayonnement dans les espaces célestes, l'équivalent d'une journée de travail de tout le genre humain!

Mais je le sens, Messieurs, vous m'échappez en

partie. Les conséquences de ces notions nouvelles, vous ne les entrevoyez pas encore ; et pourtant si nous avons défini les forces vives que la production d'une récolte exige, si nous avons constaté ensuite avec non moins de rigueur ce qu'il se perd d'énergie inutilisée, l'intelligence aperçoit aussitôt, comme un problème qui s'impose à elle, la recherche des moyens de reconquérir en partie ces forces perdues ; et, passant dans le domaine des choses pratiques, pourquoi ne cherchions-nous pas à produire simultanément deux plantes, à obtenir en même temps deux récoltes sur la même terre ? Et cette recherche n'est pas la seule à laquelle nous devons être conduits.

Si l'on vous demande, à présent, pourquoi il est admis comme un axiome que la culture par délégation est à peu près impossible, la réponse se présentera d'elle-même à votre esprit. Elle est très facile à déduire de ces notions. Du moment que la production d'une récolte exige l'équivalent de 40 000 journées d'homme à l'état de forces naturelles, comme il ne faut pour la même surface en journées d'hommes et d'animaux que l'équivalent de 15 journées de cheval-vapeur, il en résulte que le travail humain est à celui de la nature comme 1 est à 500, mais avec cette distinction que le travail humain n'est

qu'une puissance de direction qui rend utile ou nuisible le travail de la nature. C'est l'effort du pilote qui mène au port ou à l'abîme. La plus légère déviation vous perd ; car 8000 chevaux-vapeur par hectare travaillent contre vous. Insistons.

L'ouvrier agricole ne produit pas ; il sert simplement à diriger les forces de la nature ; et voilà pourquoi il est si difficile à conduire et peut devenir un auxiliaire si dangereux, aussi devons-nous tendre à réduire le plus possible l'intervention humaine en faveur des forces naturelles, qui n'ont ni grèves, ni chômages, ni trahisons, ni conflit d'intérêt à nous opposer.

Quand il connaît les lois qui commandent aux forces de la nature, l'homme est un souverain. C'est en partant de ces idées nouvelles, de ces idées qui éclairent le progrès agricole dans son essence, que j'ai été conduit à instituer un mode d'exploitation dans lequel, tant pour la production de l'engrais que pour la préparation de la terre, on réduit à la moindre proportion possible l'intervention du travail humain, donnant ainsi à la direction une sûreté, une liberté d'action plus grande. Vous apercevez maintenant pourquoi il est si difficile de diriger une ferme à distance et si facile de diriger au con-

traire une usine. Dans l'usine, il y a un rapport direct entre l'ouvrier et le produit qu'il donne. Dans la ferme, ce rapport est très éloigné. L'ouvrier se borne à préparer l'intervention des forces extérieures. La plus légère défaillance se multiplie par l'immensité de ces forces.

Dans l'usine, une machine éprouve-t-elle quel que accident, la réparation est immédiate. Dans l'exploitation agricole, il n'en est pas de même. La machine, c'est-à-dire la plante, ne se répare pas. Si vous ne l'avez pas semée en temps opportun, son travail a reçu une atteinte irrémédiable; les forces de la nature agissent contre vous. Si la terre n'a pas été bien préparée, les mauvaises herbes l'envahissent. Elles prennent l'engrais au détriment de la récolte. A la moisson, il faut faucher la mauvaise herbe avec le produit utile. Voilà des frais qui s'imposent sans compensation. A la vente, la récolte est souillée de produits sans valeur qui en réduisent le prix. En d'autres termes, en agriculture, une faute ne se répare pas. Dans l'industrie elle se répare. En agriculture l'intervention du travail humain n'est qu'une fraction infinitésimale et toute de direction par rapport aux forces de la nature, qui seules sont la source du produit utile.

Si une pensée méchante ou un intérêt dissi-

mulé se glisse dans l'organisation d'une ferme, comment un propriétaire pourrait-il réussir, alors que 8000 chevaux-vapeur par hectare travaillent contre lui?

Tous les grands industriels qui touchent à la culture et veulent rester fidèles aux procédés qui leur sont familiers, éprouvent presque toujours des déceptions. Si vous leur dites que pour arriver à temps il faut une prévoyance toujours en éveil, le sourire aux lèvres, ils vous répondent qu'ils ont des machines perfectionnées et de l'argent, sans se douter que dans la culture, les machines ne peuvent ni travailler par tous les temps ni surmonter tous les obstacles, alors que les forces naturelles ne chôment jamais.

La couche de terre arable répandue à la surface de un hectare s'élève à 4 millions de kilogrammes, 40 millions de kilogrammes pour 10 hectares; pour 100 hectares, 400 millions de kilogrammes. Or croyez-vous qu'on puisse agir avec brusquerie, sur de telles masses? Non, dans la culture, les procédés sont l'inverse de ceux de l'industrie, dans la culture il faut opérer avec lenteur. Il ne faut pas voir ce que l'on peut commencer mais ce que l'on peut finir. Il faut que les efforts soient concentrés sur un seul point et lentement appliqués. La fécondité

du travail naît de la succession ininterrompue des efforts et non de leur concentration brusque et changeante. La concentration rapide, c'est la ruine. La concentration lentement et successivement appliquée, c'est le succès, l'expérience l'a reconnu. Mais la pratique est souvent impuissante à expliquer les traditions auxquelles elle s'efforce de rester fidèle; pour substituer aux préceptes qu'elle suit de véritables lois, il fallait analyser le problème agricole jusque dans ses dernières profondeurs et distinguer le travail des forces naturelles qui seules produisent, de l'intervention de la main de l'homme, qui les dirige et leur commande.

Reste une dernière question : celle du capital. Rappelons que le problème agricole se compose de trois termes : la substance qui fait la récolte, la force qui transforme cette substance et le capital que réclame la mise en œuvre des deux.

Ici apparaît un nouveau contraste entre la culture et l'industrie.

Dans la culture, ne nous lassons pas de le répéter, les 9/10 de la substance dont la récolte est le produit ont pour origine deux sources naturelles, l'air et l'eau, l'atmosphère et la pluie. La force vive qui fait la récolte provient presque en entier du soleil; le soleil donne en effet 500,

lorsque l'homme aidé par les animaux donne à peine 1. Au point de vue du capital, le contraste n'est pas moins grand.

Dans le commerce et dans l'industrie, la première règle du succès, c'est de dégager le plus rapidement possible le capital ; c'est de multiplier les opérations. Dans une industrie bien conduite, le capital se dégage deux et trois fois dans le cours d'une année. En agriculture c'est à peine si on dégage la moitié du capital dans le même temps.

Un exemple saisissant nous est offert par l'établissement de Petit-Bourg dirigé par M. Decauville, le promoteur des chemins de fer à voie étroite, qui tend à prendre dans l'industrie française une position de premier ordre, s'il ne l'a déjà conquise. Avant d'être industriel, M. Decauville était agriculteur. Il dirigeait une exploitation de 450 hectares, où de son aveu il a fait des pertes sérieuses. Plus tard il a créé l'industrie des chemins de fer à voie étroite, dans laquelle il a réalisé de grands profits. C'est avec son assentiment que je fais de lui la vivante affirmation du contraste que présentent sous le rapport du capital l'agriculture et l'industrie. Comme industriel, il met en œuvre un capital d'environ 3 millions représentés par un million de matériel, 1 million d'approvisionne-

ment et 1 million de fonds de roulement. Avec ces 3 millions il a produit l'année dernière pour 8 millions de voies ferrées ou de matériel roulant, et cette année il compte atteindre 12 millions. L'année dernière il a donc dégagé 3 fois son capital. Cette année-ci il le dégagera 4 fois. Or chaque révolution du capital engendre un profit.

Aux États-Unis le principe de la multiplication des bénéfices est poussé encore plus loin. Il y a des filatures par actions représentant un capital de 80 à 100 millions. Dans le cours d'une semaine le coton en capsules entre par une porte et sort par une autre à l'état de tissu. Dans le cours d'une semaine on le carde, on le peigne, on le file, on le tisse. Parallèlement à ce travail, il s'en accomplit un autre tout différent. On moule la graine, on en retire une huile âcre, qu'on rend comestible par un traitement spécial. Si bien qu'il sort de l'usine du coton tissé, de l'huile, des tourteaux en échange de la capsule du cotonnier. Or, comme il y a 52 semaines dans l'année, l'usine dégage 52 bénéfices.

En agriculture le procédé est tout différent. A Petit-Bourg, pour un capital de 600 000 francs, on dégage à grand'peine 300 000 francs en moyenne de récoltes par an. Et c'est de cette récolte annuelle que doit sortir le profit.

Il y a donc opposition radicale entre l'agriculture et l'industrie. Mais si désavantageuse pour l'agriculture que paraisse le contraste sous le rapport financier, une condition le rachète : la matière première, sur laquelle l'agriculture opère, provient pour les 9/10 de sources naturelles infinies, inépuisables, qui ne nous coûtent rien, et les forces qui mettent cette matière première en œuvre ne nous coûtent encore rien : c'est le soleil qui en fait presque seul les frais. Plus j'étudie, plus je scrute le problème agricole, plus je m'attache à dégager les expériences personnelles qui m'ont été onéreuses, et que d'autres exploitants ont su ou pu éviter, et plus je suis conduit à la conclusion que l'agriculture est la plus féconde des industries, celle qui doit nous donner les résultats les plus rémunérateurs.

Mais alors vous me répondez : dans la culture les succès sont rares, et les agriculteurs les plus réputés ne font pas rapidement fortune.

Je vous le concède. Mais les agriculteurs de profession ne connaissent pas les lois de la nature. Ils opèrent sous ce rapport sur des données empiriques, ce qui réduit notablement leur bénéfice, qui n'est d'ordinaire qu'un salaire dissimulé. Pour les hommes de science la condition est tout autre, ils savent mieux employer

les engrais et les forces, mais, faute de dominer aussi bien les ouvriers que les agriculteurs de profession, les coalitions et les trahisons leur font perdre leurs avantages, au point de les annuler.

Un ouvrier qui commande à quinze ou vingt mille chevaux-vapeur réels quoiqu'inapparens est bien fort pour faire le mal.

Le succès ne peut sortir que de l'alliance de la pratique et de la théorie, et peut-être de l'association de l'ouvrier aux bénéfices.

J'affirme — et l'avenir justifiera mon affirmation — que le jour où l'agriculture possédera de bons cadres d'ouvriers, elle sera la plus féconde et la plus rémunératrice des industries. Et j'ajoute : il faut qu'il en soit ainsi, si nous voulons que le vieux monde puisse résister à la concurrence des sociétés nouvelles. Messieurs, il ne faut rien exagérer, mais il faut avoir le courage de voir la situation dans toute sa gravité.

Vous avez d'un côté des sociétés naissantes où la terre ne coûte presque rien et où chaque année un million d'émigrants, perdus pour le vieux monde, apportent, avec leur intelligence et leurs bras, un pécule suffisant pour en tirer parti.

En regard, le vieux monde qui a perdu l'élite

de ses enfants, et avec chacun d'eux 5000 à 6000 francs de dépenses effectives, ce qui pour un million d'émigrants représente une perte sèche de 5 à 6 milliards par an, sous la forme de l'instrument de production le plus parfait.

Mais ce n'est pas tout. A peine débarqués, le premier mot des émigrants est de dire à la mère patrie : Je vais te faire concurrence.

Et quel est le résultat de cette rivalité? On ne saurait le nier maintenant. Le blé peut être produit aux États-Unis à 10 ou 12 francs l'hectolitre, et à 5 à 6 francs dans les Indes. Or vous savez ce que le blé coûte à produire dans le vieux monde, avec de la terre à 1000, 2000 et 3000 francs l'hectare, etc., des journées d'ouvriers de 3 à 4 francs, et surtout l'antagonisme qui existe entre les classes rurales et les classes urbaines, sans parler des charges écrasantes qui naissent de notre régime militaire. Je ne cite pas de chiffres pour éviter les discussions sans utilité. Jusqu'à présent on a parlé de crise, mais à vrai dire il n'y a pas de crise, il y a un ordre de choses nouveau qui commence et ne finira pas, il y a la concurrence des sociétés nouvelles plus favorisées que nous et avec lesquelles la lutte est destinée à devenir permanente. Des crises véritables, il s'en produira dans

les années où les récoltes seront abondantes aux États-Unis et en Europe. C'est alors que vous connaîtrez l'étendue de l'effort qu'il vous faudra faire pour vous défendre. Or nous ne pouvons pas nous défendre en exhalant des plaintes pué-riles. Pour lutter, il faut rechercher de nouvelles solutions, il faut demander à la science servie par notre volonté que rien ne doit laisser, le secret de l'application de tous les éléments potentiels et substantiels que la nature nous a livrés et nous tient encore en réserve pour élever nos moyens de production. Quelle cause fut jamais plus grande et plus belle que celle-là ! La cause de la terre, c'est la cause de l'humanité. La terre nous nourrit ; parvenus au terme de notre existence, c'est elle qui reçoit notre dépouille. La terre, c'est l'emblème de l'épargne conquise par le travail. La terre, enfin, c'est la vivante affirmation de la Patrie. Féconder le travail de la terre, c'est donner au présent la prospérité, à l'avenir la sécurité, et au travail humain, dans le domaine le plus fécond, son essor et sa récompense ! (*Vifs applaudissements.*)

DEUXIÈME CONFÉRENCE

L'EMPLOI DES ENGRAIS.

MESSIEURS,

Notre conférence d'aujourd'hui aura un caractère absolument différent de la première. Semblable à un voyageur qui a une vaste étendue de pays à explorer, je vous ai fait gravir une cime élevée pour mieux embrasser l'horizon. Aujourd'hui le but est tout différent. Il faut être pratique. Du domaine de la théorie il faut descendre dans la réalité des faits et des applications effectives et fécondes. Par conséquent, la conférence d'aujourd'hui sera la déduction de la première.

Dans la première, la science et la théorie ; aujourd'hui, la science et la pratique.

Parmi les résultats auxquels nous sommes parvenus, je vous rappellerai qu'avec 1 d'engrais on obtient 10 de récolte ; donc les 9/10 de la récolte ont pour origine des sources naturelles qui ne nous coûtent rien. Mais la quotité d'engrais donnée à la terre n'a d'efficacité qu'à une condition : c'est qu'une source de force vive pénètre la plante et

lui permette d'absorber et de combiner les éléments qu'elle a puisés dans le sol et dans l'air. Ici la force vive c'est le soleil, et je vous rappelle encore que, pour obtenir une récolte de 10,000 à 12,000 kil. net par hectare et par an, il faut que la plante reçoive à l'état de lumière et de chaleur l'équivalent de 8000 journées de cheval-vapeur.

C'est là une circonstance grave, dangereuse, attendu que lorsqu'une faute a été commise, les forces dont vous ne pouvez suspendre l'action vous empêchent de la réparer. Il faut aller jusqu'au bout. Mais tout bien pesé, tout bien pondéré, l'agriculture reste la première des industries, et si les succès sont si peu fréquents, surtout dans les conditions actuelles, c'est que, pour arriver au succès, il faut un ensemble de science, d'intelligence, d'ordre et de domination sur le personnel que l'industrie ne réclame pas. Du moment où l'effort humain étant exprimé par 1 sollicite et provoque un effort parallèle égal à 500 qui est dû aux forces naturelles, la plus légère défaillance fait travailler 500 contre vous. Par conséquent, il faut donner à la ferme une constitution toute différente de celle de l'usine. Mais lorsque l'esprit, dans son indépendance et son recueillement, ventile les opérations, lorsqu'il se met au-dessus des incidents, lorsqu'il s'élève, pour avoir la force de vaincre

tous les obstacles, à la notion du vrai dans son expression absolue, il arrive à cette conclusion : que la culture est la première des industries.

Messieurs, il s'agit de faire passer cette affirmation purement théorique dans le domaine des faits. C'est par l'expérience, par le témoignage non plus de la raison mais des faits qui s'imposent, des faits que nous pouvons toucher, des faits que nous pouvons sentir et qui souvent nous dominent, que je vais tenter ma démonstration.

(Applaudissements.)

Je vous ai dit dans la dernière séance que dans toutes les plantes indistinctement il y avait 14 éléments; qu'elles soient vénéneuses, alimentaires, odorantes, etc., elles contiennent toujours 14 éléments. Mais j'ai ajouté que sur ces 14 éléments, il y en avait 3, le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, qui entraient dans la composition des plantes pour 94 0/0; que le carbone avait pour origine l'acide carbonique de l'air; que l'hydrogène avait pour origine, ainsi que l'oxygène, l'eau qui imbibe le sol; mais qu'il fallait donner aux plantes, à la terre à la fois une matière azotée et les éléments minéraux que vous trouvez inscrits là sur ce tableau au nombre de 10; et qu'à la condition de donner ces dix minéraux et une matière azotée,

on satisfaisait à toutes les exigences de la vie végétale.

Mais si cela est vrai, il faut que nous puissions produire des plantes artificiellement et à volonté. Tentons cette création, et pour cela prenons un pot de porcelaine, remplissons-le de sable calciné dans un four à cuire la porcelaine. Ce sable est blanc comme la neige. Il ne contient rien. Nous l'humectons d'eau distillée et nous y semons 20 grains de blé. Dans ce pot ainsi préparé, sans aucune addition, les 20 grains de blé, dont le poids est en moyenne de un gramme, donneront 6 grammes de récolte. Analysez la semence ; analysez la récolte, et vous constaterez que les 5 grammes d'excédent sont exprimés par du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. Ils ne renferment absolument rien de plus. La substance de la graine est venue s'ajouter à ces 5 grammes, d'où la conséquence qu'il est bien vrai qu'une graine semée dans un sol inerte tire des sources ambiantes, c'est-à-dire de l'air et de l'eau qui imbibent le sol, l'excédent de la substance de ses tissus, excédent qui, dans ce cas particulier, est exprimé par 5 grammes.

L'affirmation que l'eau et l'air contribuent à la nutrition végétale se trouve ainsi établie. Mais à ce sable calciné ajoutons les éléments miné-

raux, le phosphate, la potasse, la chaux, etc..., les 10 éléments minéraux ; imbibons avec de l'eau distillée et semons le même nombre de 20 grains. Dans ces conditions on obtient 8 grammes de récolte. Tout à l'heure nous en avions 6, nous en avons 8 maintenant.

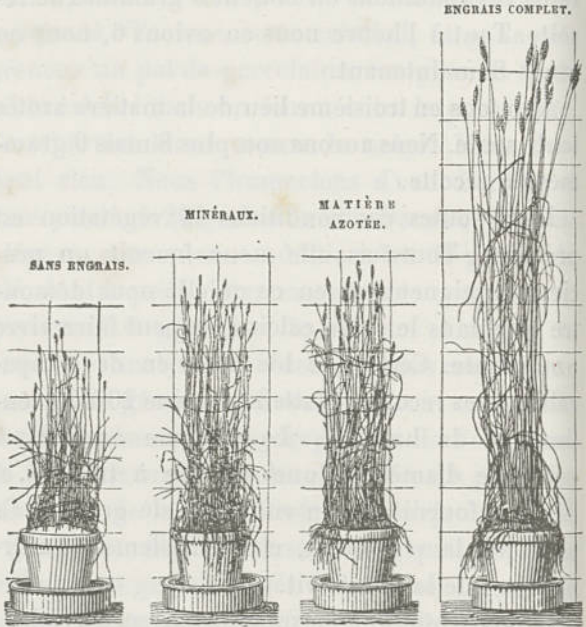
Ajoutons en troisième lieu de la matière azotée toute seule. Nous aurons non plus 8 mais 9 grammes de récolte.

Dans toutes ces conditions la végétation est précaire. Toutefois elle nous fournit un précieux enseignement, en ce qu'elle nous démontre que dans le sable calciné on peut faire vivre une plante. Certes, ce blé n'a rien de comparable à nos récoltes. Il atteint à peine 20 à 25 centimètres de hauteur. Le chaume acquiert à peine le diamètre d'une aiguille à tricoter, et l'épi ne fournit qu'un rudiment de graines. Ce n'est pas la végétation, c'est simplement l'affirmation que la plante vit.

Il nous reste une dernière expérience à faire : c'est d'allier la matière azotée aux éléments minéraux ; d'ajouter au sable en même temps la matière azotée qui a donné 9 et les éléments minéraux qui ont produit 8. Cette fois, le spectacle est superbe. Ce sable, qui a été maintenu pendant une semaine dans l'incandescence d'un

four à porcelaine, dont la blancheur égale celle de la neige, et dans lequel nous n'avons réussi à

Culture dans le sable calciné.



RENDEMENT POUR 20 GRAINS DE SEMENCE :

Paille..	5.42	6.32	9.16	16.48
Grains.	0.07	0.54	0.09	4.30
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	5.49	6.86	9.25	20.78

produire qu'une manifestation pénible de la vie végétale, devient fécond à l'égal des meilleures

terres. Vous y voyez prospérer à l'envi le froment qui atteint 1^m,50 de hauteur, qui donne un grain excellent, lequel semé à son tour germe, végète et fructifie. Dans le sable calciné vous avez réalisé la végétation à son maximum de puissance. Donc la végétation est conquise. Elle est définie dans ses conditions les plus essentielles.

Lorsque je disais dans la précédente conférence qu'on pouvait se passer de donner à la terre du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène, je ne faisais qu'anticiper sur le résultat de cette expérience. Ceci, ce n'est pas de la théorie ; ce n'est pas de la science abstraite ; c'est une expérience pratique dans ce que l'expérience a de plus simple et de plus concluant. Un pot rempli de sable, qui par lui-même ne donne rien, vous rend sous forme de récolte 10 pour 1 quand vous y ajoutez des minéraux et de la matière azotée : c'est, je le répète, la végétation conquise à tout jamais. Ces résultats obtenus, il faut en pousser les conséquences plus loin. Puisque l'intervention de la matière azotée est nécessaire pour que les minéraux manifestent eux-mêmes leur influence sur la végétation, concevez une série d'expériences nouvelles dans laquelle la matière azotée étant maintenue comme terme constant, on lui associe les 10 minéraux que vous con-

naissez ; puis d'autres expériences où le nombre des minéraux est réduit à 9, c'est-à-dire dans lesquelles on a supprimé chaque fois un minéral différent. L'atteinte que la végétation reçoit de ces suppressions successives met en lumière l'importance du rôle de chacun des minéraux en particulier. Par exemple, vous supprimez le phosphate ; la plante meurt : pas de végétation. Vous supprimez la potasse, la plante s'incline : le chaume n'a pas de rigidité. Vous remplacez la potasse par la soude, ce n'est pas possible : la soude n'est pas utile à la végétation. Vous supprimez la magnésie, la végétation est pauvre. Au lieu de 20 ou 30 grammes de récolte, vous n'en avez que 6. De suppression en suppression vous arrivez à préciser, à déterminer l'influence de chacun des minéraux et par conséquent à définir toutes les influences substantielles qui peuvent intervenir dans la vie d'une plante. Vous réalisez cette merveille dans laquelle de la terre qui ne contient rien, où la végétation serait réduite à son degré le plus précaire, passe sans transition, par l'addition de quelques produits chimiques, au plus haut degré de fertilité.

Là, pas d'hypothèse ; là, pas de théorie. Quand on touche à ces expériences, on se sent animé d'une foi qui ne craint rien, parce que la végéta-

tion a tressailli sous votre main. Ce qu'on dit, la végétation l'affirme, et aujourd'hui ces résultats sont confirmés par les agriculteurs de tous les pays. C'est la vérité absolue. Reste à en déduire d'autres conséquences pratiques. Je reprends et je me résume. J'ai commencé dans le sable, qui n'est qu'un point d'appui pour cultiver les graines sans aucune addition. J'ai obtenu 6. J'ai ajouté à ce sable les minéraux que la combustion de végétaux venus dans des terres fertiles laisse après elle ; cette addition a donné un accroissement de 2, c'est-à-dire 8 de récolte au lieu de 6. La matière azotée à l'exclusion des minéraux produit 9 ; plus que les 10 minéraux réunis. La matière azotée associée aux 10 minéraux, porte la végétation à son plus haut degré de puissance.

Enfin le sable calciné reçoit comme terme constant la matière azotée et 9 minéraux au lieu de 10, et l'on multiplie les expériences un assez grand nombre de fois, pour que chacun des minéraux soit supprimé à son tour, ce qui permet d'isoler la fonction de chacun et de dire avec certitude, dans l'ensemble des résultats obtenus, la part qui appartient à chacun en particulier.

Supposons maintenant des séries nouvelles d'expériences ; notre point de départ sera

encore le sable calciné ayant reçu à la fois la matière azotée et les 10 minéraux, la dose de la matière azotée étant invariable. Mais au lieu de supprimer, nous augmenterons cette fois la dose des minéraux. Vous augmentez la dose de phosphate de chaux. Cela ne fait rien. Vous augmentez la dose de la potasse. Cela ne fait rien. Vous augmentez la dose de la chaux. Cela ne fait rien. Vous augmentez la dose de tous les minéraux réunis. Cela ne fait rien. Vous aviez 22 grammes de récolte, vous n'en aurez que 22. Mais à l'inverse de ce résultat, je suppose que vous fassiez une nouvelle tentative, dans laquelle le terme constant sera non plus la matière azotée, mais les 10 minéraux, et que vous ajoutiez au sable calciné des quantités progressivement croissantes de matière azotée. Résultat inattendu : le rendement change tout de suite ; il devient correspondant à la quantité de matière azotée employée. Par conséquent l'expérience nous conduit à cette nouvelle conclusion que la matière azotée exerce une fonction supérieure à celle des 10 minéraux. Toute seule elle est presque insignifiante ; associée aux 10 minéraux, elle est toute-puissante, avec cette affirmation nouvelle que la dose de la matière azotée détermine la quotité de la récolte, tandis que l'augmenta-

tion des éléments minéraux est sans influence.

Il y a donc là une action à deux degrés : à un degré avec les minéraux ; à deux degrés avec la matière azotée. Pour traduire cette idée, j'ai appelé la *dominante* d'une plante l'élément qui gradue le rendement de la récolte de cette plante.

Pour le froment, la *dominante* c'est la matière azotée.

Ou je me trompe, ou ces résultats portent avec eux un degré d'évidence irrésistible. La démonstration qu'il s'agit de fournir n'a rien de compliqué ni de difficile. Elle est au contraire bien simple, puisqu'il suffit de quelques vases de porcelaine, d'un peu de sable calciné, et de quelques sels, pour obtenir non seulement une végétation luxuriante, mais encore pour définir la fonction de chacune des substances employées et mettre en lumière le contraste fonctionnel qui existe entre les minéraux et la matière azotée.

Comment la pratique peut-elle tirer parti de ces résultats, me direz-vous ; comment peut-elle les appliquer ?

Substituons au sable calciné une terre naturelle, et tout de suite nous découvrons que pour obtenir le maximum de fertilité il n'est pas nécessaire de donner à la terre 10 minéraux, il n'en faut donner que 3 : la chaux, le phosphate de chaux

et la potasse. En vain vous donneriez la magnésie, la silice, l'oxyde de fer, la soude, le chlore, cela ne servirait de rien. Pourquoi ce qui est si utile dans le sable, est-il inutile dans les terres naturelles? Par la raison bien simple que les terres naturelles sont pourvues de tous ces éléments-là. Par conséquent, lorsque nous voulons passer de la vie végétale dans un milieu inerte et artificiel à la vie végétale dans une terre naturelle, il suffit de supprimer les minéraux reconnus inutiles.

Je dis inutiles, non qu'ils n'exercent pas une fonction utile et même essentielle, mais parce que la terre les contient. Si vous les donnez en plus, cela ne fait rien. Il arrive là, ce que nous avons dit pour le carbone, dont l'addition à la terre n'est suivie d'aucun effet parce que les plantes le tirent de l'acide carbonique de l'air. Par conséquent, lorsque vous passez du sable calciné à une terre naturelle et que vous voulez féconder cette terre naturelle au moyen des engrais chimiques, vous reconnaissez qu'une matière azotée et trois minéraux suffisent, tandis que si vous opérez dans le sable calciné il faut de toute nécessité une matière azotée et dix minéraux.

Réduit à ces termes le problème devient d'une simplicité extrême. Car si, dans le sable calciné,

c'est-à-dire dans l'absolu, il faut employer de la matière azotée et dix minéraux, dans la pratique la matière azotée, la potasse, le phosphate de chaux et la chaux suffisent ; la réunion de ces 4 corps réalise les conditions de la végétation la plus florissante, et nous l'appelons l'*engrais complet*. De même qu'un wagon chargé de houille transporte la force, de même un wagon chargé de ces quatre substances transporte à l'état latent la fertilité.

Et ces conditions contingentes de la fertilité vous les réalisez en allant puiser ces substances dans la nature, où elles existent à l'état de mine. Dépôts inconnus du passé, qu'une providence bienfaisante semble avoir tenus en réserve pour nous permettre d'élever la puissance productive du sol à mesure que la population s'accroît, et en dehors des procédés usités dans le passé, alors qu'il fallait produire à la fois l'engrais et la récolte. L'engrais, nous savons le produire de toutes pièces, nous pouvons en varier la composition, en graduer les effets et à sa faveur régler l'activité végétale comme un chauffeur règle sa machine. Un peu plus de tel élément, un peu moins de tel autre, et vous produisez avec la même aisance ou le froment, ou le foin, ou le sucre dans la betterave, ou l'huile dans le colza.

La végétation est conquise. L'expérience contrôle ce que je dis, et c'est l'honneur de notre temps d'avoir formulé les propositions dans lesquelles ces conquêtes se résument. (*Applaudissements.*)

Je vous ai promis d'être pratique. Je ne faillirai pas à ma parole. Nous allons faire de la pratique et constater un effet de la plus haute portée.

Répétons les expériences de tout à l'heure non plus dans le sable calciné, mais dans de la bonne terre à l'aide de ce que nous appelons l'*engrais complet*, c'est-à-dire l'association de ces quatre termes : potasse, phosphate, chaux et azote. On opère sur le froment et l'on augmente à tour de rôle la dose du phosphate, de la potasse et de la chaux en maintenant comme terme constant la matière azotée, le résultat est complètement nul. Au contraire si l'on maintient comme terme constant la dose du phosphate, de la potasse et de la chaux et que l'on augmente celle de la matière azotée, l'accroissement de la récolte suit une progression correspondante. C'est la répétition dans la bonne terre de ce qui s'est passé dans le sable. Faisons la même expérience sur la vigne. On augmente la dose de la matière azotée : le résultat est peu significatif. On augmente celle de la potasse : la récolte suit une progression correspondante; supprimez-vous ab-

solument la potasse : vous n'obtenez plus un seul grain de raisin. Depuis dix ans j'expérimente sur des carrés de vignes séparés par un chemin d'un mètre de large. Ici on obtient 10 à 12,000 kilogr. de raisins, c'est-à-dire cent hectolitres de vin. A côté, rien, la misère, des ceps rabougris et pas un seul grain de raisin.

Différences entre les deux terres : au point de vue de leur origine, aucune ; au point de vue des cépages, aucune. Une seule différence existe entre la terre des deux carrés : l'une a été épuisée sous le rapport de la potasse et l'autre ne l'a pas été ; à l'un des carrés on a donné l'azote, le phosphate, la chaux et la potasse. A l'autre carré l'azote, le phosphate, la chaux et *pas de potasse*.

Troisième et dernière expérience : vous donnez la potasse à doses variées. A mesure que la dose de la potasse augmente, la quotité de la récolte de raisin s'accroît. Ce que je dis pour la vigne est vrai pour les légumineuses, pour les pois et les féveroles. La matière azotée n'exerce pas la fonction prépondérante qu'elle possède à l'égard du froment. Cette fonction passe à la potasse. Étendez le même système d'expérimentation à la pomme de terre. C'est encore la potasse qui est l'élément régulateur. Ce n'est plus la matière azotée. Enfin de la pomme de terre, de la vigne,

des pois et des féveroles passez à la canne à sucre, au sorgho et au maïs. Ce n'est ni la matière azotée, ni la potasse qui sont les régulateurs du rendement : c'est le phosphate de chaux. Ainsi s'affirme par les faits cette deuxième proposition d'une simplicité et d'une fécondité admirables, à savoir, que sur les quatre termes de l'engrais complet, il y en a trois, le phosphate, la potasse et la matière azotée, qui, suivant la nature des plantes, remplissent tour à tour une fonction subordonnée ou prépondérante. La matière azotée est prépondérante à l'égard de la betterave, du colza et du froment. Nous l'appelons alors la *dominante* de ces plantes. Pour les légumineuses, la vigne, le trèfle, la luzerne, la pomme de terre, c'est la potasse qui est la dominante, l'azote passant au deuxième rang. Ajoutons enfin que le phosphate de chaux est la dominante de la canne à sucre, du sorgho et du maïs. Quant à la chaux, nécessaire à toutes les plantes, elle n'est la dominante d'aucune.

Quelle proposition plus simple pouvez-vous demander? Voulez-vous la démonstration sans réplique de cette deuxième proposition? Consentez à jeter les yeux sur ce tableau.

Commençons par les plantes, dont la matière azotée est la dominante :

	RENDEMENT A L'HECTARE.	
	Froment.	Colza.
Engrais complet	39 hectol.	39 hectol.
— sans chaux.....	37 —	27 —
— sans potasse.....	28 —	20 —
— sans phosphate..	24 —	16 —
— SANS AZOTE.....	13 —	15 —
Terre sans aucun engrais.	11 —	2 —

Sur la betterave l'effet de l'azote n'est pas moins saillant :

	Kil.		Kil.
Engrais complet.....	50,000	avec 80 kil. d'azote..	47,000
— sans chaux....	47,000	avec 100 — ..	51,000
— sans potasse..	42,000	avec 120 — ..	59,000
— sans phosphate.	37,000		
— SANS AZOTE.....	36,000		
Terre sans aucun engr..	23,000		

C'est la suppression de l'azote qui a causé l'atteinte la plus profonde. Passez à la pomme de terre et à la vigne, c'est la potasse qui prime, cette fois :

	POMMES DE TERRE.	VIGNE. — 1875.	
	1863.	Raisins.	Jus.
	Kil.	Kil.	Hectol.
Engrais complet.....	27,950	12,000	96
— sans chaux.....	23,350	7,000	62
— sans phosphate...	17,900	7,300	58
— sans azote.....	16,750	6,200	50
— SANS POTASSE.....	10,520	RIEN	»
Terre sans aucun engrais..	7,700	Rien	»

Sur la canne à sucre, les effets ne sont pas moins saillants avec le phosphate comme élément prépondérant.

	CANNE A SUCRE.
	Kil.
Engrais complet.....	57,600
— sans chaux.....	50,000
— sans potasse.....	35,000
— SANS PHOSPHATE.....	15,000
— sans matière azotée.....	56,000
Terre sans aucun engrais.....	3,000

Et pour mieux affirmer l'importance et la fécondité de la loi des dominantes, je reproduis la série précédente en regard de la série de la betterave.

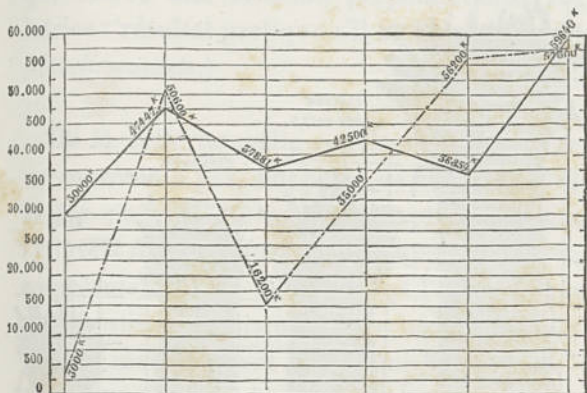
La canne à sucre et la betterave sont deux plantes productrices de sucre, mais la canne a pour dominante le phosphate de chaux, et la betterave la matière azotée. Comparez terme à terme ces deux séries remarquables et tirez vous-mêmes la conclusion :

	RENDEMENT A L'HECTARE.	
	Canne à sucre.	Betteraves.
	Kil.	Kil.
Engrais complet.....	57,000	51,000
— sans chaux.....	50,000	47,000
— sans potasse.....	35,000	42,000
— SANS PHOSPHATE.....	15,000	37,000
— SANS MATIÈRE AZOTÉE...	56,000	36,000
Terre sans aucun engrais.....	3,000	25,000

Le contraste est ici si frappant dans son affirmation que je n'hésite pas à le reproduire une fois encore sous la forme d'un tracé graphique plus saisissant pour beaucoup d'esprits que l'opposition des chiffres :

Canne et Betterave.

TERRE	ENGRAIS	ENGRAIS	ENGRAIS	ENGRAIS	ENGRAIS
sans engrais.	sans chaux.	sans phosphate.	sans potasse.	sans azote.	complet.



Légende

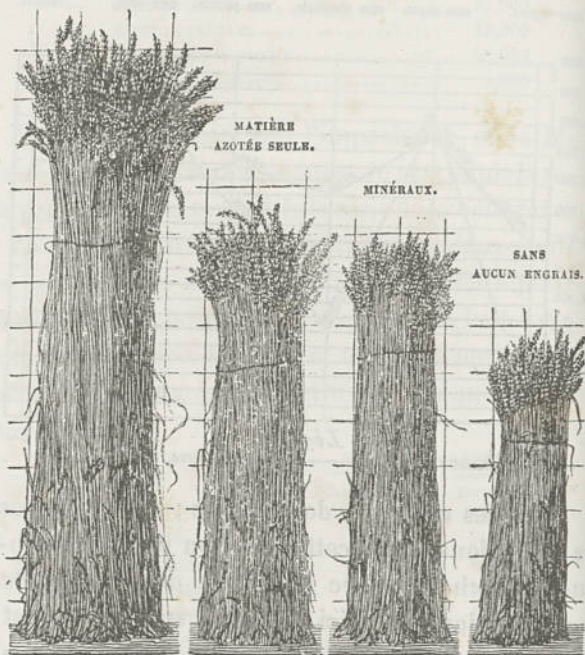
Betterave. ————
Canne. - - - - -

Voilà les effets des dominantes ; et à ce propos je dois ajouter que cette fonction n'est pas absolue. Elle change avec la nature des plantes, de sorte que dominante ici, la même substance n'est plus là qu'un élément subordonné. Voici ce que dit sur ce point la végétation au champ d'expériences de Vincennes, c'est-à-dire dans un sol aussi déshérité qu'on peut le désirer lorsqu'on veut des démonstrations absolues.

Cette affirmation de la nature prise sur le fait, sera notre dernier mot sur la loi des dominantes :

Champ d'expériences de Vincennes.
Récolte de 1863.

ENGRAIS COMPLET.



RENDEMENT A L'HECTARE.

	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Paille..	6,941	3,487	3,003	2,640
Grains.	3,750	1,620	1,287	902
	<hr/> 10,691	<hr/> 5,107	<hr/> 4,290	<hr/> 3,542
	Hect.	Hect.	Hect.	Hect.
Grains.	46	20	16	11

Ainsi se trouve démontrée sans appel la vérité de cette nouvelle proposition si importante que sur les quatre termes de l'engrais, il y en a un qui exerce une fonction prépondérante, régulatrice : résultat pratique s'il en fut jamais. (*Applaudissements.*)

De là cette nouvelle conclusion que l'engrais ne représente pas, au point de vue substantiel, atôme pour atôme ce que la plante contient; l'engrais n'est qu'une valeur d'appoint; il est le complément de ce que donnent l'air et la pluie en quantité dix fois plus forte sans aucune dépense, mais suivant que vous connaissez ou que vous ne connaissez pas la dominante, vous obtenez pour une dépense presque égale, dix fois plus ou dix fois moins de récolte. La connaissance de la dominante est en réalité la condition par excellence du profit. Donnez de la matière azotée à des pois, le résultat est nul. Donnez de la matière azotée à la luzerne et à la canne à sucre, le résultat est toujours nul. Mais donnez à la canne à sucre du phosphate de chaux; donnez aux pois de la potasse; donnez au froment de la matière azotée; donnez à chaque plante sa dominante, et vous serez récompensé de vos efforts par une récolte

rémunératrice. Les plantes répondront à votre attente avec une soumission rigoureuse. Elles ne pourront se soustraire à ces lois vraies, à ces lois positives que la pratique agricole a vérifiées dans tous les pays et dont le vieux monde a bien le droit de revendiquer et d'exploiter la conquête pour se défendre contre le Nouveau-Monde qui le menace. (*Applaudissements.*)

Ici se présente une question. Vous allez me demander : Mais ces agents nouveaux dont l'efficacité ne peut être mise en doute, d'après quelle règle doit-on les associer? Vous venez d'exposer là, me direz-vous peut-être, des résultats généraux. Nous avons besoin, nous, d'indications plus positives et plus spéciales.

Eh bien, Messieurs, il est facile de vous satisfaire, et je vais en quelques mots vous mettre en possession des règles qu'il faut suivre pour composer les engrais.

Les plantes, nous l'avons vu, se divisent, sous le rapport des dominantes, en trois classes : les plantes à dominante d'azote, les plantes à dominante de potasse et les plantes à dominante de phosphate de chaux. Chose remarquable, tandis que les botanistes groupent les végétaux d'après leur similitude extérieure, les conditions que ré-

clame la vie des plantes sont en opposition avec ces distinctions. Ainsi, bien que la betterave et le navet soient deux plantes assez semblables cultivées toutes deux pour leurs racines, leur dominante est différente : il faut traiter la betterave comme le froment, et le navet comme la canne à sucre.

Revenons aux engrais. Pour répondre à toutes les exigences de la culture, j'en ai admis 4 classes principales :

Les engrais complets ;
Les engrais homologues ;
Les engrais intensifs ;
Les engrais incomplets ;
Et enfin, à l'étude, les engrais aux fonctions spécifiques.

1° *Engrais complets.* — Ils contiennent les 4 termes que vous connaissez : matière azotée, phosphate de chaux, potasse, chaux ; toujours ces 4 termes, mais à des doses différentes.

Pour les plantes à dominante de potasse, on donne moins d'azote et moins de phosphate, mais plus de potasse. Pour les plantes à dominante d'azote, moins de potasse, moins de phosphate, mais plus d'azote. Pour les plantes à dominante de phosphate, moins de potasse et moins d'azote, mais plus de phosphate.

Au lieu de donner à l'engrais une formule inflexible, on varie la dose des 4 constituants suivant les exigences des plantes. Les 4 termes sont toujours les mêmes, la dose seule varie.

2° *Engrais homologues 1'*. — Ils possèdent la même composition que les engrais complets, mais la potasse et le phosphate de chaux y figurent sous une autre forme. Dans l'engrais complet n° 1, par exemple, la potasse est employée à l'état de nitrate de potasse, et dans le nitrate de potasse pour 48 de potasse il y a 14 d'azote. L'engrais homologue n° 1' a la même richesse que l'engrais complet n° 1, mais il en diffère en ce que le nitrate de potasse est remplacé dans l'engrais homologue par un mélange de chlorure de potassium et de sulfate d'ammoniaque, de manière à fournir aussi 14 d'azote et 48 de potasse.

Il y a une importance sérieuse à connaître le degré d'utilité du même corps sous des formes différentes, afin de pouvoir recourir tantôt à l'un et tantôt à l'autre suivant les prix. Il y a cinq à six ans, le prix du nitrate de potasse, à raison de la consommation que la culture en faisait, allait toujours en augmentant; mais dès qu'il m'eut été démontré qu'on pouvait remplacer le

nitrate de potasse par un mélange de chlorure de potassium et de sulfate d'ammoniaque, de façon à réaliser la même richesse en potasse et en azote, la hausse sur les nitrates s'arrêta aussitôt.

Pour le colza, pour le blé, pour les prairies, l'engrais homologue vaut autant et même mieux que l'engrais complet ordinaire. Mais pour la pomme de terre il vaut moins. Grâce à cet engrais homologue, nous avons pu nous défendre contre la hausse du prix du nitrate de potasse et multiplier les applications en réalisant la plus grande économie possible.

Je le répète, les engrais homologues diffèrent des engrais complets par la forme de la potasse qui est à l'état de nitrate de potasse dans les engrais complets et à l'état mixte de chlorure de potassium et de sulfate d'ammoniaque dans les engrais homologues. Cette catégorie d'engrais porte le même numéro que les engrais complets correspondants, seulement à droite du numéro qualificatif on ajoute le symbole '.

3° *Engrais homologues* 1^p. — Arrive la deuxième catégorie d'engrais homologues ^p. Cela veut dire que dans ces engrais le phosphate de chaux, au lieu d'être employé à l'état de superphosphate de chaux, y figure à l'état de phosphate

de chaux précipité, PhO^5 , 2CaO , $\text{HO} + \text{aq}$.

On trouvera à l'Appendice l'histoire de chacune des substances qui entrent dans la composition des engrais.

4° *Engrais intensifs*. — Après les engrais complets et les engrais homologues, viennent les engrais *intensifs*. Ce sont les engrais dans lesquels la dominante figure à une dose plus élevée que dans les engrais complets simples.

5° *Engrais incomplets*. — Aux engrais intensifs succèdent les engrais *incomplets*. Ce sont des engrais dans lesquels on a supprimé à tour de rôle ou le phosphate, ou la potasse, ou la matière azotée, parce qu'il y a des terres surabondamment pourvues de ces éléments et qu'à ces terres il n'est pas nécessaire de les fournir.

Nous avons donc quatre séries d'engrais : les *engrais complets*, ils satisfont à toutes les conditions de la vie végétale.

Les engrais *homologues*, ils reproduisent la constitution des engrais complets, mais avec cette variante que la potasse ou le phosphate de chaux y entrent sous une forme différente.

Les *engrais intensifs*, sont les engrais complets avec un excès de la dominante.

Les engrais *incomplets*, où l'on a supprimé un

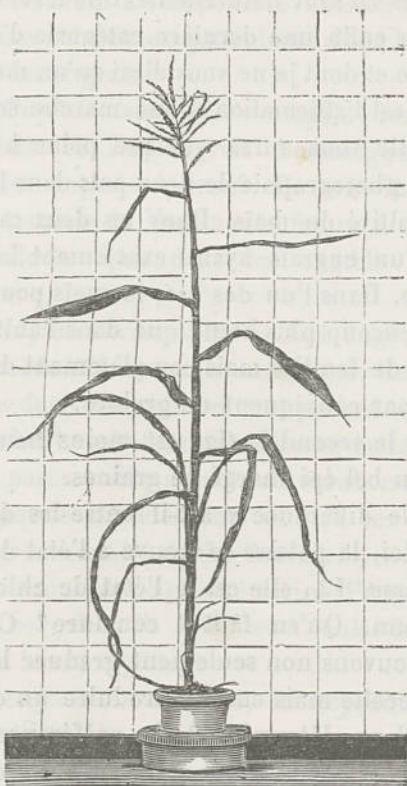
des quatre termes que vous savez pour le cas où les terres en sont naturellement pourvues.

Il y a enfin une dernière catégorie d'engrais à l'étude et dont je ne vous dirai qu'un mot. Mais ce mot est l'affirmation d'une marche en avant à laquelle vous aurez quelque peine à croire. Voici la photographie de deux pots dans lesquels on a cultivé du maïs. Dans les deux cas, on a donné un engrais ayant exactement la même richesse. Dans l'un des cas, le maïs pousse une tige beaucoup plus haute que dans l'autre, il est chargé de feuilles mais complètement dépourvu d'épis par conséquent de graines.

Dans le second la tige est moins haute, mais porte un bel épi chargé de graines.

Quelle différence y a-t-il entre les deux engrais? Ici, la potasse se trouve à l'état de sulfate de potasse. Là, elle est à l'état de chlorure de potassium. Qu'en faut-il conclure? C'est que nous pouvons non seulement graduer la quotité de la récolte mais encore produire un effet plus profond en déterminant de préférence la formation de telle ou telle partie de la plante. Nous voulons des grains, nous poussons à la production des épis; nous voulons du foin, nous poussons à la production des feuilles; nous voulons du raisin, nous poussons à la production des

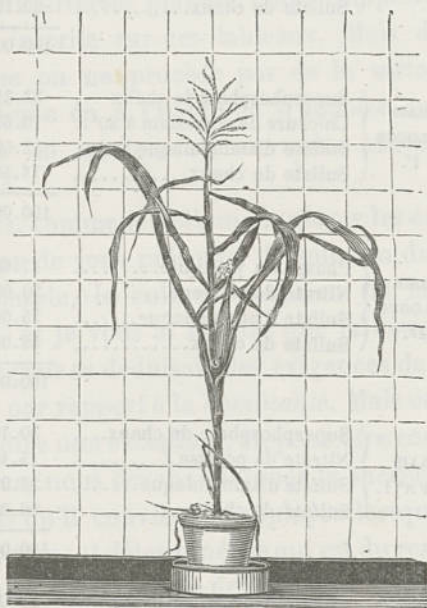
grappes. Ici, la végétation n'est pas seulement



Maïs. — Grande tige, pas de grains.

conquise dans sa quotité, elle est encore réglée dans la nature ou la qualité du produit que

nous voulons obtenir. C'est un progrès de plus sur les premiers résultats, c'est un pas en avant dans l'intégration des éléments qui con-



Maïs. — Tige réduite, grain abondant.

courent à la synthèse de l'organisme végétal.

Pour montrer enfin par un exemple comment les cinq classes d'engrais dérivent les unes des autres, voici toute la série qui se déduit de l'engrais complet n° 1 leur générateur commun.

		P. 100. A L'HECTARE		
			Kil.	
ENGRAIS COMPLET N° 1.	}	Superphosphate de chaux....	33.34 400	
		Nitrate de potasse.....	16.66 200	
		Sulfate d'ammoniaque.....	20.83 250	
		Sulfate de chaux.....	29.17 350	
			<hr/> 100.00	<hr/> 1,200
ENGRAIS HOMOLOGUE N° 1'.	}	Superphosphate de chaux....	33.34 400	
		Chlorure de potassium à 80°..	16.66 200	
		Sulfate d'ammoniaque.....	32.50 390	
		Sulfate de chaux.....	17.50 210	
			<hr/> 100.00	<hr/> 1,200
ENGRAIS HOMOLOGUE N° 1P.	}	Phosphate précipité.....	17.00 170	
		Nitrate de potasse.....	20.00 200	
		Sulfate d'ammoniaque.....	25.00 250	
		Sulfate de chaux.....	38.00 380	
			<hr/> 100.00	<hr/> 1,000
ENGRAIS INTENSIF N° 1.	}	Superphosphate de chaux....	30.76 400	
		Nitrate de potasse.....	15.40 200	
		Sulfate d'ammoniaque.....	26.92 350	
		Sulfate de chaux.....	26.92 350	
			<hr/> 100.00	<hr/> 1,300
ENGRAIS INCOMPLET N° 1 SANS POTASSE.	}	Superphosphate de chaux....	40.00 400	
		Sulfate d'ammoniaque.....	35.00 350	
		Sulfate de chaux.....	25.00 250	
				<hr/> 100.00
	ENGRAIS INCOMPLET N° 6 SANS AZOTE.	}	Superphosphate de chaux...	40.00 400
Chlorure de potassium à 80°.			20.00 200	
Sulfate de chaux.....			40.00 400	
				<hr/> 100.00

Jusqu'à présent j'ai parlé de la végétation et des engrais dans un sens absolu. Je vous ai donné la composition des engrais qui conviennent aux diverses plantes. Cette composition se trouve inscrite sur ces tableaux. Mais dans la pratique on ne procède pas de la sorte. Dans la pratique on a l'habitude d'adopter ce qu'on appelle un assolement, un ordre successif de récoltes.

Alors, comment doit-on employer les engrais ? Je viens de vous présenter la solution du cas le plus simple, la culture exclusive de la même plante, et je vous ai montré que la composition de l'engrais se déduisait des exigences de chaque plante par rapport à la *dominante*. Mais ce cas est à vrai dire une exception, et, pour être complet et pratique, nous devons indiquer la succession des engrais qu'il convient d'employer lorsqu'on suit un assolement déterminé, ce qui est du reste chose facile. Prenons comme premier exemple un assolement qui s'ouvre par la pomme de terre et se continue par le blé. La 3^e année, la terre est livrée au trèfle et la 4^e au froment. Dans ces conditions que faut-il faire ? La 1^{re} année il faut donner à la plante l'engrais complet n^o 3, à dominante de potasse, et vous obtenez des pommes de terre superbes. La 2^e année vous n'avez besoin de don-

ner à la terre que la dominante du blé, attendu que l'engrais a laissé dans le sol assez de minéraux pour que la seule dominante assure une belle récolte de froment. La 3^e année vous employez l'engrais incomplet n° 6 que le trèfle réclame. La 4^e année, pour le froment, vous ne donnerez plus qu'une dose modérée de matière azotée. A l'alternance des cultures, nous appliquons l'alternance des engrais avec la préoccupation de toujours donner à chacune des cultures sa dominante. Vous réalisez ainsi le maximum de produit avec le minimum de dépense.

Assolement de deux ans, comprenant : maïs, blé.

PREMIÈRE ANNÉE

Maïs.

A L'HECTARE.

	Quantités. kil.	Prix. fr.	Dépense. fr.
<i>Engrais complet n° 5</i>	1200	»	» »
Soit :			
Superphosphate de chaux.....	600	72	} 190 »
Nitrate de potasse.....	200	110	
Sulfate de chaux.....	400	8	

DEUXIÈME ANNÉE

Blé.

Sulfate d'ammoniaque.....	300	105	105 »
Dépense totale.....			295 »
Dépense par an.....			147 50

Assolement de cinq ans, comprenant : pommes de terre, blé, trèfle, colza, blé.

PREMIÈRE ANNÉE

Pommes de terre.

	A L'HECTARE.		
	Quantités.	Prix.	Dépense.
	kil.	fr.	fr.
<i>Engrais complet n° 3</i>	1000	»	» »
Soit :			
Superphosphate de chaux.....	400	48	} 219 »
Nitrate de potasse.....	300	165	
Sulfate de chaux.....	300	6	

DEUXIÈME ANNÉE

Blé.

Sulfate d'ammoniaque.....	300	105	105 »
---------------------------	-----	-----	-------

TROISIÈME ANNÉE

Trèfle.

<i>Engrais incomplet n° 6</i>	1000		
Soit :			
Superphosphate de chaux.....	400	48	} 92 »
Chlorure de potassium.....	200	36	
Sulfate de chaux.....	400	8	

QUATRIÈME ANNÉE

Colza.

Sulfate d'ammoniaque.....	400	140	140 »
---------------------------	-----	-----	-------

CINQUIÈME ANNÉE

Blé.

Sulfate d'ammoniaque.....	300	105	} 105 »
Cendres des pailles et des siliques de colza	»	Mémoire.	

Dépense totale.....			661 »
Dépense par an.....			132 »

Maintenant se présente encore une question : celle de savoir comment l'engrais chimique se rattache au fumier. Que ne m'a-t-on pas fait dire à l'égard du fumier ! Quels anathèmes ne m'accuse-t-on pas d'avoir lancés contre le fumier ! Voilà ma réponse : le fumier, l'antique fumier, terme suprême de l'expérience agricole du passé, qu'est-il donc en réalité ? De l'engrais chimique de mauvaise qualité.

Voici, en effet, la preuve de cette affirmation :

**Comment l'engrais chimique se rattache
au fumier.**

<i>Fumier</i>	100.00		
Eau.....	80.00	}	Ci..... 80.00 sans utilité pour les plantes.
FIBRES LIGNEUSES. }	Carbone..... 6.80 Hydrogène..... 0.82 Oxygène..... 5.67		}
MINÉRAUX SECONDAIRES. }	Silice..... 4.32 Chlore..... 0.04 Acide sulfurique. 0.13 Oxyde de fer.... 0.34 Soude..... Mémoire. Magnésie..... 0.24	}	
PARTIE ACTIVE. }	<i>Azote</i> 0.41 <i>Acide phosphori- que</i> 0.18 <i>Potasse</i> 0.49 <i>Chaux</i> 0.56		}

Dans 100 k. de fumier il y a d'abord 80 k. d'eau. Il est bien évident que ce n'est pas par l'eau que le fumier est utile. Les liquides animaux ne sont pas utiles par l'eau, mais par les produits solubles dont l'eau est le véhicule. En transportant 100 tonnes de fumier, vous déplacez 80 tonnes d'humidité en pure perte. A côté de l'humidité vous trouvez dans le fumier 13.29 représentés par du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène. L'air et la pluie nous les donnent.

Arrivent alors les minéraux dits secondaires représentés par 5, 20 p. 100 du poids total du fumier et dont toute terre est sursaturée. Il reste enfin 2 0/0 représentés par de l'acide phosphorique, de la potasse, de la chaux et de l'azote, c'est la partie active du fumier; c'est en réalité de l'engrais chimique. Le fumier, c'est le quinquina; l'engrais chimique, c'est la quinine; le fumier, c'est le minerai; l'engrais chimique, c'est le métal. Le fumier contient les termes actifs de l'engrais chimique. C'est à ces termes-là qu'il doit son efficacité et pas à d'autres. Vous avez du fumier. Employez-le. Mais employez-le avec discernement, c'est-à-dire en modifiant sa composition suivant les besoins des plantes; lorsque vous voulez produire une récolte à dominante de potasse, ajoutez comme complément

au fumier de la potasse; une culture à dominante de phosphate, ajoutez au fumier du phosphate; une plante à dominante de matière azotée, ajoutez au fumier de la matière azotée. Vous rentrerez ainsi dans les données générales de la doctrine des engrais chimiques, en complétant la composition du fumier de manière à le mettre en rapport avec les exigences de chaque plante en particulier.

Il n'y a donc pas opposition entre les enseignements du passé et ceux du présent : tous ces résultats entrent dans la même formule. Comment voulez-vous que le fumier diffère de l'engrais chimique? D'où vient le fumier? Des plantes modifiées par la digestion animale. Le fumier ne peut contenir que ce que la plante renferme. Nous avons scientifiquement, à l'aide des engrais chimiques, produit des plantes qui étaient semblables à celles qu'on obtient avec le fumier. De l'identité des résultats vous êtes forcés de conclure à l'identité des causes. Le fumier doit son activité non à l'eau et aux matières fibreuses qui s'y trouvent, mais au phosphate, à la potasse, à la chaux et à la matière azotée qu'il contient. C'est un engrais chimique avec surabondance de gangue qui le rend plus onéreux, voilà tout.

Enfin se présente une dernière question. Je

viens de rattacher l'engrais chimique au fumier. Il faut que je le rattache maintenant à la terre. Je dois déduire de la composition de la terre à la fois la formule de l'engrais absolu pour le sable calciné et la formule de l'engrais pratique pour les terres naturelles.

Comment doit-on représenter la terre végétale ?

Dans la grande généralité des cas, elle est un mélange d'argile, de sable et de calcaire. Ces 3 éléments servent de point d'appui à la plante sans participer à sa vie. A côté de ces 3 substances que nous appelons les éléments mécaniques du sol, nous trouvons dans toutes les terres à des doses variables une matière azotée et 10 minéraux, les mêmes qui nous ont servi à produire des végétaux dans le sable calciné. Ce mélange, nous l'appelons l'*engrais absolu*. La terre naturelle le contient. Mais parmi les termes dont il se compose, il y en a 7 de nature minérale dont les terres sont saturées, et leur suppression nous conduit à l'engrais pratique.

Comment la composition de la terre végétale se rattache à l'engrais théorique et celui-ci à l'engrais pratique.

	ENGRAIS théorique.	ENGRAIS pratique.	
ÉLÉMENTS ASSIMILABLES ACTIFS DU SOL.	<i>Organiques.</i>	Sels ammoniacaux. } <i>Matière</i>	
		Nitrates..... } <i>azotée.</i>	
	<i>Minéraux.</i>	Potasse.....	<i>Potasse.</i>
		Soude.	
		Chaux.....	<i>Chaux.</i>
		Magnésie.	
		Oxyde de fer.	
		Oxyde de manganèse.	
		Chlore.	
		Acide sulfurique.	
		Acide phosphorique.	} <i>Acide phos- phorique.</i>
		Silice.	

Je le répète, la suppression des 7 minéraux secondaires fait surgir cette formule nouvelle, simplifiée : chaux, potasse, acide phosphorique et matière azotée. C'est l'engrais pratique. Il se rattache à la composition du fumier. Il se déduit de la composition des terres. Il se prête à toutes les applications pratiques et porte avec lui l'empreinte indélébile de la vérité parce qu'il est l'affirmation d'expériences directes, positives et synthétiques, dans lesquelles n'est intervenue aucune condition indéterminée.

De théorie il n'y en a pas ici. C'est l'expérience qui parle ; c'est l'expérience définie dans tous ses

termes. Lorsque des résultats pratiques on passe aux phénomènes et que des phénomènes on s'élève aux causes, on acquiert la notion du juste et du vrai. L'esprit se transporte dans les sphères plus hautes où règnent l'ordre et les lois éternelles, car tout a sa loi, et devant la majesté de ce résultat, nous sentons que nous devons, nous aussi, nous donner des lois, mais des lois auxquelles nous resterons fidèles ; résultat inestimable, car lorsqu'on s'impose des lois, et qu'on leur obéit, on réalise ce qu'il y a de plus sacré au monde : la liberté. (*Applaudissements prolongés.*)

TROISIÈME CONFÉRENCE

L'AMÉNAGEMENT DES FORCES ET LEUR RÉSULTAT.

MESSIEURS,

Nous sommes parvenus au point culminant de nos recherches. Il nous reste à préciser la cause des succès et des revers dans l'industrie agricole. Cette conférence sera la conclusion des deux précédentes et la justification des principes que j'ai exposés et défendus.

Une chose est très frappante dans la question qui nous occupe : combien sont rares les agriculteurs qui font fortune en dehors de la classe rurale. Je n'en connais point.

Je puis citer trois exemples suivis de mécomptes, devant lesquels toutes les prétentions doivent s'incliner.

A la fin du siècle dernier, Lavoisier, le fondateur de la chimie moderne, qui était aussi fermier général et de plus administrateur et financier de premier ordre, de l'aveu de ses contempo-

rains, fut conduit par le cours de ses études à vouloir connaître à fond la question agricole, et afin de définir avec certitude tous les intérêts qui s'y rattachent, il fit l'acquisition d'une ferme de 80 hectares située entre Blois et Vendôme, et pour donner plus de généralité à ses investigations, il afferma en outre une dîme qui l'intéressait dans presque toutes les exploitations de la contrée. Or, après huit ans d'études et de dépenses, Lavoisier, le grand Lavoisier est venu nous dire : « La question agricole est plus difficile que je ne l'avais pensé. Malgré tous mes efforts, je n'ai pu retirer l'intérêt de mon capital, et ce qui m'afflige le plus, ce n'est pas la déception qui m'est personnelle, c'est la preuve acquise à mes dépens que l'exploitant qui cultive la terre à la sueur de son front n'est pas mieux partagé que moi. »

C'est Lavoisier qui parle, entendez-le bien.

La seconde tentative est due à un homme qu'on ne peut pas mettre sur le même rang que Lavoisier, mais que la reconnaissance publique a placé très haut : je veux parler de Mathieu de Dombasle, le fondateur de l'institut de Roville. Mathieu de Dombasle était un ancien élève de l'École polytechnique. A l'époque où l'industrie sucrière fit son apparition, il se déclara le champion

de cette industrie. Il y fut malheureux. A ce moment, l'introduction du trèfle dans la grande culture commençait à se produire, et Mathieu de Dombasle, frappé des résultats que le trèfle avait donnés, pensa qu'avec un faible capital, grâce à des combinaisons d'assolement, on pourrait améliorer le sol et élever le niveau de la production au point d'en retirer de sérieux avantages. Pour donner à sa démonstration un plus haut caractère d'utilité, cet homme de bien se fit simple fermier. Il se procura par l'emprunt un petit capital, et à Roville, dans cet établissement modeste que l'estime publique a décoré plus tard du titre d'institut de Roville, pendant huit ans, Mathieu de Dombasle a apporté tout ce que la prévoyance, la sagesse, l'économie la plus attentive peuvent inspirer à un loyal esprit qu'animait le souffle de l'apostolat, pour aboutir à quoi?A un insuccès flagrant qui le força à abandonner son œuvre!

Ceci est très grave, et ce n'est pas moi qui parle. Ce tableau qui résume les pertes subies par Mathieu de Dombasle pendant ces huit années, c'est de lui que nous le tenons :

**Résultats de l'exploitation de Roville
de 1824 à 1832.**

	Profits.	Pertes.
	fr.	fr.
1824.....	»	11.732 67
1825.....	5.771 74	»
1826.....	»	1.944 23
1827.....	»	920 35
1828.....	»	7.097 26
1829.....	7.384 14	»
1830.....	874 71	»
1831.....	»	11.866 90
1832.....	»	9.298 79
	<hr/> 14.030 59	<hr/> 42.860 20
Pertes....	<hr/> <hr/> 28.829 fr. 61	

28,829 fr. 61 de pertes !

Mathieu de Dombasle n'a donc pas réussi ! Et pourtant il préparait ses terres comme on ne les avait jamais préparées avant lui. Mathieu de Dombasle a été en effet le promoteur des instruments agricoles perfectionnés ; mais, nouvelle dérision du sort, pendant sa vie pas un de ses voisins ne voulut employer sa charrue. Après sa mort, tout le monde l'adopta, et cette fabrique si modeste est devenue l'une des plus prospères de la France. Tout le monde a reconnu maintenant la supériorité des instruments qu'elle livrait à la culture du vivant de Mathieu de Dombasle, et dont personne alors ne consentit à se servir.

Lorsque ce nom se présente sur mon chemin, je m'incline toujours avec respect. La science de son temps ne lui permettait pas de faire mieux. Mais, avec la probité d'un galant homme, il nous a livré ses comptes. Il a avoué son insuccès ; et c'est avec les éléments qu'il nous a fournis que je vais vous faire connaître la véritable cause de sa défaite.

Son mémoire sur les succès et les revers dans les entreprises agricoles, fruit de son expérience personnelle, est en réalité un traité de morale où il ne parle que des qualités et des défauts des hommes. Je m'élèverai plus haut.

Le problème de la production agricole est au premier chef, et avant tout, un phénomène naturel. C'est comme phénomène naturel que je l'analyse ; c'est comme phénomène naturel que je vais le définir. Mais d'abord j'éprouve le besoin de donner à Mathieu de Dombasle un témoignage de haute et respectueuse estime, car c'est le fruit de ses tentatives infructueuses qui va me fournir les premiers éléments de ma démonstration. (*Applaudissements.*)

Lorsqu'on emploie des chiffres il faut se rendre bien compte de leur valeur. Je vais me servir de ceux de Mathieu de Dombasle ; ils ne sont plus applicables à notre situation. Aussi veuillez ne

les considérer que comme un moyen de traduire ma pensée, ou, si vous le préférez, comme de véritables symboles. Mathieu de Dombasle nous reporte à 1835, et nous sommes en 1883.

Il est bien évident que les situations ont changé. Mais comme les éléments de ces comptes sont incontestés, que tout le monde les connaît, que nous importe qu'ils aient trait à une situation autre que la nôtre si, en passant d'un terme de la démonstration à un autre, je réussis à éclairer votre propre position?

Voici donc un tableau où sont résumés les frais qu'entraînait à Roville la culture d'un hectare de blé.

Frais de la culture du froment à l'institut de Roville.

Frais fixes.....	{	Loyer.....	45 fr.	}	186 fr.
		Frais généraux.....	52		
		Travaux de culture.....	43		
		Semences.....	46		
Frais variables....	{	Fumure.....	74	}	108
		Récolte, battage, etc.....	34		
		Dépense totale.....	294 fr.		
		D'où il faut déduire pour la paille....	50		
		Reste.....	244 fr.		

pour 14 hectolitres, soit 17 fr. 50 l'hectolitre.

Vous remarquerez que la dépense totale s'élève à 244 francs par hectare, et comprend des frais

de deux natures, les frais fixes et les frais variables. Qu'appelle-t-on les frais fixes ? Les frais indépendants du résultat, c'est-à-dire de la quotité de la récolte. Que la récolte soit bonne ou mauvaise, il faut payer le fermage, les impôts. Par conséquent, il y a des frais constants, fixes, que le résultat n'affecte pas ; dans cette catégorie il faut comprendre encore les frais généraux, les travaux de culture et la semence.

A Roville, au temps de Mathieu de Dombasle tous ces frais réunis s'élevaient à 186 francs.

A côté des frais fixes, il y a les frais variables représentés premièrement par la fumure et les frais de la récolte et du battage. Il est évident que si vous donnez à la terre 40 tombereaux de fumier par hectare vous dépensez plus que si vous n'en donnez que 20. Par conséquent, la dépense ici est variable. Elle dépend des ressources dont on dispose. Mathieu de Dombasle comptait la fumure pour 74 francs par hectare. Parmi les frais variables il faut comprendre encore la récolte et le battage : les frais qu'entraînent la moisson et le battage du grain dépendent de l'abondance de la récolte : il est manifeste que si vous avez récolté 30 hectolitres, il faut payer plus aux batteurs que si vous ne récoltez que 14 hectolitres.

Mathieu de Dombasle portait les frais varia-

bles à 108 francs, lesquels ajoutés aux frais fixes forment un total de 294 francs par hectare. Si l'on déduit de cette dépense la valeur de la paille, fixée à 50 francs, la dépense se trouve réduite à 244 francs.

Et comme on récoltait, à Roville, 14 hectolitres de grain par hectare, le prix de l'hectolitre ressortait à 17 francs. A cette époque on n'employait que le fumier comme engrais, ce qui imposait à l'exploitant l'obligation de faire marcher parallèlement la production du fumier et la production des récoltes. Mathieu de Dombasle n'employait donc que du fumier ; aussi malgré tous ses efforts, toute son application, et tous les instruments perfectionnés pour bien préparer la terre, la quantité de fumier qu'il produisait étant trop faible, il n'a pu obtenir plus de 14 hectolitres de froment par hectare, rendement précaire qui balançait à grand'peine la dépense. Pour la betterave et les autres récoltes le résultat n'était pas meilleur, il produisait à peine 20 000 kilogr. de betteraves à l'hectare, 12 hectolitres de colza, 4000 kilogr. de foin, et tous les comptes se balançaient en perte. Malgré tous ses efforts, Mathieu de Dombasle ne put jamais rien gagner. Chose étrange et vraiment touchante quand on lit les livres de cet homme de bien, on sent sous sa pa-

role une douleur intime et profonde dont il n'ose ou ne veut faire l'aveu. N'ayant rien négligé pour réussir, ne voyant pas la cause du mal, l'insuccès l'accable. Plus heureux que lui, je vais vous la faire connaître cette cause funeste. Si en 1836, époque où Mathieu de Dombasle se retirait vaincu de Roville, la doctrine des engrais chimiques avait fait son apparition, — et certes, c'eût été à souhaiter pour le bien du vieux monde, — si je m'étais présenté à Mathieu de Dombasle et que, sans autre explication, je lui eusse dit : Au-dessus de tous les efforts que vous avez faits avec tant de désintéressement il y a une chose qui vous échappe. Vous croyez que pour obtenir une belle récolte il faut absolument du fumier. Là est votre erreur : d'abord vous le produisez trop chèrement et vous n'en produisez pas assez ; pour vous prouver qu'on peut faire mieux sans fumier et à meilleur marché, permettez que je répande sous vos yeux ces six sacs d'engrais chimique sur un hectare de vos terres.

Que serait-il arrivé ? Ah ! c'est bien simple. On aurait dépensé à Roville, comme dans le premier cas, en frais fixes, 186 francs. Les impôts, le loyer, les frais généraux seraient restés les mêmes. Mais tandis que Mathieu de Dombasle n'avait employé que pour 74 francs de

fumier, moi, je lui aurais fait dépenser outre le fumier pour 120 francs d'engrais chimique, c'est-à-dire 192 francs pour la fumure complète, et le résultat final eût été celui-ci : la dépense totale, déduction faite de la valeur de la paille, eût été portée de 244 à 345 francs ; mais, au lieu de 14 hectolitres de blé, il en aurait récolté 31, ce qui aurait fait descendre le prix du blé à 11 francs l'hectolitre, au lieu de 17.

Production du froment sur une terre propre et bien fumée.

Frais fixes.....	Comme précédemment.....	186 fr.
Frais variables....	{ Fumure..... 194 fr. }	254
	{ Récolte et battage..... 60 }	
	Dépense totale.....	440 fr.
	D'où il faut déduire pour la paille.....	95
	Reste.....	345 fr.

pour 31 hectolitres, soit 11 francs l'hectolitre.

L'explication du changement vous apparaît d'elle-même.

Si, par l'intervention d'une dose d'engrais supplémentaire valant 120 francs, j'augmente le rendement de 17 hectolitres, les frais fixes se trouvant répartis sur un nombre d'hectolitres plus grand, le prix de revient de l'hectolitre diminue en raison correspondante de l'accroissement de la récolte.

Si la doctrine des engrais chimiques avait été connue à cette époque, Mathieu de Dombasle, qui préparait ses terres avec un soin et une économie extrêmes, aurait été le grand patriarche du succès agricole ; aujourd'hui il n'est qu'une grande autorité morale qui, n'ayant pas réussi, nous a du moins donné le moyen d'éviter l'écueil où il a sombré.

Lorsque vous cultivez, il ne faut pas dire : Je dois produire du fumier ; mais : Je dois donner à la terre la somme des agents de fertilité que les récoltes réclament pour obtenir de chacune le maximum de rendement. Pour avoir du profit il faut que les frais fixes, les impôts, la préparation du sol, se trouvent répartis sur la récolte la plus forte possible afin que le prix de revient rapporté à l'hectolitre diminue en raison même de l'accroissement du produit. Là est la règle. La question du fumier est une question absolument secondaire, maintenant surtout que nous savons à quoi le fumier doit son activité.

Que diriez-vous d'une Société métallurgique s'alimentant de combustibles à l'aide de forêts créées par ses soins, au lieu d'aller s'établir sur un gisement de houille ? Comme la houille, les engrais chimiques existent à l'état de mines dans les entrailles de la terre, et vous voulez vous

condamner à faire du fumier ! vous vous obstinez à prendre l'accessoire pour le principal ! Pourquoi tenir à la forêt dont le bois coûte si cher, lorsque vous avez des dépôts de houille sous vos pieds et qu'il dépend de vous d'exploiter pour répandre partout l'abondance et la richesse ? Faire entrer dans la circulation des agents sans emploi, élever et féconder la puissance productive de l'homme, c'est donner à son pays l'équivalent d'une province et au monde l'équivalent d'un continent nouveau, si l'accroissement de la production devient général.

L'insuffisance de l'engrais n'est pas la seule cause d'insuccès contre laquelle il faut se prémunir : il y en a encore deux ou trois autres que les cultivateurs de profession connaissent plus ou moins, mais qui échappent malheureusement trop souvent aux hommes d'une classe plus élevée qui ont tenté de toucher à la culture.

La deuxième cause d'insuccès, sur laquelle je dois insister plus encore que sur la précédente, parce que si elle est connue d'une manière intuitive, elle n'a point été encore définie avec une rigueur suffisante, j'en ai découvert la gravité à mes dépens, et ce qu'on a appris en y perdant son argent non seulement ne s'oublie pas, mais on sait le dire de façon à entraîner la conviction des autres.

Connaissant par une longue expérience ce qu'on peut tirer des engrais chimiques, j'ai eu l'imprudence de croire qu'il suffisait de donner à un régisseur un plan de culture et de lui en abandonner l'exécution.

Or, ce qui m'est arrivé, le voici. Au lieu d'être préparées avec les soins voulus comme je m'y étais attendu et comme je l'avais prescrit, les terres ne le furent qu'imparfaitement. Mais ces terres ayant reçu des engrais d'une grande puissance, ce n'est pas une récolte qu'on obtint, ce furent des monceaux, que dis-je, des montagnes de mauvaise herbe. Gardez-vous donc d'avoir recours aux engrais chimiques sur une terre mal préparée. La mauvaise herbe prendra fatalement le dessus, et la récolte, souillée, sera un produit sans valeur, réduit à zéro !

Remarquez que pour 1 kilogr. de charbon que la mauvaise herbe tire de l'air, une journée et demie de cheval-vapeur travaille contre vous ; pour 2000 kilogr. de mauvaise herbe, c'est 3000 journées de cheval-vapeur dont le travail contre-carre vos efforts et les annule.

Pour rendre ceci plus saisissant, il me suffira de replacer sous vos yeux le tableau des frais de culture emprunté à Mathieu de Dombasle, en supposant la terre bien fumée, mais tour à

tour exempte ou souillée de mauvaise herbe.

1^{er} CAS. — La terre est propre, bien fumée; on dépense 345 francs pour récolter 31 hectolitres, ce qui fait descendre le prix de l'hectolitre à 11 francs.

Frais fixes.....	Comme précédemment.....	186 fr.
Frais variables....	{ Fumure..... 194 fr. }	254
	{ Récolte et battage..... 60 }	
	Dépense totale.....	440 fr.
	D'où il faut déduire pour la paille....	95
	Reste.....	345 fr.
	$\frac{345}{31} = 11$ francs l'hectolitre.	

2^e CAS. — La terre est bien fumée, mais mal préparée et empoisonnée de mauvaises herbes; du même coup la paille devient invendable et les frais de culture atteignent 440 francs par hectare au lieu de 345.

La récolte étant de 14 hectolitres au lieu de 31, le prix de l'hectolitre atteint 31 francs; 37 fr. 20 le quintal métrique!

**Production du froment sur une terre bien fumée,
mais envahie par la mauvaise herbe.**

Frais fixes.....	Comme précédemment.....	186 fr.
Frais variables....	{ Fumure..... 194 fr. }	254 fr.
	{ Récolte et battage..... 60 }	
	Dépense totale.....	440 fr.

	Report..... 440 fr.
D'où on ne peut rien déduire pour la paille que sa mauvaise qualité rend invendable.....	»
	Reste..... 440 fr.

$$\frac{440}{14} = 31 \text{ francs l'hectolitre, ou } 38 \text{ fr. } 75 \text{ le quintal métrique.}$$

Mais poussons plus loin encore la démonstration. Supposons qu'au lieu de 440 francs qui étaient dépensés à Roville, nous prenions la dépense de nos jours, dans une ferme des environs de Paris, où elle atteint de 7 à 800 fr. par hectare, et que, par suite de la mauvaise herbe, la récolte représentée par 12,000 kilogr. de matière sèche à l'hectare ne donne en fin de compte que 20 hectolitres de blé — ce qui, pour beaucoup d'exploitations, serait un bon rendement — et une paille invendable à cause de la mauvaise herbe; le prix de revient du blé s'élèvera à 37 francs l'hectolitre, ou 46 francs le quintal métrique.

Voici les éléments de cette affirmation :

Frais de culture dans les environs de Paris.

Loyer de la terre.....	125 fr.
Préparation de la terre.....	200 »
Engrais.....	200 »
Récolte et battage.....	80 »
Transport.....	25 »
Intérêts et amortissement.....	50 »
Frais généraux et impôts.....	50 »
Imprévus.....	15 »
	Total..... 745 fr.

$\frac{745}{20} = 37$ francs l'hectolitre ou 46 francs le quintal métrique.

Au contraire :

**La terre est bien préparée et expurgée
de mauvaise herbe.**

Les frais comme précédemment.....	745 fr.
On peut en déduire 3,000 kil. de paille...	150 »
	<hr/>
	595 fr.

Si on récolte 35 hectol. $\frac{595}{35} = 17$ fr. l'hectol., 21 fr. le quintal.

Si on récolte 40 hectol. $\frac{595}{40} = 14$ fr. 90 l'hect., 18 fr. le q. m.

Si on récolte 45 hectol. $\frac{595}{45} = 13$ fr. 22 l'hect., 16 fr. 52 le q. m.

Par conséquent, pour n'avoir pas préparé convenablement la terre, malgré l'emploi, je dirai mieux, à cause de l'emploi d'un engrais puissant, on subit une perte énorme, la mauvaise herbe étouffe la récolte.

Cette erreur, je l'ai commise, ou plutôt on l'a commise à mes dépens, et je l'ai payée. Que voulez-vous, j'avais opéré jusque-là dans le champ d'expériences de Vincennes, où les ordres sont fidèlement remplis et la surveillance facile; mais ma ferme est à 15 lieues de Paris, je ne puis y aller que rarement, et le plan de culture que j'avais donné n'a pas été suivi.

Une régie sans probité a causé tout le mal,

mais il faut laisser la trahison de côté, ne voir que le fait et poser comme une règle sans appel qu'une terre bien fumée et mal préparée mène à la ruine : plus vite encore qu'une terre bien préparée, mais fumée insuffisamment.

A Roville, la terre était bien préparée, mais pas assez fumée ; à Bilbarteault, elle était bien fumée, mais mal préparée : dans les deux cas le résultat a été le même, ce qui prouve que le succès et les revers dépendent de causes primordiales, absolues, inflexibles, supérieures dans leurs effets et leur expression à l'action des hommes, dont elles sont pourtant la conséquence.

Ne cessons de le répéter, Mathieu de Dombasle n'a pas réussi parce qu'il ne donnait pas à la terre assez d'engrais. En 1881, à Bilbarteault, on n'a pas été plus heureux parce que la terre était infectée de mauvaises herbes. — Il ne suffit donc pas de fumer la terre, il faut encore, par une préparation suffisante, être assuré que la récolte en profitera, sans quoi la mauvaise herbe vous fait perdre le fruit de vos avances et vous prive du résultat légitime de vos efforts.

Remarquez combien ces propositions diffèrent des préceptes du passé. Le mémoire de Mathieu de Dombasle sur les causes de succès et de revers dans les entreprises agricoles est, je l'ai indi-

qué déjà, un code de préceptes qui visent surtout les hommes ; des conditions primordiales de la culture il n'en est pas question. Il ne voit et ne s'occupe que de la sagesse, de l'esprit de prévoyance du chef de l'exploitation, de l'art de bien diriger le ménage. Il s'occupe de tout, excepté de la production des récoltes définie dans ses causes, ses agents et ses lois. Mon système à moi est tout différent. Je mets volontairement de côté les hommes ; j'écarte les causes incidentes, les causes éventuelles. Je ne vois dans l'acte de la production qu'un phénomène naturel ; dans les végétaux et les animaux, des êtres qui doivent atteindre un développement déterminé pour donner du profit ; j'assimile ces êtres à de véritables machines dont je définis d'abord le fonctionnement et les bonnes conditions de production, sans me préoccuper des défaillances involontaires ou voulues et calculées des hommes, du profit et des pertes qui peuvent en résulter ; toutes ces influences perturbatrices qui peuvent devenir désastreuses, je les mets hors de cause, pour ne voir que le fait de la production dans ses exigences impératives et absolues. Les répercussions nées de l'intervention humaine, je m'en occuperai à la fin de cette conférence. En ce moment, j'ai pour unique objectif la récolte, but final de nos efforts. Ici, je vous entends, vous

me direz peut-être que tout cela est encore de la théorie et que la théorie vous importe peu. Prenez garde, Messieurs, de ne pas prononcer un blasphème ! Lorsqu'un homme consent à perdre de l'argent pour éclairer un problème complexe et difficile, qu'il ne peut traduire que sous la forme d'une exposition théorique, pour donner à sa parole le degré de généralité qui peut en faire l'utilité, repousser les conseils de la théorie, c'est méconnaître les droits imprescriptibles de la raison et de l'expérience. Et dans le cas particulier qui nous occupe, ne perdez pas de vue que la théorie seule peut définir et préciser les moyens auxquels nous devons avoir recours, pour éviter les éventualités si dangereuses que je vous ai signalées et qui malheureusement ne sont pas les seules. Il y en a encore deux ou trois autres, dont une plus générale que les deux précédentes.

Cette troisième cause, je l'énonce ainsi.

Tout système de culture, qui n'emploie comme engrais que le fumier produit sur le domaine avec du foin provenant de prairies non fumées et consommé à l'étable, est un système incapable de donner du profit et qu'il faut absolument proscrire.

L'axiome : « Prairie, bétail, céréales », qui ré-

sume l'économie du système, est une hérésie et un non-sens. Lorsqu'on discute le bilan d'une ferme exploitée sur ces données, on s'aperçoit bien vite que l'ennemi c'est le fumier, car la prairie et le bétail sont des *impedimenta* qui ne gagnent ni ne perdent. Sur une ferme de 100 hectares, il y a 50 hectares de prairie qui ne gagnent rien, le capital représenté par les animaux et la prairie est de fait un capital mort ; ce que l'on exprimait en disant que le bétail était un mal nécessaire. Dans ce système le foin est, à vrai dire, un organe de transmission, mais rien de plus.

Il n'y a pas de contestations possibles sur ce point ; pour le prouver, je ne citerai qu'un exemple, un seul, mais il suffit tant il est décisif.

Voici en effet le budget de la ferme de Bechelbronn à l'époque où M. Boussingault en était à la fois le propriétaire et le directeur, exploitation célèbre, mais où le fumier était le seul engrais employé (1).

(1) Je laisse volontairement de côté les exploitations où l'on dispose de résidus industriels. La question mènerait trop loin.

Budget résumé de la ferme de Bechelbronn.

L'EXPLOITATION EST SOUMISE AU RÉGIME EXCLUSIF DU FUMIER;
LES DENRÉES DE CONSOMMATION SONT COMPTÉES AU PRIX DE REVIENT (1)

CHAPITRE I^{er}. — LA CULTURE.

Rente de la terre.	4,500 fr. 00	Produits végétaux	
Frais de culture..	5,340 46	exportés.....	11,045 fr. 87
710 tonnes de fu-		Produits végétaux	
mier à 5 fr. 20..	3,702 61	consommés....	5,197 20
Bénéfice pour ba-			
lance.....	2,700 00		
	<hr/>		<hr/>
	16,243 fr. 07		16,243 fr. 07

CHAPITRE II. — LE BÉTAIL.

Nourriture.....	11,900 fr. 40	Produits animaux.	12,961 fr. 50
Frais de toute na-		Journées de tra-	
ture.....	6,071 30	vail.....	1,307 59
		710 tonnes de fu-	
		mier à 5 fr. 20	
		pour balance...	3,702 61
	<hr/>		<hr/>
	17,971 fr. 70		17,971 fr. 70

CHAPITRE III. — LA PRAIRIE.

Rente de la terre.	5,410 fr. 00	1837 quintaux mé-	
Frais de culture..	2,415 45	triques de foin	
Bénéfice pour ba-		consom. à 3 fr. 60	
lance.....	633 00	(prix de revient)	6,613 fr. 20
		325 quint. métr.	
		de foin exporté	
		à 5 fr. 50.....	1,845 25
	<hr/>		<hr/>
	8,458 fr. 45		8,458 fr. 45

(1) On trouvera à l'Appendice le budget détaillé.

SOURCES DU PROFIT.

La culture.....	2,700 fr. 00
La prairie par une exportation de foin.	633 00
	<hr/>
TOTAL.....	3,333 fr. 00
	<hr/> <hr/>

Vit-on jamais démonstration plus saisissante? A qui persuaderons-nous qu'un écart de 3000 fr. entre les recettes et les dépenses est en réalité un profit?

Disons, et disons bien haut, que ce système insuffisant et caduc est la grande cause du mal.

Non, la culture par le fumier n'est pas rémunératrice. La plupart des autres causes d'insuccès sont la conséquence de celle-là.

Cette situation explique les difficultés avec lesquelles l'industrie agricole lutte ou a lutté jusqu'à ces vingt dernières années.

Méditez cette constitution :

PRAIRIE..... Nécessité, pas de profit.

BÉTAIL..... Nécessité, pas de profit.

CONSÉQUENCE :

CULTURE..... Mal fumée, pas de profit.

Il résulte de tout ceci qu'en dehors de l'action humaine et de ses défaillances, et en dehors des questions commerciales, il y a trois causes capables de ruiner une entreprise agricole :

1° L'insuffisance de la fumure ;

2° L'insuffisance de la préparation de la terre, ayant pour conséquence l'envahissement de la mauvaise herbe ;

3° L'emploi exclusif du fumier provenant de prairies non fumées dont le foin est consommé à l'étable.

La preuve que, ces trois causes étant évitées, la culture rapporte de fructueux résultats, nous est offerte par la grande expérience de M. John Prout.

Tous les journaux agricoles de l'Angleterre racontent que depuis 20 ans M. Prout cultive 180 hectares toujours en blé avec des engrais chimiques à l'exclusion de tout autre et qu'il réalise de grands profits. Les labours sont faits à la vapeur ; les récoltes sont vendues sur pied aux enchères, et depuis 20 ans le rendement des récoltes a été en moyenne de 36 hectolitres. Et pendant cette période, le propriétaire a obtenu 3 1/2 p. 100 d'intérêt sur le prix d'acquisition, 5 sur ses avances de toute nature et, après cette période de 20 années, une plus-value de 375,000 francs donnée à sa terre.

Ici, pas de fumier, pas de mauvaise herbe ; les engrais chimiques employés à la dose voulue. Résultat : succès éclatant.

Il est vrai que ce procédé ne peut être donné comme un modèle à suivre. En France et en Belgique, les usages se prêtent peu à la vente

des récoltes sur pied, et la terre est trop divisée pour pouvoir employer la charrue à vapeur.

Admirable comme preuve de la justesse de nos principes la tentative de M. Prout n'est pas une solution. Pour être pratique, il faut en venir au travail exécuté par les animaux nourris à la ferme; mais ici le problème se complique, et vous allez voir combien le travail agricole est loin d'avoir la simplicité et l'indépendance qu'on est porté à lui accorder, et avec quelle rapidité une entreprise agricole peut être ruinée si le travail mécanique est mal appliqué.

L'écueil que je vous signale là, Messieurs, est celui où sombrent neuf fois sur dix les personnes étrangères à la culture, les ingénieurs, les industriels, les financiers, les savants, qui raisonnent par analogie avec ce qui se passe dans l'industrie, et supposent qu'il y a un rapport simple et direct entre le travail de l'ouvrier et le produit de la récolte.

Ici le danger est d'autant plus grand, que tout ce qui vous entoure, conspire pour vous y précipiter. L'agriculteur de naissance ignore la théorie du danger que je vais analyser, mais il excelle à vous y pousser. La jalousie de la classe agricole contre le propriétaire n'est pas inférieure à la férocité des fauves, et lorsque par des conseils menteurs,

on vous a entraîné à tenter un coup de force qui ne peut aboutir, il faut voir pour qui sait lire sur ces visages où une fausse bonhomie cache la plus implacable convoitise, la satisfaction qu'on éprouve de votre insuccès. La haine du sauvage contre l'homme civilisé!

Il m'a fallu deux ans pour apercevoir et définir dans son essence cette cause d'insuccès, la plus générale de toutes. Pour l'analyser et en suivre les dernières conséquences, une conférence tout entière serait nécessaire. Forcé de me restreindre, je vais m'efforcer de la traduire sous ses grands aspects.

Je suppose qu'à l'exemple de M. Prout, vous vouliez cultiver le froment à l'exclusion de toute autre plante, sans autres secours que les animaux nourris dans la ferme et je prends pour exemple une surface de 100 hectares.

La préparation de la terre ne peut commencer que vers le 15 août, époque où la moisson doit être terminée, et s'étend jusqu'au 30 octobre, époque des dernières semailles; le travail doit être accompli, semailles comprises, en 75 jours.

Mais si l'on déduit les dimanches, les jours de fête et les jours de mauvais temps, on trouvera ce nombre réduit à 60.

Pour donner à la terre un labour de dé-

chaume, la herser, donner un 2^e labour de 25 centimètres de profondeur, herser, transporter, répandre le fumier ou les engrais chimiques et semer; tout cela représente en nombre rond l'équivalent de 4 labours de 25 centimètres de profondeur. Ce qui équivaut finalement à une surface de 400 hectares labourés une seule fois.

Or une charrue attelée de trois chevaux fait en moyenne $1/2$ hectare par jour; à ce compte il faut labourer en moyenne 7 hectares par jour, et pour cela il faut disposer en nombre rond de 14 charrues et de 42 chevaux pour la préparation de 100 hectares.

Le blé une fois semé, que fera-t-on de cet attirail et du personnel? Vendre et licencier? Est-ce possible?

Que peut-on demander à des ouvriers qui savent d'avance qu'on va les renvoyer?

La culture exclusive du froment n'est donc pas possible par le travail autonome de la ferme, à moins de l'accomplir à des prix ruineux.

Il ressort de là une conclusion nouvelle, c'est que dans la culture on ne peut pas faire ce qu'on veut; la terre ne se traite pas en pays conquis.

La terre et la culture ont des exigences impératives avec lesquelles il faut compter.

Dans les pays comme la France et la Belgique,

où la terre est morcelée à l'extrême, on ne peut pas appliquer les procédés usités en Angleterre, où il existe, je le répète, de puissantes Sociétés de labourage à vapeur.

La culture exclusive du froment d'automne par les animaux étant reconnue impossible ou décidément ruineuse, un deuxième cas se présente : partager la terre en deux grandes soles de 50 hectares chacune, l'une pour les céréales de printemps et l'autre pour les céréales d'automne.

Dans ce cas, ce n'est plus 60 jours dont vous pouvez disposer, mais de 150 jours au moins ; ce qui permet de réduire le nombre de charrues à sept au lieu de 14 et le nombre de chevaux à 21 au lieu de 42.

Ce procédé l'emporte évidemment sur le premier ; et pourtant, il est, lui aussi, d'une application trop onéreuse, car une fois le blé d'automne semé, le nombre des attelages est trop considérable pour les travaux de l'hiver et du printemps.

Nous voilà donc replacé dans l'alternative de réduire le personnel et tout l'attirail de la ferme, ou de succomber sous le poids de frais sans rapport avec le but poursuivi.

Pour éviter ce double écueil, la pratique a eu recours à un troisième procédé.

Au lieu de diviser la terre en deux soles, elle

la partage en trois soles de 33 hectares chacune.

La première est laissée en jachère, la deuxième cultivée en blé d'automne, et la troisième en blé de printemps.

La jachère remplit ici la fonction du volant dans les machines; elle régularise le travail, permet d'éviter les efforts désordonnés et les fausses manœuvres qui en sont la conséquence; grâce à elle on a tout l'été pour préparer la sole destinée au blé d'automne; on peut détruire à loisir les mauvaises herbes et réduire sans inconvénient l'effectif des animaux, et bien que la surface en culture soit réduite, le rendement n'éprouve pas une réduction correspondante. La réduction des frais que ce système permet de réaliser lui assure un avantage considérable sur les deux premiers.

Dans ce dernier système 3 ou 4 charrues suffisent amplement, et le nombre des chevaux peut être réduit à 9 ou 12 au lieu de 21.

Cette réduction du nombre des charrues n'est pas seulement déterminée par celle de la surface cultivée, mais par l'accroissement des jours de travail, qui de 150 est porté à 300 au moins, la terre laissée en jachère pouvant être préparée du mois de juin à la fin du mois de septembre.

Le troisième mode marque un des plus grands

progrès que l'agriculture ait accompli. C'est de lui que date l'assolement triennal, c'est-à-dire l'établissement d'un mode régulier d'exploitation.

Quel contraste entre les produits et la constitution agricole qui dérive de ces trois systèmes :

1 ^{er} SYSTÈME. — Culture exclusive de froment.	14	CHARRUES.
2 ^e SYSTÈME. — Culture alternante de blé d'hiver et de blé de printemps.	7	—
3 ^e SYSTÈME. — Assolement triennal.....	4	—

Avec le premier système, c'est la ruine ; avec le second, un état précaire, des frais exorbitants et un personnel indiscipliné. Avec le troisième au contraire, c'est l'ordre et la sécurité avec un personnel peu nombreux et des frais réduits à leur dernière limite.

Mais ce système, comme les assolements alternes qui en sont sortis, a un vice radical.

Si l'exploitation doit se suffire à elle-même, il faut annexer à la culture une surface égale de prairie.

A une culture de 100 hectares il faut donner comme soutien 100 hectares de prairie, pour avoir du fumier, nécessité funeste, puisque nous avons reconnu que la prairie et le bétail étaient de véritables charges, et qu'avec le fumier on ne pouvait obtenir que de faibles récoltes.

Comment sortir de ce réseau inextricable ?

Le moyen est bien simple. Rompant avec toutes les traditions, nous commençons par disjoindre la prairie et la culture. Nous les rendons indépendants l'une de l'autre. La prairie n'a plus pour destination la production du fumier. Au lieu d'en faire la source de l'engrais, nous la fumons à haute dose, mais au lieu de l'exploiter comme prairie, nous la livrons au bétail comme pâture ; nous en faisons ainsi une culture autonome destinée à produire de la viande, ce qui nous permet d'arriver, sans trouble ni souci et presque sans main-d'œuvre, à un bénéfice de 300 à 400 francs par hectare.

Pour opérer cette réforme si radicale, il nous a suffi d'avoir recours à 600 kilogr. d'engrais homologues n° 1'.

	A L'HECTARE.
Superphosphate de chaux.....	200 kilogr.
Chlorure de potassium.....	100
Sulfate d'ammoniaque.....	195
Sulfate de chaux.....	105
	<hr/>
	600

Répétons-le une fois encore : avec la pâture les frais de culture sont réduits presque à rien ; l'animal fait la récolte ; ses déjections renouvellent l'engrais, et pour maintenir la fertilité il suffit chaque année de répandre une dose modérée d'engrais chimiques destinés à réparer les pertes

que l'exportation de la viande lui a fait subir ; conclusion : fertilité progressive, bénéfice assuré, suppression d'une partie du personnel, simplification du travail, voilà le but, voilà le résultat.

Ici, recueillons-nous, Messieurs, et par respect pour la science, au risque de nous répéter en quelque partie, donnons à ce résultat son expression philosophique.

Avec la prairie, c'est l'homme qui travaille ; avec la pâture, c'est l'animal ou plutôt le soleil. En effet, l'herbe est pour l'animal ce que la houille est pour la locomotive : la source de son activité et de ses fonctions. Pour gravir le mont Blanc, un homme doit brûler 350 grammes de carbone ; pour pâturer la prairie et acquérir un kilogramme de poids vif, un bœuf doit en brûler 1 kil. 33, qui représentent deux journées de cheval-vapeur, ou quatre journées de bœufs, dont le travail mécanique a pour expression le labour d'un demi-hectare.

Pour peu que le nombre des bœufs soit de 40 ou 50, le prix du travail mécanique se trouve réduit presque à 0. Pour cela, il suffit de faire travailler les bœufs une demi-journée pendant une semaine et de les laisser au repos la semaine suivante. Un kilog. ou deux de tourteaux donnés en supplément pendant la période du travail suffit

pour que l'engraissement ne soit pas ralenti. Et alors la pâture substituée à la prairie devient par rapport au soleil, l'équivalent d'un accumulateur dont l'énergie accumulée produit à la fois de la viande et du travail mécanique par l'intermédiaire d'un deuxième accumulateur, d'un ordre plus élevé, le bœuf, dont la substance devient à son tour une des sources de l'énergie humaine. L'homme qui se meut, combat, ou pense, en puise la faculté et les moyens dans la chair du bœuf ou plus généralement dans ses aliments.

La pâture et ses dérivés sont en réalité l'affirmation à tous les degrés des lois de la vie, depuis les profondeurs du monde étoilé jusqu'au dernier tressaillement du plus humble des cirons.

Vision éblouissante appelée à devenir par les applications qui s'en déduisent, l'assise primordiale la plus solide du progrès agricole, et par là je reviens à la pratique.

La prairie devenue une culture autonome, sans frais, produisant de la viande, voilà la solution du premier terme du problème agricole. Une proposition d'une ligne la résume : *Fumer chimiquement la prairie et la changer en pâture.*

Passons au second terme du problème agri-

cole : la culture proprement dite. Dans le système triennal, pour 200 hectares de terre, il y a 134 hectares de non-valeur : 100 à l'état de prairie, qui ne gagnent rien, plus 34 hectares de jachère morte, dont la seule utilité est de mieux assurer la préparation de la terre.

Sur ce point la réforme que je propose ne sera ni moins profonde ni moins radicale que celle de la prairie. Au lieu de laisser la jachère à l'état de jachère morte, nous nous en servons pour produire l'engrais sans passer par l'intermédiaire des animaux, ce qui produit une économie d'au moins 100 francs par hectare. Grâce à un artifice que je vais vous indiquer, nous changerons la jachère en véritable fosse à fumier, sans rien lui faire perdre de son utilité comme jachère pour détruire les mauvaises herbes et faciliter la préparation de la terre.

Parlons du moyen d'obtenir ce résultat.

Les plantes se divisent, vous le savez, Messieurs, en deux catégories : celles qui, à l'exemple des céréales, ont besoin de recevoir l'azote par les engrais, et celles, dont le trèfle est le type le plus parfait, qui puisent de préférence l'azote dans l'air atmosphérique à l'état d'azote gazeux.

Vous me direz peut-être que ce grand fait est contesté. Ne nous arrêtons pas à cette vétille,

imitons le philosophe qui se bornait à marcher, pour prouver le mouvement, devant les adeptes du culte de l'immobilité. Avant de sortir de cette salle, recueillez les faits d'expérience pratique qui sont inscrits sur ces tableaux et qui vous disent qu'avec du phosphate de chaux, de la potasse et de la chaux sans traces d'azote, les légumineuses, le trèfle et la luzerne donnent plus de récolte qu'avec les mêmes substances additionnées d'azote : constatez de plus, sur les mêmes tableaux, que ces trois substances si efficaces à l'égard du trèfle, le sont très peu sur le froment, mais qu'elles le deviennent immédiatement si on leur associe une matière azotée — du sulfate d'ammoniaque ou du nitrate de soude. Recueillez ces déclarations qui ne viennent pas de moi, mais que j'ai vérifiées, agrandies, fécondées. Ne discutez pas ces faits, que je me réserve de défendre lorsque le moment sera venu ; je me borne à vous rappeler, ce que vous savez tous, que le froment qui succède au trèfle rend plus que le froment qui l'a précédé, bien que le premier ait été fumé, ce qui n'a pas eu lieu pour le second. Les expériences accomplies au champ d'expériences de Vincennes n'ont-elles pas établi d'ailleurs que les composés azotés si utiles au froment étaient nuisibles au trèfle ? que certains végé-

taux puisent de préférence leur azote dans l'air?

M'emparant de ce fait, j'ai eu l'idée de livrer la jachère à une culture intensive de trèfle dont je fais enterrer une ou deux coupes par un labour profond.

Pour apercevoir la portée et le caractère de cette innovation, il faut la définir dans ses moindres détails.

Le trèfle qui doit occuper la jachère est semé dans le froment. Là, sans nuire au froment, il étouffe la mauvaise herbe. A l'automne, on herse violemment et on donne à la terre 1,000 kilogr. d'engrais incomplet n° 6 — je veux dire de l'engrais minéral sans azote, soit :

	A L'HECTARE :	
Superphosphate de chaux....	400 kil.	48 fr.
Chlorure de potassium à 80°..	200	36
Sulfate de chaux.....	400	8
	1,000	92

C'est une riche fumure, aussi le trèfle prend-il un développement extraordinaire, il atteint plus d'un mètre de hauteur; la récolte est de 30 à 40,000 kil. par hectare, si on tient compte des racines, le tout contenant 250 kilogr. d'azote pour ne pas dire 300 kilogr. Au mois de juin, on le couche à l'aide d'un fort rouleau, et on le sau-

poudre avec 4 à 500 kilogr. de chaux vive en poudre, et on attend un temps favorable pour l'enterrer à la charrue. Pendant les années humides, on peut encore, pour utiliser la deuxième coupe, faucher la première et en faire un tas en forme de talus de 10 en 10 mètres, lorsque la terre est suffisamment détrempée et la deuxième coupe suffisamment poussée, on la roule ; on étale la première à la fourche sur la deuxième et on enterre les deux par un labour de 30 centimètres (1).

La culture du trèfle ainsi pratiquée participe de tous les avantages de la jachère ; elle permet de préparer la terre à une époque où les attelages ne sont pas occupés, du mois de juin au mois d'août ; elle réduit considérablement les frais de culture, attendu que la terre qui a produit du trèfle n'exige qu'un seul labour, alors que la jachère morte en exige au moins trois ; — mais le grand résultat, c'est que le trèfle enrichit la terre de 250 à 350 kilogr. d'azote, lesquels, associés aux substances minérales de l'engrais chimique, convertissent l'engrais incomplet n° 6 en engrais complet intensif n° 1 propre à la production des céréales. De ce chef seul, la terre gagne

(1) Cette manière d'opérer n'a pas été encore appliquée, elle est en expérimentation.

3 à 400 francs par hectare, auxquels il faut ajouter 60 francs d'économie, si ce n'est 100, sur les frais de préparation.

La jachère devient comme je l'ai dit une véritable fosse à fumier, et ce fumier fait sur place n'exige ni frais de transport, ni frais de préparation et d'épandage. L'amélioration de la terre ne peut être niée, puisqu'il y a eu importation de substances minérales et d'azote.

Toute objection est impossible, l'azote vient de l'air, la terre n'a pu le donner, puisque, abandonnée à ses seules ressources, elle n'aurait pas rapporté plus de 10 à 15 hectolitres de froment à l'hectare, et que 40 à 50,000 kilogrammes de trèfle produits avec 1000 kilogrammes d'engrais minéral valent plus que 50,000 kilogrammes de fumier de ferme, car avec le fumier de ferme vous demandez à la prairie l'azote et les minéraux, tandis que dans le nouveau système les minéraux viennent de l'extérieur, l'importation ayant pour origine les richesses minières de notre globe. On importe la potasse, le phosphate, la chaux, et on demande à la force vive du soleil de refouler l'azote de l'air dans la substance du trèfle dont la production ne réclame que les trois minéraux que je viens de nommer.

Le trèfle ainsi obtenu, je l'appelle *le fumier sidéral*, pour rappeler son origine et son mode de formation. Savez-vous que le transport et l'épandage de 50,000 kilogr. de fumier entraînent une dépense de 100 francs : avec cette même somme vous pouvez acquérir la partie minérale du fumier sidéral.

La terre aurait produit sans le fumier sidéral 14 ou 15 hectolitres de froment à l'hectare, avec son aide elle en donne 40 ou 45.

Le fumier coûte 15 à 18 francs la tonne et exige l'immobilisation de 7 à 800 francs par hectare pour une fumure de 50 000 kilogr. Le fumier sidéral coûte 5 à 6 francs la tonne et n'immobilise que 2 à 300 francs : le prix des minéraux et le loyer de la terre ; sa préparation est indépendante des animaux ; du même coup vous supprimez le bétail nourri dans les condi-

(1) Le rendement de 40 hectolitres est un minimum. Sur une terre préparée par sidération on peut prétendre à des rendements de 50 et 60 hectolitres, à la condition toutefois de choisir avec discernement, parmi les variétés les plus productives, les mieux appropriées à la localité où l'on opère.

On n'a pas accordé jusqu'ici au choix des graines l'importance qui leur est due.

Sur la même terre et avec le même engrais, la récolte peut varier du simple au double. On pourra en juger par les exemples que je rapporte à l'appendice (page 177) et qui résultent d'expériences récentes faites à la ferme de Roville par les soins de M. Thiry, directeur de la ferme de Dombasles.

tions qui le rendent ruineux. Vous simplifiez la préparation de la terre, qui de ce chef seul procure une économie de 60 à 100 francs par hectare.

Insistons encore, et fixons avec plus de précision le prix du fumier sidéral, ou plutôt de l'engrais chimique dont le trèfle a fourni l'azote.

Ce prix se compose de la valeur des minéraux, phosphate, potasse ou chaux, du loyer de la terre et des frais généraux. Prenons encore l'institut de Roville comme exemple :

	A l'hectare.	
Superphosphate de chaux...	400 kil.	48 fr.
Chlorure de potassium à 80°.	200 —	36
Sulfate de chaux.....	8 —	8
Loyer de la terre.....		45 fr.
Frais généraux.....		52
		92 fr.
		97 fr.
Total.....		189 fr.
Par an.....		94 fr.50

pour obtenir 40 000 kil. de fumier sidéral, c'est donc 4 fr. 75 les 1000 kilogrammes.

Si on devait exporter une partie de la paille des récoltes, il faudrait doubler la dose des minéraux, ce qui porterait la dépense à 281 fr. pour deux ans; mais quelle fumure!

Dans la première supposition, la dépense pour les 100 hectares serait donc de 6,293 fr., et de 9,357 fr. dans la seconde.

Lorsque la culture des céréales est continue, sans intermittence, et qu'on se borne à faire alterner les céréales d'automne avec les céréales de printemps, on ne peut pas dépenser moins de 200 à 220 fr. d'engrais par hectare et par an. Pour 100 hectares, 20 000 fr.

	Prix de la fumure pour 100 hectares.
1° Culture continue de céréales.....	20,000 fr.
2° — par sidération.....	6,293
3° — par sidération intensive....	9,357

L'économie est de 10 ou 14 000 fr., suivant que la sidération est simple ou intensive.

Reste à parler du produit, de la valeur de la récolte dans les trois conditions précitées, — la culture exclusive du froment sur engrais chimique, — la culture alternante des céréales d'automne et de printemps, aussi sur engrais chimique, enfin la même culture alternante, d'après la rotation de l'assolement sidéral.

La culture exclusive du froment, lorsque la terre est préparée par les animaux, ne donne guère que 28 à 30 hectolitres de l'hectare. Le froment sur trèfle retourné, c'est-à-dire par sidération, en produit de 40 à 45, ce qui peut se résumer ainsi pour les trois systèmes.

1^{er} CAS... 100 hectares de blé d'automne..... 14 charrues.

PRODUITS. 100 hectares de blé d'hiver à
 28 hectol. à l'hectare, 2,800
 hectol. à 20 fr..... 56,000 fr. } 71,000 fr.
 150 fr. de paille par hectare.. 15,000 }

2^e CAS... 50 hectares de blé d'hiver..... 7 charrues.
 50 — — de printemps.

PRODUITS. 1^o 50 hectares de blé d'automne
 à 30 hectol. par hectare,
 1,500 hectol. à 20 fr..... 30,000 fr.)
 150 fr. de paille à l'hectare.... 7,500) 72,000 fr.
 2^o 50 hectares de blé de prin-
 temps à 30 hectol. par hec-
 tare, 1,500 hectol. à 18 fr.. 27,000)
 150 fr. de paille par hectare.. 7,500)

3^e CAS... 33 hectares de blé d'hiver..... 4 charrues.
 33 — — de printemps.
 34 — — de trèfle.

PRODUITS. 1^o 33 hectares de blé d'hiver
 à 40 hectol. par hectare,
 1,320 hectol. à 20 fr..... 26,400 fr.)
 200 fr. de paille par hectare.. 6,600) 57,420
 2^o 33 hectares de blé de prin-
 temps à 30 hectol. par hec-
 tare, 990 hectol. à 18 fr..... 17,820)
 200 fr. de paille par hectare.. 6 600)

RÉSUMÉ DES PRODUITS..... 1^o 71,000 fr
 2^o 72,000
 3^o 57,420

Pour donner au produit de l'assolement sidé-
 ral sa valeur effective, il faut remarquer qu'on
 a dépensé 20,000 fr. de moins que dans les
 deux autres systèmes. Ajoutez la somme des éco-

nomies aux 57,420 fr. de produits pour rendre les termes comparables, et vous obtiendrez 77,420 fr. comme expression de la valeur de la récolte donnée par l'assolement sidéral.

PRODUIT COMPLET DU 3^e CAS.

3 ^e CAS.....	57,420 fr.	} 77,420
ÉCONOMIES.		
Engrais	10,000	
Semence	1,000	
3 charrues.....	9,000	

Je le répète donc, avec l'assolement sidéral le débours est moins fort, le produit net plus élevé, la récolte plus sûre, et la ferme possède une constitution qui la met à l'abri de toute atteinte ; dans les deux autres cas, c'est l'insuccès sinon la ruine, et la révolte en permanence.

Et au lieu de répéter la formule : prairie, bétail, céréales, vous direz : — sidération, — engrais chimiques. Le trèfle enterré sur place n'entraîne aucun frais ; l'azote de l'air ne vous coûte que le loyer de la terre. Il vous est aisé alors d'atteindre les dernières limites du bénéfice. Cet avantage, qui oserait le contester ?

Mais il n'est pas le seul ; il offre au propriétaire des ressources inespérées pour trouver un fermier, car il offre au fermier rentrant des avantages qu'aucun autre système ne pourrait lui

présenter. Avec un tiers des terres en trèfle et la prairie convertie en pâture, si le fermier possède un nombreux bétail, il peut venir sans appréhension; le trèfle et les regains assurent à ses animaux une nourriture surabondante; et le bétail nourri, le sol est admirablement préparé pour le froment. La première année sera une des plus fructueuses. Voulez-vous ajouter un avantage de plus et faire au fermier un véritable pont d'or, vendez-lui la récolte de céréales sur pied en lui laissant un sérieux bénéfice.

Quelles chances plus grandes de gain pourrait-on lui offrir? et quelles conditions furent jamais plus avantageuses pour trouver un fermier?

Pour pousser enfin la démonstration jusque dans ses dernières limites, il me faudrait vous montrer avec quelle facilité l'assolement sidéral, qui correspond à l'assolement triennal, se prête à toutes les combinaisons de culture imaginables; mais la carrière que j'ai fournie est déjà trop étendue. Je dois me borner à poser les principes et vous laisser le soin de les féconder et d'en tirer les dernières conséquences.

A ceux qui disent que le fumier est toujours nécessaire, nous répondons : Vous êtes de bonne foi, mais vous êtes dans l'erreur. A ceux qui disent qu'il faut de la prairie pour faire de

la bonne culture, nous répondons : Vous prononcez une hérésie : la prairie permet d'aménager les éléments de fertilité que le sol possède, mais à part un peu d'azote, elle n'enrichit pas la terre, elle la laisse comme elle l'a prise.

Avec une importation d'engrais minéraux, les conditions changent absolument. L'acide phosphorique, la potasse et la chaux venus du dehors sont un accroissement de richesse. Si, on les demande, ces mêmes agents, à la prairie, on n'enrichit pas la terre, on ne fait que mieux aménager ce qu'elle possédait déjà.

Voulez-vous que par un dernier effort nous tentions de mieux apercevoir les déductions de ces données nouvelles? Concevez un sol où le phosphate fait défaut. Vous n'employez pour engrais que le fumier. Par conséquent, vous ne donnez pas de phosphate à la terre. Vos animaux sont rabougris : c'est la Bretagne d'il y a vingt ans comparée à la Normandie. Vous donnez du fumier dans lequel il y a peu de phosphate alors que l'animal en réclame beaucoup ; son ossature réduite et anguleuse dit sa souffrance à qui sait lire cet alphabet :

Le phosphate manque? Du même coup tous les autres éléments du fumier en reçoivent une atteinte irrémédiable ; il faut du phosphate pour

que l'azote, la potasse et la chaux du fumier manifestent toute leur activité, avec le fumier originaire d'une terre privée de phosphate, vous ne pouvez en donner à la dose voulue. Autre exemple : parcourez le département de l'Aveyron où l'on trouve côte à côte des terrains feldspathiques où manque la chaux, et des terrains calcaires où elle surabonde. Sur les terrains feldspathiques, les animaux sont exigus, les hommes eux-mêmes petits de taille et de forme anguleuse ; leur prononciation, qui le croirait ? se ressent du défaut de calcaire. Sur les terrains calcaires, la taille des habitants s'élève, leur carure plus puissante est doublée d'un caractère plus loyal. La conclusion, c'est qu'il faudra apporter du calcaire sur les terrains feldspathiques, et du phosphate et de la potasse sur les terrains calcaires. Vous méconnaissez ces prescriptions, eh bien, sur le terrain où le calcaire manque, vous êtes condamné à vous nourrir de seigle, vous resterez petits, anguleux, bègues, etc. Vos animaux auront peu de valeur à cause de leur taille exigüe. Comment le fumier qui vient d'un sol sans calcaire porterait-il remède à cette situation plus puissante que vous, qu'elle domine et asservit ?

Vous connaissez au contraire les lois de la pro-

duction et les éléments qui y concourent, et vous savez qu'il faut de la chaux à la terre. Vous vous empressez de souscrire à cette prescription : aussitôt l'organisation des plantes et des animaux se modifie ; vous réalisez de fructueux bénéfices ; au lieu d'être esclaves de conditions qui vous dominaient, vous devenez conquérants ; votre organisation, qui reflète celle des êtres dont elle se nourrit, s'élève dans l'échelle biologique et vous passez d'une race inférieure à une race plus élevée. Vous avez défini vos conditions d'existence et par vos efforts, fruits d'un long labeur ennobli par d'inconscientes souffrances, votre organisation se perfectionne. La connaissance de ces lois souveraines donne au travail sa récompense, aux nations la prospérité, et aux gouvernements comme aux peuples le premier de tous les biens, la sécurité et le calme.

Mais les intérêts qui sont en cause ici exigent, par leur grandeur et l'importance des résultats qu'ils peuvent fournir, des conclusions pratiques au dernier chef, une sorte de code de ce qu'il faut faire et ne pas faire. Ce parallèle entre l'assolement triennal et l'assolement sidéral me paraît le moyen le plus propre pour atteindre ce but et porter la lumière dans vos esprits. Lisez, pesez, et prononcez vous-

mêmes, Messieurs, dans la plénitude de votre impartialité.

ASSOLEMENT TRIENNAL

Jachère morte.	Prairie.
Blé.	Récolte.
Avoine ou blé de mars.	4,000 kil. de foin à l'hectare.

ASSOLEMENT SIDÉRAL

Trèfle fumé chimiquement.	Pâture fumée chimiquement.
Blé.	Récolte.
Avoine ou blé de mars.	600 k. de viande. à l'hectare.

1° Dans l'assolement triennal, la prairie et le bétail sont des *impedimenta* imposés à la culture pour avoir du fumier. — Prairie et bétail ne rapportent rien.

2° Dans l'assolement triennal, il faut récolter le foin et le regain; botteler le foin et le transporter à la ferme, ce qui représente une dépense d'au moins 100 francs par hectare.

3° Dans l'assolement triennal, si on vend le foin, il faut le porter à une gare de chemin de fer, ce qui, pour une distance de 8 kilomètres seulement et par 4000 kil. de foin, représente une dépense d'au moins 30 francs par hectare.

4° Dans l'assolement triennal, la récolte qu'il faut transporter par voie ferrée est de 4000 kil.

1° Dans l'assolement sidéral, la prairie changée en pâture fumée avec l'engrais chimique devient une culture autonome qui rapporte de 3 à 400 fr. par hectare au moins.

2° Dans l'assolement sidéral, il n'y a pas de frais de récolte et la prairie rapporte plus que la culture.

3° Dans l'assolement sidéral, les animaux vont eux-mêmes à la gare d'embarquement.

4° Dans l'assolement sidéral, la récolte transportée par voie ferrée, est de 1200 kil. à raison de 600 kil. pour deux têtes de gros bétail.

5° Dans l'assolement triennal, la jachère exige 3 labours et des hersages nombreux.

6° Dans l'assolement triennal, la jachère morte ne rapporte rien.

7° Dans l'assolement triennal, pour transporter et répandre le fumier, on dépense 2 francs par tonne.

8° Dans le système triennal, la jachère est un *impedimenta*, ne rapportant rien.

9° Dans l'assolement triennal, le fumier ayant le sol pour origine, en ménage l'épuisement, mais ne l'enrichit pas.

10° Le fumier de ferme est moins riche que le fumier sidéral, sous le rapport de l'azote.

Fumier de ferme.

Azote	4.16	⁰⁰ / ₁₀₀
PhO ⁵	1.76	
KO	5.00	
CaO	10.00	

11° Dans l'assolement triennal, on ne produit que 20,000 kil.

5° Dans l'assolement sidéral, la terre ne réclame qu'un seul labour. — Economie 60 francs par hectare au moins.

6° Dans l'assolement sidéral, la jachère rapporte 40,000 kilog. de trèfle, contenant 250 kilog. d'azote puisé dans l'air valant de 3 à 400 francs.

7° Dans l'assolement sidéral, on ne dépense rien pour le transport et l'épandage de l'engrais.

8° Dans l'assolement sidéral, la jachère est une source de fumier équivalant, comme masse, à 40,000 kil. de fumier animal.

9° Dans l'assolement sidéral, les minéraux de l'engrais étant importés à l'état d'engrais chimique, et l'azote venant de l'air, le sol s'enrichit chaque année.

10° Le fumier sidéral, plus riche en azote que le fumier animal, ne l'est pas moins sous le rapport des minéraux :

Fumier sidéral
(trèfle fumé à l'engrais chimique).

Azote	5.36	⁰⁰ / ₁₀₀
PhO ⁵	1.30	
KO	5.00	
CaO	9.60	(1)

11° Dans l'assolement sidéral, on produit 40 à 50,000 kil., en

(1) On ajoute à la chaux contenue dans le trèfle l'excédent de chaux donné par l'engrais à la terre, et qui lui reste acquis.

de fumier par hectare, soit nombre rond 25,000 kil. par 10,000 kil. par hectare et par hectare et par an de culture : an de culture, ce qui est représenté par :

Azote. 82 kil.
PhO⁵. 34 »
KO. 100 »
CaO 200 »

Azote. 241 kil.
PhO⁵. 59 »
KO. 225 »
CaO 500 »

12° Le fumier de ferme coûte répandu sur le sol 15 à 17 francs la tonne.

13° Dans l'assolement triennal, on produit 14 hectolitres de froment à l'hectare.

14° Dans l'assolement triennal, après deux récoltes de froment, la terre n'a gagné ni azote, ni phosphate ; elle a gagné un peu de potasse et de chaux.

15° Dans l'assolement triennal, les années de sécheresse sont calamiteuses ; on manque de nourriture pour le bétail, et la préparation des jachères entraîne de plus grands frais.

12° L'engrais sidéral coûte à peine 5 à 6 francs la tonne répandu sur le sol, sans parler de l'excédent de chaux donné à la terre, en plus de celui que le trèfle a absorbé.

13° Dans l'assolement sidéral, on produit de 40 à 45 hectolitres de froment à l'hectare.

14° Dans l'assolement sidéral, après deux récoltes de froment, la terre s'est enrichie en azote, potasse, phosphate et chaux.

15° Dans l'assolement sidéral, pendant les années de sécheresse la sole de trèfle peut fournir des ressources de nourriture surabondantes, et l'enfouissement de la deuxième coupe du trèfle pratiquée avec ménagement et à titre d'exception remplace sans désavantage la première.

L'assolement sidéral donne donc économie, sécurité, fumure abondante et récolte rémunératrice avec un personnel réduit à sa dernière limite.

A son tour, le fumier sidéral l'emporte par sa richesse plus grande en azote; il l'emporte encore par l'origine de la partie minérale qui est venue du dehors à l'état d'engrais chimique, et qui augmente la richesse native du fond.

Le présent obtient plus de bénéfice, et l'avenir un surcroît de sécurité.

Je le répète, à vous, Messieurs, de tirer la conclusion finale. Elle est capitale par son importance. En réagissant sur la prospérité agricole du pays, plus qu'aucune autre solution elle peut et doit contribuer à ramener l'ordre dans les esprits et rendre possible sans trouble, pour la Belgique, une nouvelle étape dans les voies du progrès, de la liberté et de la civilisation. C'est le vœu que je forme en vous quittant, trop heureux si, sous la parole de l'homme de science, votre patriotisme sait apercevoir le conseil ému d'un véritable ami !

A l'issue de la conférence de M. Georges Ville, M. le comte F. van der Stratén-Ponthoz, vice-président de la Société d'agriculture, se lève et s'exprime en ces termes pour remercier M. Ville :

Jamais, depuis que cette salle est ouverte, depuis que toutes ces gloires de la Belgique sont peintes sur ces murs, depuis que l'Académie de toutes les sciences est établie

ici, non je ne crois pas que jamais un orateur ait tenu un auditoire aussi nombreux sous le charme de sa parole et de son intelligence durant trois jours. J'adresse à M. Georges Ville nos remerciements les plus sympathiques, et ce n'est pas cette assemblée seule qui les lui offre, c'est la Belgique tout entière qui est fière de recevoir chez elle un homme de cette valeur.

M. Georges Ville résiste depuis bien des années à toutes les peines, à tous les labeurs. Il nous a apporté non seulement les grandes théories de la science agricole, mais encore la bonne pratique. En effet, Messieurs, avons-nous jamais entendu leçons agricoles plus élevées et plus fécondes? Nous savons aujourd'hui ce que nous devons faire de nos prairies. Jamais personne ne nous l'avait dit avec une telle lucidité et une telle simplicité. Nous savons aujourd'hui comment nous pouvons demander à nos terres des produits rémunérateurs, tout en leur permettant de s'enrichir et de se reposer à l'abri du feuillage du trèfle.

J'ai à vous annoncer une autre bonne fortune : c'est que les conférences de M. Georges Ville seront publiées en un volume spécial. J'ajouterai que M. Georges Ville a désiré que ses conférences prononcées à Bruxelles fussent publiées pour la Belgique tout entière. Que M. Georges Ville reçoive donc nos remerciements. Le souvenir qu'il nous laisse est de ceux qui ne s'effacent pas. (*Longs applaudissements.*)

— 121 —

APPENDICE

A l'issue de la troisième et dernière conférence, un grand nombre d'auditeurs demandèrent à M. Georges Ville de publier les tableaux où se trouvaient résumés ses principaux arguments.

L'Appendice est né de cette demande : c'est la justification par les faits des trois conférences.

PREMIÈRE CONFÉRENCE.

Elle a été consacrée à l'analyse de la production végétale, à la définition de son caractère, des éléments substantiels qu'elle met en œuvre, et de la force vive qu'elle tire du soleil.

Grâce aux tableaux qui vont suivre on aura, pour la première fois, l'indication exacte de ce que la végétation tire des sources naturelles.

Sous le rapport de la substance, l'air et l'eau fournissent les 9/10 du poids des plantes. A l'égard de la force vive, on va acquérir la preuve

que le soleil est le moteur de l'activité végétale, la source de sa faculté de production, le foyer inépuisable destiné à nous fournir des moyens d'action nouveaux d'une importance inappréciable.

I

Composition des végétaux.

Les végétaux sont formés de 14 éléments toujours les mêmes, toujours réunis, toujours associés, savoir :

Éléments de la production végétale.

4	10
ORGANIQUES.	MINÉRAUX.
Carbone,	Phosphore,
Hydrogène,	Soufre.
Oxygène,	Chlore,
Azote.	Silicium.
	Fer,
	Manganèse,
	Calcium,
	Magnésium,
	Sodium,
	Potassium.

A l'origine, ces quatorze éléments sont également répartis entre les divers organes. La masse végétale est homogène et uniforme dans toutes ses parties; mais à mesure que les plantes approchent de la floraison, il se fait un départ entre ces divers éléments. La proportion du carbone, de l'hydrogène et de l'oxygène ne change pas, elle reste égale, constante dans tous les organes; mais l'azote, l'acide phosphorique, la potasse et la magnésie se concentrent dans le fruit et les graines, tandis que la silice, l'oxyde de fer, l'acide sulfurique et la chaux se localisent dans les racines, les tiges et les feuilles.

Voici, comme exemple de cette inégale répartition, la composition du froment :

Les minéraux.	Dans 100 de cendres.		
	Racines.	Paille.	Graines.
Acide phosphorique.....	1.70	2.26	46.00
Magnésie.....	1.97	3.92	13.77
Potasse.....	2.87	15.18	32.59
Chaux.....	0.88	3.00	1.19

L'azote.	Dans 100 de récolte.		
	Racines.	Paille.	Graines.
Azote.....	0.79	0.4	2.94

II

Origine des végétaux.

Les végétaux tirent leur origine de trois sources différentes : l'air, la pluie et la terre. Les deux premières sont de beaucoup les plus importantes. Elles donnent en effet aux végétaux 95 p. 100 de leur substance, alors que la terre leur donne à peine 5 p. 100.

Voici en effet comment se répartit la part de chacune de ces trois sources :

Composition du froment (paille et grain).

Dans 100 parties.		
Carbone.....	47.69	} Ci... 93.55 qui viennent de l'air et de la pluie.
Hydrogène.....	5.54	
Oxygène.....	40.32	
Soude.....	0.09	} Ci... 3.386 dont le sol est surabondamment pourvu et qu'on n'a pas besoin de lui rendre.
Magnésie.....	0.20	
Acide sulfurique....	0.31	
Chlore.....	0.03	
Oxyde de fer.....	0.006	
Silice.....	2.75	
Manganèse.....	(?)	

AZOTE.....	1.60	} Ci... 3.00 dont le sol n'est pourvu qu'en proportion limi- tée et qu'il faut lui rendre par les engrais.
ACIDE PHOSPHORIQUE.	0.45	
POTASSE.....	0.66	
CHAUX.....	0.29	
TOTAL.....	99.93	

III

Importance financière de l'apport fait aux plantes par l'atmosphère.

Si l'on donne au carbone le prix de la houille à Paris, c'est-à-dire 40 francs la tonne, et à l'azote la valeur qu'on lui attribue dans les engrais, c'est-à-dire 1 fr. 50 le kilogr., on trouve que la récolte de 1 hectare, fixée à 10,000 kilogr., a tiré de l'atmosphère pour 400 fr. de carbone et d'azote, savoir :

5000 kil. de carbone à 50 fr. la tonne.....	250 fr.	} 400 francs.
100 kil. d'azote à 1 fr. 50 le kil.....	150	

Pour la surface agricole de la France, l'emprunt fait à l'atmosphère atteint en nombre rond la valeur de 5 milliards, savoir :

Surfaces en culture.	Hectares.	Carbone absorbé. Tonnes.	Azote absorbé. Tonnes.
Cultures et prés.....	30.659.254	41.910.000	1.530.000
Forêts et vignes.....	9.776.334	} 18.320.000	} 350.000
Oliviers, amandiers et mûriers.....	109.261		
Châtaigneraies.....	559.029		
Tonnes.....		60.230.000	1.880.000
Prix.....		2.400.000.000	2.820.000.000

5.220.000.000 fr.

IV

Source de la force vive qui règle la production de la substance végétale.

1 kilogramme de carbone produit en brûlant.....	8.000 calories.
1 calorie égale.....	424 kilogrammètres.
8,000 calories égalent donc.....	3.390.000 —
Le travail d'un cheval est exprimé par.....	270.000 kilogr. à l'heure.
La journée du cheval étant fixée à huit heures, elle est exprimée par	2.160.000 kilogrammètres.
Or, comme la combustion de 1 kilogramme de carbone produit 8,000 calories équivalant à 3,390,000 kilogrammètres, il en résulte que la combustion de 1 kilogramme de carbone égale	1 journée et demie de cheval.

D'autre part :

Si l'assimilation de l'acide carbonique par les végétaux exige le refoulement d'une quantité de chaleur égale à celle que produit la combustion du carbone,	
Pour 1 kilogramme de carbone assimilé, les végétaux consomment une quantité de chaleur équivalant à.....	1 journée et demie de cheval.
Pour 5000 kil. de carbone, l'équivalent est de.....	7500 journées de cheval.
Or, comme pour préparer un hectare on n'en dépense que l'équivalent de.....	15 journées de cheval.
Lorsque l'homme dépense 1 en effort mécanique, la nature ajoute un effort égal à.....	500 fois le sien.

V

Importance de la force vive mise en œuvre par la végétation.

Force utilisée.

Pour 10 ou 12,000 kilogrammes de récolte, la force vive utilisée est en nombre rond de 8000 journées de cheval-vapeur; la journée d'un cheval-vapeur étant égale à cinq journées d'hommes au moins,

Force vive consommée.	Journées	
	de cheval-vapeur.	d'homme.
Pour 1 hectare.....	8.000	40.000
— 10 —	80.000	400.000
— 100 —	800.000	4.000.000
— 200 —	1.600.000	8.000.000

A ce compte, si on fixe la population humaine à un milliard deux cent millions, trente-trois mille hectares, ou le tiers d'un département français, exigeront, pour donner leur récolte, un effort ou une consommation de force vive équivalant à une journée de travail du genre humain.

Force perdue.

	L'équivalent de journées	
	de cheval-vapeur.	d'homme.
Le soleil déverse en moyenne dans le cours d'une année, par hectare.....	2.000.000	10.000.000
La végétation utilisant.....	8.000	40.000
La force vive perdue est donc par hectare de.....	1.992.000	9.960.000
Pour 10 hectares.....	19.920.000	99.600.000
— 100 —	199.200.000	996.000.000
— 1000 —	1.992.000.000	9.960.000.000

Si on fixe la population humaine à un milliard deux cent millions d'habitants, on trouve que 150 hectares de terre, c'est-à-dire l'étendue d'un parc privé, reçoivent, en plus de la force utilisée par la végétation, l'équivalent de 1 journée de travail du genre humain, et que 33,000 hectares ou le tiers d'un département perdent 220 journées ou les deux tiers d'une année de travail du genre humain.

Montons encore. Si l'on fixe le territoire de la France à 50 millions d'hectares, on trouve que la force vive perdue dans le cours d'une année égale le travail du genre humain pendant 12 siècles !

VI

Prix de la journée du cheval sidéral rapporté au cheval-vapeur.

Le prix du cheval sidéral utilisé par la végétation dépend de la quantité de la récolte, elle a pour expression la somme du loyer de la terre et des frais généraux.

A Roving ces frais étaient :

	Par hectare.	
Loyer de la terre.....	45 fr.	} 97 fr.
Frais généraux.....	52	

La récolte des grains étant de 18 hectolitres par hectare, qui correspondent à 4500 kil. de récolte, dans lesquels le carbone entre pour 2000 kil., lesquels représentent 3000 chevaux vapeur, le prix du cheval sidéral utilisé est de $\frac{97}{3000} = 0 \text{ fr. } 0.03$; ceci est le prix du cheval utilisé.

Mais si, grâce à une fumure puissante, la quantité de la récolte avait atteint 12 000 kil., ce qui correspond à 8000 chevaux-vapeur, — le prix du cheval descendrait à 0 fr. 0.012.

Mais la quantité de force vive déversée par le soleil à la surface d'un hectare est de 2 000 000 de chevaux-vapeur, — le prix du cheval-vapeur, si tout était utilisé, reviendrait à $\frac{97}{2000000} = 0.00005$.

Jugez par là combien il est désirable qu'on substitue, par des artifices de culture, le cheval sidéral à toutes autres sources d'énergie dans le travail des champs.

DEUXIÈME CONFÉRENCE

Plus pratique que la première, la deuxième conférence comprend un résumé complet de la doctrine des engrais chimiques :

1° La preuve que l'air et la pluie concourent à la production des plantes.

2° La preuve qu'on peut rendre le sable calciné fertile à l'égal de la bonne terre à l'aide de quelques produits chimiques.

3° La loi des dominantes justifiée par des preuves sans appel.

Cette partie de l'Appendice contient, en outre, l'histoire de tous les produits chimiques qui entrent dans la composition des engrais.

La détermination du prix des engrais chimiques comparée à celui du fumier.

Le répertoire des principaux engrais de M. Georges Ville, et les règles d'après lesquelles on doit les employer, soit qu'on agisse sur des cultures isolées ou sur les cultures d'un assolement; à l'appui des thèses théoriques, on a rapporté un grand nombre de résultats obtenus au champ d'expériences de Vincennes et restés encore inédits.

Cultures dans le sable calciné.

J'ai groupé dans ce paragraphe les résultats de façon à mettre en lumière le principe des forces collectives et la loi des dominantes, et pour cette dernière j'ai pris mon point de départ dans les récoltes obtenues dans le sable calciné.

Culture dans le sable calciné.

Semence.	Poids
20 grains de blé.....	1 gr
Récolte.	
Sans aucun engrais.....	6
Avec addition de minéraux.....	8
Avec addition de la matière azotée....	9

Le principe des forces collectives.

Ce principe se résume dans cette proposition : Deux ou plusieurs substances étant associées produisent un effet supérieur à la somme des effets de chacune employée isolément.

Exemple :

Récolte dans le sable.	Excédent.		
Sans aucun engrais	6 gr.		
Avec le concours des minéraux.....	8	2 gr.	} 5 gr.
— de la matière azotée...	9	3	
— de la matière azotée et des minéraux réunis.	22	16	

La somme des excédents de récolte produits par la matière azotée et les minéraux agissant seuls, est de 5 gr ; lorsqu'ils sont réunis, l'excédent est de 16 grammes.

L'association ajoute donc à l'effet de chaque substance employée isolément. C'est le principe des forces collectives.

Les dominantes.

Étant donné une culture de froment, si l'on augmente la dose des minéraux, l'effet sur la récolte est nul, la quotité de la récolte n'augmente pas.

Si on augmente au contraire la dose de la matière azotée, la quotité de récolte augmente dans une proportion correspondante ; en raison de cette prééminence fonctionnelle, on a donné à la matière azotée le nom de *dominante du froment*.

L'expérience a appris que, cette fonction prééminente et régulatrice n'était pas absolue, que suivant la nature des plantes, elle passait à la potasse ou au phosphate de chaux : dans ce cas la matière azotée descend au rang de matière subordonnée. — La potasse est la dominante des pois, de la luzerne, du trèfle, de la vigne. Le phosphate de chaux est la dominante de la canne à sucre, du sorgho, du maïs, des navets.

Je le répète, on appelle la dominante d'une plante, le terme de l'engrais qui affecte de préférence la quotité de la récolte.

Le froment, le colza, la betterave, ont pour dominante la matière azotée ;

La vigne, le pois, la luzerne, le trèfle : la potasse ;

La canne à sucre, le sorgho, le maïs, le turneps : le phosphate de chaux.

Parcourez en détail les éléments de ce tableau, et le rôle tour à tour, prédominant ou subordonné des trois substances, azote — acide phosphorique — potasse, vous apparaîtra dans son éclatante vérité.

De l'importance comparée des agents de la production végétale.

ENGRAIS.	COLZA.	FROMENT.	BETTERAVES.	POMMES DE TERRE.	CANNE A SUCRE.	POIS
	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.
Complet.....	10.400	9.570	50.000	27.950	57.000	6.890
Sans chaux.....	8.200	8.200	47.000	20.500	50.000	6.520
— phosphate....	7.250	7.533	42.000	16.000	15.000	5.360
— potasse.....	5.550	7.524	37.000	10.500	35.000	4.760
— azote.....	6.000	4.317	36.000	20.850	56.000	6.335
Terre sans aucun engrais.....	1.240	3.542	23.000	7.500	3.000	2.920

Les récoltes précédentes ont donné comme grains :

	PAR HECTARE ET EN HECTOLITRE.		
	Colza.	Froment	Pois.
Engrais complet....	39 hect.	39 hect.	37 hect.
Sans chaux.....	27	37	37
— phosphate....	30	24	30
— potasse.....	16	28	19
— azote.....	15	13	36
Terre sans aucun engrais.....	2	11	19

Répertoire des dominantes.

Plantes.	Dominantes,	Produits chimiques. correspondants.
Froment.....	AZOTE.	{ Sulfate d'ammoniaque Nitrates de soude. Nitrates de potasse.
Colza.....		
Orge.....		
Avoine.....		
Seigle.....		
Prairies naturelles...		
Betteraves.....		
Chanvre.....		
Pois.....	POTASSE.	{ Nitrates de potasse. Carbonates de potasse. Silicates de potasse.
Haricots.....		
Fèverolles.....		
Trèfle.....		
Sainfoin.....		
Vesces.....		
Luzerne.....		
Lin.....		
Pommes de terre.....		
Vigne.....		
Sarrasin.....	ACIDE PHOSPHORIQUE.	{ Phosphates. Superphosphates.
Turneps.....		
Rutabaga.....		
Mais.....		
Canne à sucre.....		
Sorgho.....		
Navets.....		
Topinambours.....		

LES ENGRAIS.

*Les Produits chimiques qui entrent dans la composition
des Engrais.*

§ 1^{er}. Les Engrais chimiques se prêtent à toutes les nécessités de la pratique agricole; on peut les employer seuls ou associés au fumier.

§ 2. Seuls, ils l'emportent toujours sur le fumier, pèsent vingt fois moins, ne contiennent rien d'inutile. On peut varier à volonté leur composition, et les mettre toujours en rapport avec les exigences particulières de chaque nature de plante, ce qu'on ne peut faire avec le fumier.

§ 3. Mis en dépôt dans un lieu sec, les engrais chimiques se conservent indéfiniment sans altération.

§ 4. La préparation des engrais chimiques ne présente aucune difficulté. Un simple hangar dont le sol est battu suffit. On répand d'abord sur le sol le superphosphate de chaux en couches de dix centimètres d'épaisseur, immédiatement au-dessus, le plâtre, pour absorber l'humidité du superphosphate. On mêle à la pelle; on étend de nouveau en couches de dix centimètres; on répand les autres sels à la surface de ce premier mélange; on mêle de nouveau à la pelle, et tout est dit.

§ 5. Dans les exploitations de quelque importance, il est préférable d'avoir recours, pour opérer ces mélanges, à une machine spéciale dont l'industrie offre des types excellents, et qu'un cheval attelé à un manège fait mouvoir.

§ 6. *Épandage.* — On répand les engrais chimiques à la main ou à la machine. — A la main, on procède comme s'il s'agissait d'un semis à la volée; les machines à semer les engrais se manœuvrent comme les semoirs de graines.

§ 7. Les produits chimiques qui entrent dans la composition des engrais sont au nombre de cinq ou six, savoir: le superphosphate de chaux, le sulfate d'ammoniaque, le phosphate précipité, le nitrate de soude, le nitrate de potasse, le chlorure de potassium, le sulfate de potasse, le sulfate de chaux.

Disons quelques mots de chacune de ces substances en particulier.

Sources de l'acide phosphorique.

Les phosphates.

Tous les phosphates sont composés d'acide phosphorique et de chaux.

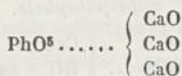
L'acide phosphorique est formée lui-même de phosphore et d'oxygène, savoir :

Phosphore.....	31
Oxygène.....	40
	<hr/>
	71

Dans les phosphates, c'est l'acide phosphorique qui est la partie active. Les chimistes ont coutume de le représenter par ce symbole : PhO^5 .

Or PhO^5 étant un terme constant, on connaît trois sortes de phosphates de chaux figurés ainsi :

Phosphates naturels.



Les phosphates naturels ont généralement tous cette composition :

- 1 équivalent d'acide phosphorique;
- 3 équivalents de chaux.

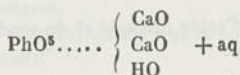
Mais ils sont mêlés à des matières étrangères.

Lorsque ce phosphate est préparé par l'industrie, il a pour composition à l'état sec :

Acide phosphorique ...	45.81 p. 100.
Chaux.....	54.19
	<hr/>
	100.00

A l'état où il est livré par l'industrie, il contient des quantités d'eau variables et assez fortes et prend le nom de phosphate tricalcique.

Phosphate précipité.



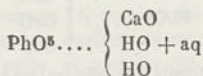
Ce phosphate préparé par l'industrie est plus généralement connu sous le nom de phosphate précipité ou phosphate bi-calci-que.

Voici sa composition :

Acide phosphorique....	52.20 p. 100.
Chaux.....	41.18
Eau	6.62
	<hr/>
	100.00

Dans l'état où le livre le commerce, ce phosphate ne contient guère que 32 à 34 p. 100 d'acide phosphorique, un excès de carbonate de chaux et de l'humidité.

Superphosphate.



Ce phosphate, connu sous le nom de superphosphate de chaux, n'est jamais employé à l'état de pureté,

Il a alors pour composition :

Acide phosphorique...	60.68
Chaux	23.93
Eau	15.39
	<hr/>
	100.00

Dans l'état où le livre l'industrie, il contient de 12 à 30 p. 100 d'acide phosphorique.

Il est mêlé à du sulfate de chaux, à du sable, et contient de l'humidité.

Sources d'azote.

Nitrate de soude.

Ce sel est formé d'acide nitrique et de soude. En voici exactement la composition :

Acide azotique.....	63.53
Soude.....	36.47
	<hr/>
	100.00

L'acide nitrique étant formé lui-même de :

Azote.....	14.00
Oxygène.....	40.00
	<hr/>
	54.00

Il s'ensuit que le nitrate de soude contient 16.4 p. 100 d'azote, lorsqu'il est chimiquement pur. Celui du commerce n'en contient que 15 p. 100.

Le nitrate de soude est tiré du Pérou où il existe en conglo-mérats compacts mêlés à du sable et à du sel marin.

Sulfate d'ammoniaque.

Ce sel est formé d'acide sulfurique et d'ammoniaque :

Acide sulfurique.....	60.60
Ammoniaque.....	25.76
Eau	13.64
	<hr/>
	100.00

Or, comme l'ammoniaque est formée à son tour de :

Azote.....	14.00
Hydrogène.....	3.00
	<hr/>
	17.00

Il en résulte que le sulfate d'ammoniaque contient 21.21 p. 100 d'azote lorsqu'il est chimiquement pur.

Celui du commerce contient de 20 à 20.5 d'azote.

Sources d'azote et de potasse.

Nitrate de potasse.

Ce sel, désigné sous le nom de sel de nitre ou plus simplement sous celui de nitre, est formé d'acide nitrique et de potasse.

Par son acide, il agit comme source d'azote et par sa base comme source de potasse.

Nous ne verrons dans cet article que la source d'azote.

Voici sa composition :

Acide azotique.....	53.41
Potasse.....	46.59
	<hr/>
	100.00

A raison de 14 d'azote pour 54 d'acide azotique, le nitrate de potasse contient 13.8 d'azote à l'état de pureté. Celui du commerce n'en contient guère que 12 à 13 p. 100. Autrefois on l'obtenait en faisant décomposer, sous des hangars, des matières d'origine animale mêlées à des terres argilo-calcaires. Aujourd'hui on le fabrique en décomposant le chlorure de potassium par le nitrate de soude.

Considérons le nitrate de potasse non plus maintenant comme source d'azote, mais comme source de potasse ; pur, il en contient 46.59 p. 100 ; à l'état commercial, 45 p. 100.

Chlorure de potassium.

Le chlorure de potassium est extrait des eaux mères des marais salants, ou des gisements de chlorure double de potassium et de magnésium qui accompagnent quelquefois le sel gemme.

Le chlorure de potassium a pour composition :

Potassium.....	52.41
Chlore.....	47.59
	<hr/>
	100.00

La potasse correspondante est de 63.14, mais le chlorure commercial au titre de 89°, qui est le titre courant, contient l'équivalent de 50 p. 100 de potasse, KO.

Les sources de chaux.

Plâtre.

Le plâtre ou sulfate de chaux est formé d'acide sulfurique et de chaux.

Acide sulfurique.....	46.51
Chaux.....	32.56
Eau.....	20.93
	<hr/>
	100.00

Exposé à la température de 120°, il perd son eau et prend alors le nom de plâtre, forme sous laquelle je conseille de l'employer de préférence.

Prix des engrais chimiques comparé à celui du fumier.

§ 1^{er}. Le fumier revient en moyenne à 15 francs la tonne.

§ 2. Dans une tonne de fumier il y a :

Azote.....	4 k.	} dans 40,000 kil. de fumier.	} Azote... 160 PhO ⁵ ... 80 KO..... 160 CaO.... 320
Acide phosphorique....	2		
Potasse.....	4		
Chaux.....	8		

§ 3. On obtient l'équivalent de 40,000 kil. de fumier en engrais chimiques avec :

Superphosphate de chaux....	600 k. à 12 fr. les 100 kil.	72 fr.
Chlorure de potassium à 80°.	320 18	57
Sulfate d'ammoniaque.....	785 35	274
Sulfate de chaux.....	600 2	12
Poids.....	2305 k.	Prix..... 415 fr.

§ 4. Soit 10 francs pour avoir en engrais chimiques l'équivalent d'une tonne de fumier, dont le prix de revient est au moins de 15 fr.

§ 5. Depuis 1867, le prix des engrais chimiques a subi diverses oscillations : d'abord une hausse continue, puis un temps d'arrêt, et enfin un mouvement de recul déterminé par la création des engrais homologues qui ont introduit le chlorure de potassium dans la consommation et par une grande extension donnée à la production du sulfate d'ammoniaque.

Variations subies par le prix des engrais chimiques depuis 1867.

1867.....	14 fr. 08
1868.....	14 24
1869.....	14 50
1870.....	15 00
1872.....	16 00
1875. Anciennes formules.....	13 50
.... Nouvelles formules.....	13 00
1884.....	10 00

§ 6. Les engrais chimiques sont plus efficaces que le fumier. Ils pèsent vingt fois moins, coûtent moins cher. A quoi on peut ajouter que leur action dure plus longtemps. De nombreuses expériences le prouvent, entre autres celles de M. Peyrat, aujourd'hui inspecteur d'agriculture, à la ferme de Beyrie, dans les Landes.

**Répertoire et composition des principaux engrais de
M. Georges Ville.**

ENGRAIS COMPLET N° 1.

*Pour colza, chanvre, froment, orge, avoine, seigle, prairie. —
de 600 kilos à 1200 kil. par hectare.*

				Titres 0/0.		
				En agents de fertilité (1).	De l'engrais.	A l'hect.
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	6.5 5.00 8.00 17.00	}	Superphosph. de chaux. 33.34 400k.
						Nitrate de potasse..... 16.66 200
						Sulfate d'ammoniaque. 20.83 250
						Sulfate de chaux..... 29.17 350
					100.00	1200k.

ENGRAIS HOMOLOGUE N° 1'.

Même destination aux mêmes doses.

						0/0.	A l'hect.
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	6.6 5.00 8.33 13.00	}	Superphosph. de chaux. 33.34 400k.	
						Chlorure de potassium à 80°..... 16.16 200	
						Sulfate d'ammoniaque, 32.50 390	
						Sulfate de chaux..... 17.50 210	
					100.00	1200k.	

ENGRAIS COMPLET N° 2.

Pour choux, betteraves, carottes. — Jardinage.

						0/0.	A l'hect.
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	6.5 5.00 8.00 15.00	}	Superphosph. de chaux. 33.34 400k.	
						Nitrate de potasse..... 16.66 200	
						Nitrate de soude..... 25.00 300	
						Sulfate de chaux..... 25.00 300	
					100.00	1200k.	

(1) Az. Azote. | PhO⁵. Acide phosphorique. | KO. Potasse. | CaO. Chaux.

ENGRAIS HOMOLOGUE N° 2'.

Même destination aux mêmes doses.

Titres				0/0.	A l'hect.
En agents de fertilité.				Superphosph. de chaux.	33.34 400k
				Chlorure de potassium	
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	à 80°.....	16.66 200
6.5	5.00	8.33	14.00	Sulfate d'ammoniaque.	11.66 140
				Nitrate de soude.....	25.00 300
				Sulfate de chaux.....	13.34 160
				<hr/>	<hr/>
				100.00	1200k.

ENGRAIS COMPLET N° 3.

Pour pommes de terre. — Tabac. — Lin. — Vigne.

				0/0.	A l'hect.
Az. PhO ⁵ . KO. CaO.				Superphosph. de chaux.	40.00 400k.
				Nitrate de potasse.....	30.00 300
4.0	6.00	14.00	19.00	Sulfate de chaux.....	30.00 300
				<hr/>	<hr/>
				100.00	1000k.

ENGRAIS COMPLET N° 4.

*Pour vigne. — Tabac. — Arbres fruitiers. — Plantes
d'ornement.*

				0/0.	A l'hect.
Az. PhO ⁵ . KO. CaO.				Superphosph. de chaux.	40.00 600k.
				Nitrate de potasse.....	33.34 500
4.60	6.00	15.5	17.00	Sulfate de chaux.....	26.66 400
				<hr/>	<hr/>
				100.00	1500k.

ENGRAIS COMPLET N° 5.

Pour maïs, topinambours, sorgho, navet, canne à sucre.

				0/0.	A l'hect.
Az. PhO ⁵ . KO. CaO.				Superphosph. de chaux.	50.00 600k.
				Nitrate de potasse.....	16.66 200
2.50	7.5	8.00	22.00	Sulfate de chaux.....	33.34 400
				<hr/>	<hr/>
				100.00	1200k.

ENGRAIS COMPLET N° 6.

Pour lin à dentelle. — Légumineuses. — Luzerne.

				0/0.	A l'hect.	
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	{ Superphosph. de chaux.	40.00	400k.
2.70	6.00	9.00	22.00	{ Nitrate de potasse.....	20.00	200
				{ Sulfate de chaux.....	40.00	400
					<hr/>	
					100.00	1000k.

ENGRAIS INCOMPLET N° 1 (SANS POTASSE).

Pour colza. — Céréales. — Prairie.

				0/0.	A l'hect.	
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	{ Superphosph. de chaux.	40.00	400k.
7.00	6.00	0.00	17.00	{ Sulfate d'ammoniaque.	35.00	350
				{ Sulfate de chaux.....	25.00	250
					<hr/>	
					100.00	1000k.

ENGRAIS INCOMPLET N° 6 (SANS AZOTE).

Pour trèfle. — Sainfoin. — Luzerne. — Légumineuses.

				0/0.	A l'hect.	
Az.	PhO ⁵ .	KO.	CaO.	{ Superphosph. de chaux.	40.00	400k.
0.00	6.00	10.00	22.00	{ Chlorure de potassium		
				{ à 80°.....	20.00	200
				{ Sulfate de chaux.....	40.00	400
					<hr/>	
					100.00	1000k

Emploi des engrais chimiques.

LES ENGRAIS CHIMIQUES SONT EMPLOYÉS SEULS.

§ 1^{er}. La règle dans laquelle se résume l'emploi des engrais chimiques, c'est d'appliquer à l'alternance des cultures l'alternance des engrais.

§ 2. ASSOLEMENT BISANNUEL, COMPRENANT :

Mais. — Froment.

		{ Engrais n° 5.....	1200 kil.
1 ^{re} année :		Soit :	
Mais.	{	Superphosphate de chaux.....	600
		Nitrate de potasse.....	200
		Sulfate de chaux	400

2^e année : }
 Froment. } Sulfate d'ammoniaque 300

§ 3. ASSOLEMENT DE QUATRE ANNÉES, COMPRENANT :

Pommes de terre. — Froment. — Trèfle. — Froment.

1^{re} année : Pommes de terre. Engrais complet n° 3... 1000 kil.
 2^e — Froment..... Sulfate d'ammoniaque.. 300
 3^e — Trèfle..... Engrais incomplet n° 6., 1000
 4^e — Froment..... Sulfate d'ammoniaque.. 300

§ 4. LES ENGRAIS CHIMIQUES SONT ASSOCIÉS AU FUMIER.

Si, dans le cours de la rotation, la quantité de fumier employée est de 5,000 kil. par hectare et par an, il faut l'assimiler à un accroissement de fertilité acquise à la terre et ne rien changer à la dose des engrais chimiques qui est prescrite lorsqu'on les emploie tout seuls.

§ 5. Si la quantité de fumier employée atteint 10,000 kil. par hectare et par an, il faut réduire de moitié la dose des engrais chimiques pendant les deux premières années, et revenir ensuite aux doses entières.

§ 6. ASSOLEMENT DE QUATRE ANNÉES, COMPRENANT :

Pommes de terre. — Froment. — Trèfle. — Froment.

1 ^{re} année : Pommes de terre.	}	Fumier de ferme.....	40.000 kil.
		Engrais complet n° 3.....	500
		Soit :	
		Superphosphate de chaux.....	200
		Nitrate de potasse.....	150
		Sulfate de chaux.....	150
2 ^e année : Froment.	}	A l'automne.....	Rien.
		Au printemps, si le blé est beau.....	Rien.
		S'il est faible et mal venu : sulfate d'ammoniaque en couverture.....	100 à 150 kil.
3 ^e année : Trèfle.	}	Engrais incomplet n° 6.....	1.000
		Soit :	
		Superphosphate de chaux.....	400
		Chlorure de potassium.....	200
		Sulfate de chaux.....	400

4 ^e année : Froment.	}	A l'automne.....	Rien.
		Au printemps, si le blé est beau....	Rien.
		S'il est défectueux : sulfate d'ammoniaque.....	100 à 200 kil.

Résultats obtenus au champ d'expériences de Vincennes.

LE COLZA. — 1874.

L'expérience m'a démontré qu'il était préférable d'employer la matière azotée en deux fois.

Si on la donne tout entière à l'automne, la plante pousse des feuilles énormes, mais aux premiers froids ces feuilles tombent et l'azote qu'elles contiennent, sorti du sol, n'y revient qu'en partie.

Avec une dose de matière azotée moindre donnée à l'automne, la plante prend un développement moindre, mais à l'aide d'une dose additionnelle on lui imprime un surcroît d'activité au printemps.

	Rendements à l'hectare.
Engrais complet n° 1 (Matière azotée en deux fois).	39 hectolitres.
— — — — — une —	27 —
Engrais sans azote	15 —
— phosphate.....	20 —
— potasse.....	16 —
— chaux.....	17 —
Terre sans aucun engrais.....	2 —

**Effets produits par des doses progressives d'azote.
sur le colza en 1877.**

	A l'hectare.
1° Engrais complet avec 100 kilogr. d'azote....	50 hectolitres.
2° — — — — — 80 —	32 —
3° — — — — — 60 —	34 —
4° Terre sans aucun engrais.....	15 —

	Engrais complet.		Engrais minéral.		Aucun engrais.	
	kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.
1864. Récolte. ...	11.490	41	9.300	28	7.920	25
1865. — ...	6.250	21	2.510	6	1.690	4
1866. — ...	14.490	45	9.150	22	6.750	19
1867. — ...	11.560	30	7.700	18	5.760	16
1868. — ...	7.650	25	6.130	15	2.090	7
1870. — ...	5.940	18	2.970	7	1.970	7
1872. — ...	15.800	45	13.850	38	10.100	28
1873. — ...	15.000	46	9.050	30	1.800	4
1874. — ...	10.500	39	6.060	15	1.240	2
Moyenne générale.	10.964	34	7.406	20	4.368	12

TROISIÈME CONFÉRENCE

Elle a été consacrée à l'étude des principales causes de perte et d'insuccès — triste mais inexorable sujet, et à l'exposition des principes sur lesquels reposent les assolements sidéraux.

J'ai rapporté à quatre causes principales les sources de perte, en dehors de celles qui naissent de la partie commerciale.

Ces quatre causes sont :

- 1° L'insuffisance de la fumure ;
- 2° L'insuffisance de la préparation de la terre, d'où nait la mauvaise herbe ;
- 3° L'emploi exclusif du fumier préparé sur le domaine ;
- 4° Le mauvais aménagement des forces.

A ces quatre causes il eût fallu en ajouter une cinquième, la détermination de la période au terme de laquelle on doit dégager le capital d'exploitation.

Lorsqu'on ne produit que des récoltes végétales, il faut dégager le capital le plus rapidement possible ; mais lorsqu'on est producteur d'animaux il y a intérêt à laisser s'affermir le stock, qui gagne chaque jour et dont on peut retarder la réalisation. Les données me font défaut pour traiter à cet égard les règles que j'entrevois sans pouvoir encore en fixer les termes avec précision

Après avoir indiqué les causes d'insuccès, j'ai dû indiquer les moyens de les éviter. Ces moyens, destinés surtout à venir en aide aux propriétaires condamnés à cultiver malgré eux, se résument dans deux mots : L'assolement sidéral.

Il n'est pas inutile que je définisse une fois de plus ce que j'appelle la sidération et les assolements sidéraux.

LA SIDÉRATION

Le soleil déverse à la surface d'un hectare de terre, dans le cours d'une année, l'équivalent de deux millions de journées de cheval-vapeur ; or la culture n'en utilise que 8000.

J'ai cherché à me servir d'une partie de cet excédent de force pour réduire les frais de culture, fumer la terre à bon marché, ou élever le produit de la récolte.

J'appelle sidération, les procédés qui permettent d'atteindre ces trois buts, ensemble ou séparément.

On y parvient :

1° Par la culture dans les céréales d'une deuxième plante qui étouffe les mauvaises herbes et réduit les frais de main-d'œuvre. C'est la *sidération de refoulement*.

Du trèfle violet semé dans une céréale a pour premier effet d'étouffer la mauvaise herbe. Au lieu d'être tenu à donner un labour de déchaume, puis un labour profond, grâce au trèfle, on peut supprimer le labour de déchaume ; et la conséquence, c'est une économie d'au moins 60 fr. par hectare.

2° Par la culture du trèfle, remplaçant la jachère morte, le trèfle étant fumé avec l'engrais incomplet n° 6, composé de phosphate de potasse et de sulfate de chaux à l'exclusion de matière azotée, — ce trèfle retourné a pour résultat de transformer l'engrais incomplet n° 6 en engrais complet n° 1, qui est l'engrais par excellence des céréales. C'est la *sidération de fertilisation*, se résument dans la conversion de la jachère en fosse à fumier.

3° Par la culture dans les céréales d'une plante fourragère à dominante d'azote, qui vient ajouter à la paille une récolte de fourrage sans nuire à la production du grain.

C'est la *sidération fourragère*, qui agit aussi comme sidération de refoulement.

Tous ces effets n'ont pas reçu la consécration d'une expérience suffisante. Ce sont plutôt des déductions théoriques que des faits pratiques dès aujourd'hui consacrés.

Il y a dix ans, je n'aurais pas consenti à les publier. Mais aujourd'hui je n'ai pas cru devoir attendre. La situation qui est faite à l'agriculture de l'Europe par la concurrence étrangère est trop grave. Sacrifier les intérêts généraux à ceux de ma personnalité ne m'a pas paru admissible.

En quoi, du reste, serai-je amoindri lorsque la pratique aura mieux équilibré ces propositions que je n'aurai pu le faire moi-même — admettons même qu'elle me rectifie en quelques points — si un progrès, un grand progrès doit survivre à ma tentative? Et ici le progrès s'impose : prendre directement l'azote dans l'air et demander les minéraux, phosphate, potasse, chaux, à une importation permanente d'engrais chimiques.

Comme expression de cette méthode, j'ai proposé d'enfouir la première coupe de trèfle ; — puis j'ai cherché le moyen d'en enfouir deux, enfin il est possible que la pratique trouve plus d'avantages à faire pâturer sur place la première coupe et à borner l'enfouissage à la deuxième. Une pâture de prairie soutenue par une culture de trèfle permettra d'accélérer l'engraissement dans une proportion considérable. Toutes ces variations dans l'application ne changent rien au principe. Ils en sont au contraire une affirmation plus généralisée, mais à une condition, c'est qu'on n'exporte rien de la culture de trèfle.

P. S. — Je ne puis déposer la plume sans annoncer un grand progrès dans l'application des procédés sidéraux. — J'appellerai ce progrès la **sidération superposée**.

M. Gaudet a eu l'heureuse idée de semer du lupin immédiatement après l'enfouissage du trèfle ; c'est pour les cultures du printemps que cette deuxième sidération doit présenter de grands avantages.

		Engrais à l'hectare	
La même année	{	Trèfle sidéré.....	1000 kil. d'engrais incomplet n° 6.
		Lupin sidéré sur trèfle.....	500 kil. d'engrais incomplet n° 6.

Par cette double sidération, le nettoyage de la terre doit être

poussé à sa dernière limite, et la masse d'azote accumulée dans la terre véritablement énorme.

Je vais faire l'expérience cette année; ce que j'en dis, c'est surtout pour prendre date en faveur de lui.

Sidération nitrogénique. — C'est M. Berthelot qui l'a proposée.

Certaines plantes, la bourrache et les amarantacées, possèdent la faculté de produire du nitre avec l'azote de l'air. Au dire de la *Gazette des campagnes* (numéro du 16 mai 1885), M. Berthelot proposerait la sidération de ces plantes; ce qui se justifie, puisque ces plantes donneraient à la terre à la fois de l'azote à l'état de nitre et à l'état de matière organique.

Un point reste à fixer : la culture de ces plantes est-elle possible à la place de la jachère et de façon à faciliter la préparation de la terre, comme celle du trèfle. — Une fois ce point éclairci, la sidération nitrogénique prendra dans le domaine de la pratique agricole un rang des plus utiles et des mieux définis.

Mais, de quelque sidération qu'il s'agisse, sidération de fertilisation, sidération superposée ou nitrogénique, elles sont toutes une déduction du fait primordial que certaines plantes puisent directement leur azote dans l'atmosphère, et qu'à l'opposé du froment et du colza par exemple, les engrais azotés n'ont pas d'action sensible sur elles.

J'ai réuni dans les pages suivantes des exemples nombreux de plantes sur lesquelles les engrais azotés ont une action défavorable, celles à l'égard desquelles ils sont absolument neutres, celles sur lesquelles ils agissent un peu, et celles sur lesquelles ils agissent beaucoup.

PREMIER CAS. — Les engrais azotés exercent une action décidément nuisible.

LE TRÈFLE

	Rendement à l'hectare	
	Engrais complet avec azote.	Engrais minéral sans azote.
1849.....	9.550 kil.	9.625 kil.
1851.....	2.406	2.352
1851.....	3.611	5.372
Moyenne par an.	5.189	5.783

C'est aujourd'hui le 23 août 1884, il est cinq heures de l'après-midi. J'arrive du champ d'expériences de Vincennes sous l'impression d'un sentiment de satisfaction indicible.

J'avais fait semer au printemps du trèfle violet dans tous les carrés d'une bande de froment. La récolte de froment a été faite il y a trois semaines environ ; or, voici ce que je viens de constater. Le trèfle le plus beau et de beaucoup, est celui du n.º 6, qui n'a reçu depuis la fondation du champ d'expériences, c'est-à-dire depuis vingt-quatre ans, que de l'engrais minéral composé de phosphate, de potasse et de chaux sans matière azotée. Ce carré est incomparablement supérieur aux carrés qui ont reçu l'engrais complet. Sur les carrés qui n'ont reçu que de la matière azotée sans minéraux, le trèfle est détestable, il ne survivra pas au froid de l'hiver.

Sur le carré qui a reçu l'engrais complet *moins la potasse*, il est détestable aussi ; sur les terres sans aucun engrais il n'y a rien.

Ces résultats, qui n'ont rien de nouveau ou d'inattendu pour moi, m'ont cependant causé un moment de satisfaction délicieuse, parce qu'en raison de leur grand nombre et des conditions dans lesquelles ils se sont produits, ils fournissent la confirmation la plus éclatante des premiers travaux de ma jeunesse, et de ceux-là dont on s'obstine à contester la vérité et qui, dans la pleine maturité de ma vie, sont destinés à devenir la planche de salut de la culture en détresse !

Contre l'ingratitude des hommes, la justice par la science, la voilà! Bénie soit donc la justice dont la science est l'affirmation!

2° CAS. — Plantes à l'égard desquelles les engrais azotés sont absolument neutres : la luzerne et les pois.

LA LUZERNE

AU CHAMP D'EXPERIENCES DE VINCENNES.

	Rendement à l'hectare.	
	Engrais avec azote.	Engrais sans azote.
1868.....	13.772 kil.	13.185 kil.
1869.....	11.603	11.743
1870 (récolte partielle).....	5.249	8.166
1872.....	3.110	2.585
1873.....	6.597	8.161
1874.....	9.410	9.860
1875.....	8.099	10.132
	<hr/>	<hr/>
	57.840	63.832
Moyenne par an.....	8.263	9.119

LES POIS.

	Engrais complet.		Engrais minéral.		Aucun engrais.		
	kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.	
1862 Paille....	3.930	} 22	3.680	} 26	2.470	} 18	
Graines..	1.690		2.000		1.470		
	<hr/>		<hr/>		<hr/>		
	5.620		5.690		3.940		
1863 Paille....	2.180	} 9	2.660	} 10	1.340	} 5	
Graines..	700		810		390		
	<hr/>		<hr/>		<hr/>		
	2.880		3.470		1.730		
1864 Paille....	3.000	} 17	3.020	} 21	2.110	} 10	
Graines..	1.370		1.620		820		
	<hr/>		<hr/>		<hr/>		
	4.370		4.640		2.930		

LES HARICOTS.

		Engrais complet.		Engrais minéral.		Aucun engrais.	
		kilogr.	hectol.	kilog.	hectol.	kilog.	hectol.
1865	Paille....	2.100	} 23	1.930	} 26	1.210	} 9
	Graines..	1.820		2.030		720	
		<u>3.920</u>		<u>3.960</u>		<u>1.930</u>	
1867	Paille....	3.820	} 32	3.525	} 37	2.440	} 19
	Graines..	3.070		2.810		1.480	
		<u>6.890</u>		<u>6.335</u>		<u>3.920</u>	
1868	Paille....	3.025	} 22	2.300	} 17	1.760	} 13
	Graines..	1.720		1.250		1.040	
		<u>4.745</u>		<u>3.550</u>		<u>2.800</u>	
1869	Paille....	4.970	} 30	4.030	} 27	2.670	} 17
	Graines..	2.450		2.100		1.300	
		<u>7.420</u>		<u>6.130</u>		<u>3.970</u>	
1870	Paille....	1.570	} 13	2.070	} 16	635	} 5
	Graines..	1.010		1.310		400	
		<u>2.580</u>		<u>3.380</u>		<u>1.035</u>	
1872	Paille....	3.020	} 24	3.050	} 26	1.450	} 10
	Graines..	1.990		2.151		850	
		<u>5.010</u>		<u>5.201</u>		<u>2.300</u>	
1873	Paille....	3.400	} 31	3.500	} 35	2.050	} 12
	Graines..	2.600		2.800		1.000	
		<u>6.000</u>		<u>6.300</u>		<u>3.050</u>	

Moyenne générale.

Récolte totale. 4.943 kil. 4.866 kil. 2.760 kil.
 Graines..... 22 hect. 24 hect. 12 hect.

3^e CAS. — Plantes sur lesquelles les engrais azotés exercent une faible action : la pomme de terre, la canne à sucre.

LA POMME DE TERRE — 1867.

	Tubercules à l'hectare.
Engrais complet sans azote.....	20.850 kil.
— avec 28 kil. d'azote.....	20.700
— avec 44 —	21.900
— avec 76 —	24.600

LA POMME DE TERRE.

	Récolte à l'hectare avec	
	117 kil. d'azote.	76 kil. d'azote.
Engrais complet.....	27.950	24.600
— sans chaux.....	23.350	20.500
— sans phosphate.....	17.900	»
— sans azote	16.750	20.850
— sans potasse	7.700	7.500

En l'absence de la potasse, l'azote est frappé d'inertie.

	A l'hectare.	
Engrais complet avec 117 kil. d'azote.	27.950.	Sans KO 10.520
— 76 —	24.600.	— 10.500

Voyez le contraste entre les effets produits par la suppression de l'azote et de la potasse. — La suppression de l'azote a des effets peu marqués — la suppression de la potasse a des effets énormes.

LA POMME DE TERRE

DE 1865 A 1873.

		Engrais complet. kilogr.	Engrais sans azote. kilogr.	Engrais sans potasse. kilogr.	Aucun engrais. kilogr.
1865.	Récolte	27.950	16.750	10.520	7.700
1867.	—	24.600	20.850	10.000	7.650
1868.	—	24.300	20.400	8.800	4.750
1869.	—	16.000	12.600	7.650	3.850
1870.	—	12.700	13.000	6.100	1.900
1871.	—	18.800	15.000	5.700	4.750
1872.	—	16.000	7.100	7.000	4.950
1873.	—	14.000	10.800	7.500	4.000
Moyenne générale.		19.290	14.560	7.900	4.940

LA CANNE A SUCRE.

L'azote des engrais agit peu; — le phosphate agit beaucoup.

	1867.	Cannes effeuillées à l'hectare.
Engrais complet avec 28 kil. d'azote.....		74.000 kil.
— 45 —		79.732
— 60 —		86.810
— 90 —		87.267

4^e CAS. — Plantes dont les engrais azotés règlent la quotité de la récolte : exemple, le froment.

	Froment.	Engrais complet.		Engrais minéral.		Aucun engrais.	
		kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.	kilogr.	hectol.
1861	Paille...	4.250	} 30	4.120	} 27	2.270	} 21
	Graines..	2.400		2.130		1.705	
		<u>6.650</u>		<u>6.250</u>		<u>3.975</u>	
1862	Paille....	3.930	} 24	3.950	} 19	3.270	} 15
	Graines..	1.900		1.520		1.080	
		<u>5.830</u>		<u>5.470</u>		<u>4.350</u>	

	Froment.	Engrais complet.		Engrais minéral.		Aucun engrais.	
		kiogr.	hectol.	kiogr.	hectol.	kiogr.	hectol.
1863	Paille....	6.960	} 47	4 004	} 17	4.740	} 15
	Graines..	3.750		1.287		1.266	
		<u>10.690</u>		<u>5.291</u>		<u>6.006</u>	
1864	Paille....	4.500	} 24	2.300	} 13	1.220	} 5
	Graines..	1.890		1.060		360	
		<u>6.390</u>		<u>3.360</u>		<u>1.580</u>	
1865	Paille....	4.030	} 35	2.253	} 16	1.950	} 11
	Graines..	2.520		1.247		870	
		<u>6.550</u>		<u>3.500</u>		<u>2.820</u>	
C ¹³ 1866	Paille....	8.750	} 36	2.220	} 9.6	720	} 3
	Graines..	2.860		720		260	
		<u>11.610</u>		<u>2.940</u>		<u>980</u>	
B ¹³ 1867	Paille....	8.440	} 29	3.032	} 12	1.670	} 7
	Graines..	2.235		932		540	
		<u>10.675</u>		<u>3.994</u>		<u>2.210</u>	
1868	Paille....	5.840	} 39	2.310	} 20	1.480	} 10
	Graines..	3.100		1.600		760	
		<u>8.940</u>		<u>3.910</u>		<u>2.240</u>	
1869	Paille....	4.750	} 25	2.278	} 11	1.252	} 6
	Graines..	1.750		813		417	
		<u>6.500</u>		<u>3.091</u>		<u>1.669</u>	
12 E 1876	Paille....	7.554	} 43	2.082	} 7	2.690	} 7,5
	Graines..	3.396		523		600	
		<u>10.950</u>		<u>2.610</u>		<u>3.290</u>	

Moyenne générale.

Récolte totale. 8.478 kil. 4.041 kil. 2.915 kil.
 Graines..... 33 hect. 15 hect. 10 hect.

Le colza, le chanvre et les betteraves appartiennent comme le froment aux plantes à dominante d'azote et, comme le froment, ont besoin de recevoir des grandes quantités d'azote par les engrais.

Conclusions.

Il est donc démontré par les faits qui précèdent qu'il existe entre les plantes un contraste éclatant par rapport à l'action des engrais azotés.

Sur le trèfle, ils exercent une action nuisible; — sur les pois et la luzerne, ils sont neutres; — sur les pommes de terre, un peu utiles; — sur le froment, la betterave, le colza, leur action est sans rivale, ils sont les régulateurs du rendement de la récolte.

LA SIDÉRATION.

Depuis que ces notions théoriques ont paru, on a fait des expériences en grand nombre. M. Visocchi en Italie, M. Gaudet et M. le baron d'Avène en France, et moi-même au champ d'expériences de Vincennes. On peut dire que l'application pratique de la sidération est fixée dans ses données fondamentales.

Le droit de préséance appartient, par ordre de date, à M. Visocchi, M. Gaudet et M. le baron d'Avène sont venus après lui.

Je prendrai la parole le dernier, afin de donner plus de généralité à leurs conclusions,

et à leurs termes plus de fermeté et de rigueur.

On verra figurer pour la première fois des expressions nouvelles, sur la portée et la signification desquelles il est nécessaire d'être fixé.

La sidération produit des effets différents qu'on peut ramener à quatre chefs principaux :

1° La sidération de concentration et de refoulement;

2° La sidération de fertilisation, qui se subdivise elle-même en sidération simple et sidération double.

La sidération de concentration permet d'employer des doses énormes d'engrais sans avoir à craindre des accidents, la verse pour les céréales par exemple; pour cela il suffit de semer une plante, du sarrasin entre autres, avant la céréale. Le sarrasin fixe une partie de l'engrais qu'il rendra à la terre par sa décomposition, et dont il ralentit les effets trop brusquement énergiques.

Un semis de betterave ou de lin manque, mieux vaut semer du sarrasin, qu'on enterre deux mois après, que de laisser la terre nue; c'est ce que j'appelle la sidération de concen-

tration. Mais le sarrasin dans l'espèce produit un deuxième effet utile ; il étouffe la mauvaise herbe, et produit à ce point de vue un effet comparable à un hersage bien que fondé sur un mode d'action différent : de là l'expression de sidération de concentration et de refoulement.

3° Enfin la sidération de fertilisation qui a pour objet la forte fumure du sol et qui se divise en deux catégories : la sidération simple et la sidération double ; cette distinction n'a pas besoin de commentaire, elle se justifie par son seul énoncé.

Il y a sidération simple, lorsqu'on enterre une seule coupe de trèfle, ou le produit d'une seule culture. Il y a sidération double, lorsqu'on enterre les deux coupes de trèfle, ou qu'on fait succéder à la première coupe de trèfle une deuxième culture.

A cet égard, il y a encore une distinction à faire, avoir recours à une deuxième légumineuse, lui substituer une plante à dominante d'azote à laquelle on donne un engrais azoté.

Exemples ; sidération double par les légumineuses : enfouissage de la première coupe de trèfle suivi d'une récolte de lupin.

Sidération double par une plante à domi-

nante d'azote : enfouissage de la première coupe de trèfle suivi d'une culture de sarrasin et de moutarde mêlés à laquelle on donne 200 kilos de sulfate d'ammoniaque.

Ces divers modes d'opérer s'expliquent d'eux-mêmes et tendent tous aux mêmes buts : étouffer la mauvaise herbe, fumer la terre par un apport d'engrais minéral, phosphate, potasse, chaux et de l'azote tiré par l'air.

Je cède la parole à mes éminents collaborateurs.

LES RÉSULTATS DE M. VISOCCHI.
TREIZE ANS DE SIDÉRATION. AMÉLIORATION
DU SOL PAR LES LÉGUMINEUSES.

(Extrait du Journal d'Agriculture pratique
du 31 décembre 1885, page 947.)

Il y a déjà longtemps que, regardant comme vraie *la théorie de la fixation par les légumineuses de l'azote atmosphérique*, j'ai pensé qu'au moyen de la culture de ces plantes on pourrait diminuer les frais des fumures et les réduire au coût des engrais minéraux inorganiques, des semences et de la culture d'une plante légumineuse à enfouir.

Suivant cette idée, et pour être fixé sur sa valeur réelle et

pratique, dès le mois d'octobre de l'année 1872, je commençai à l'appliquer à la culture d'un petit champ. J'ai, depuis, continué cette culture tous les ans, sur le même terrain et avec la même méthode de fumure. Arrivé à la treizième année, à l'occasion du bruit et de l'intérêt qu'excite parmi les agriculteurs l'agriculture sidérale proposée par M. Georges Ville, j'ai pensé qu'il ne serait peut-être pas inutile de publier les résultats de mon expérience.

J'ai établi mon champ d'expérience dans un terrain arrosable, qui, dans les années précédentes, avait été cultivé avec une rotation de blé et de maïs, et qui avait reçu tous les deux ans une fumure d'à peu près 300 quintaux de fumier de ferme. Lorsque j'y commençai mon expérience, il était à bout de rotation, et il aurait fallu le fumer de nouveau.

Ce champ fut divisé en deux parties, dont l'une fut ensemencée en blé, l'autre en maïs pour y continuer l'ancienne rotation. Tous les ans en effet à la parcelle semée l'année précédente en blé a succédé le maïs. Chacune de ces deux parcelles a reçu tous les deux ans, au lieu de fumier de ferme, du superphosphate de chaux ou du phosphate précipité, du chlorure de potassium ou cendres de bois non lessivées, et l'enfouissement d'une légumineuse qu'on a cultivée sur elle-même en culture dérobée entre la récolte du blé et l'ensemencement du maïs. La quantité de superphosphate ou de phosphate précipité qu'on a répandue tous les deux ans sur chaque parcelle correspond à 96 kil. d'acide phosphorique par hectare, et la quantité de chlorure de potassium ou de cendres à 90 kilog. de potasse par hectare. La plante légumineuse à enfouir a été presque toujours semée dans le blé, et elle a été ou du trèfle, ou du *galega officinalis*, ou de l'esparcette; quelquefois seulement des féveroles semées en automne sur le chaume du blé. Toutes ces légumineuses ont été enfouies après la floraison vers la fin d'avril, immédiatement avant l'ensemencement du maïs.

Du champ d'expérience divisé en deux parties on a eu, pendant treize ans, treize récoltes de blé et autant de maïs. La moyenne annuelle des treize récoltes de blé et de maïs rapportée à l'hectare a été :

Blé.....	26 hec. 50
Maïs.....	70 — »

Comme on voit, la récolte en blé n'a pas été très élevée; mais le maïs, peut-être parce qu'il était le premier à profiter de l'herbe enfouie, et parce qu'au besoin il était arrosé, a donné un produit très satisfaisant. Si l'on met ensemble le produit des deux récoltes, c'est-à-dire 26 hectol. 50 de blé, et 70 hectol. de maïs, on a la somme de 96 hectol. 50 pour deux récoltes, et par conséquent 48 hectol. 25 pour une récolte totale annuelle.

Mais puisque le maïs vaut en argent un tiers de moins que le blé, les 70 hectol. de maïs valent autant que 46 hectol. de blé, et la somme des deux récoltes en blé ou équivalents de blé est de 72 hectol. 50, c'est-à-dire 36 hectol. 25 de blé, ou équivalents de blé (en argent) par an et par hectare.

Les frais de fumure pour obtenir ce produit ont été tous les deux ans par hectare

Semence et semis.....	36 francs.
Frais de labour en plus pour enfouir l'herbe..	14 —
Acide phosphorique, 96 kil. à 1 fr.....	96 —
Potasse, 90 kil. à 0 fr. 60.....	54 —
Total pour deux ans.....	<u>200</u>
Par an et par hectare.....	100 —

Après ces résultats, je crois, monsieur le directeur, qu'il est difficile de douter qu'avec l'enfouissement des légumineuses on ne puisse enrichir le terrain de l'azote dont il a besoin et que les plantes, par un moyen quelconque, ont puisé de l'azote dans l'atmosphère, et que, par conséquent, on ne puisse dans bien des cas diminuer par ce moyen les frais de fumure en supprimant l'apport de l'un des agents de fertilité, l'azote, qui, seul, coûte plus que tous les autres ensemble.

Certes, j'eus le tort en commençant mon essai de ne pas avoir laissé à côté du champ d'expérience un petit champ que j'aurais dû cultiver sans aucune fumure. La comparaison des produits de l'un et de l'autre aurait donné une démonstration bien plus probante. Mais je crois qu'il n'y a personne qui puisse douter que l'azote des treize récoltes suivies de céréales obtenues sur le champ d'expérience, ne provienne des légumineuses enfouies. On pourrait peut-être douter pour une première ou une deuxième récolte, mais pour une douzième ou treizième, cela ne me paraît pas possible.

Quant à moi, je n'ai aucun doute, parce que j'ai vu que les récoltes des dernières années ont été comme celles des premières, et que le reste du terrain dans lequel est établi le champ d'expérience a toujours eu besoin d'être fumé au fumier de ferme pour donner une production qui ne fût pas inférieure à celle du champ d'expérience.

La culture de M. Gaudet.

L'assolement pratiqué par un agriculteur éminent M. Gaudet, près de Montrond, dans le département de la Loire, est le suivant :

- 1^{re} année. — Jachère avec double enfouissage de légumineuses, trèfle et lupin.
2^e — Pommes de terre.
3^e — Froment.
4^e — Pommes de terre.
5^e — Avoine avec ensemencement du trèfle pour la jachère sidérée.

Et M. Gaudet ajoute :

« J'obtiens par cette méthode de très beaux résultats, 30 à 40 hectolitres de blé à l'hectare, et de 20 à 30 000 kil. de pommes de terre au lieu de 8 à 10 000 kil. qui est la moyenne du pays. » Et M. Gaudet opère sur des terres louées 25 francs l'hectare.

Vous remarquerez que la possibilité de cultiver deux légumineuses dont les récoltes se superposent, rend aussi facile l'application de la sidération aux assolements alternes qu'à l'assolement triennal, et rachète pour les régions tempérées le désavantage qu'elles ont par rapport aux contrées du midi où la sidération simple peut s'obtenir sans laisser la terre une année en jachère.

J'aperçois là le point de départ de procédés d'une puissance jusqu'ici inconnue, sous le triple rapport de l'extinction de la mauvaise herbe, de la concentration de l'engrais, et de la fertilisation du sol.

Conclusions d'un rapport de M. le vicomte d'Avène, propriétaire-agriculteur en Seine-et-Marne.

La pratique la plus rationnelle et la meilleure, sans contredit, celle qui donne des résultats *certain*s, consiste à enterrer la première coupe de trèfle incarnat ou violet dès qu'elle entre en pleine fleur.

On a le temps d'expurger la terre des mauvaises herbes par des façons au scarificateur des herbages, et de donner le deuxième labour de bonne heure, afin que la terre soit bien reprise au moment de faire le blé.

Avec l'assolement sidéral, la dépense de main-d'œuvre est beaucoup moins forte, le produit plus élevé et plus assuré que par tout autre mode de cultures, le fumier sidéral est plus riche en azote, et apporte à la terre une notable quantité d'humus si utile à une bonne végétation.

La culture sidérale doit donc être regardée comme une nouvelle et *très importante* étape dans la voie du progrès.

Sidération de concentration.

En 1887, j'avais fait semer au champ d'expériences de Vincennes, de la betterave à sucre sur douze parcelles; par suite de la sécheresse, le semis manqua complètement.

A Vincennes, le champ d'expériences devant rendre sensibles et saisissables pour tous les conclusions de mon enseignement, il n'est guère possible de laisser douze parcelles inoccupées. Je me décidai donc à semer ces douze parcelles en sarrasin, mais avec l'intention d'enterrer la récolte en vert. En agissant ainsi, je me proposais à la fois d'occuper la terre, pour opposer une barrière à la mauvaise herbe, et de concentrer l'engrais chimique primitivement destiné à la betterave, dans une récolte verte de décomposition facile, qui occuperait le fond du sillon. Le sarrasin n'était dans ma pensée qu'une sorte d'écumoire, pour rassembler

ce qui était éparé; je faisais abstraction de l'azote que le sarrasin pourrait puiser dans l'air.

Quel fut le résultat de cette tentative, née d'un incident fortuit, que la réflexion avait fécondée? Un excédent de récolte, 2 000 kil. par hectare, dans lequel le grain entrait pour 10 hectolitres.

La terre avait reçu 1 200 kil. par hectare d'engrais complet n° 2, dans lequel l'azote figurait pour 75 kil., savoir :

Engrais complet n° 2. — 1,200 kil.

	A l'hectare.
Superphosphate de chaux.....	400 kil.
Nitrate de potasse.....	200 »
Nitrate de soude.....	300 »
Sulfate de chaux.....	300 »
Total.....	1.200 kil.

Seulement, dans un cas, on avait laissé la terre nue, et dans l'autre on l'avait semée en sarrasin, avec l'intention d'enterrer la récolte.

Dans ces deux conditions, on a obtenu :

	RÉCOLTE A L'HECTARE	
	Récolte totale.	Grains en hectolitres.
N° 1. — Avec sidération.....	10.480 kil.	44.80
N° 2. — Sans sidération.....	8.000 »	34.80
Différence en faveur de la sidération.....	2.000 »	10.00

Ainsi du fait seul de la concentration de l'engrais chimique, la récolte a subi un accroissement considérable; mais cet avantage n'a pas été le seul, le blé n'a pas versé, il n'a pas été échaudé

A côté de ces deux expériences, on en a fait une troisième dans laquelle la dose de l'azote apportée par l'engrais chimique atteignait 120 kil. par hectare, par un surcroît de sulfate d'am-

moniaque, et la terre fut aussi semée en sarrasin que l'on retourna.

La récolte de froment atteignit cette fois 13 130 kil. par hectare, et le rendement en grain 53 hect. 49.

Malgré ce développement excessif et les orages de l'arrière-saison, le blé se maintint droit et ferme jusqu'à la maturité, tandis que, tout à côté, sept à huit variétés de blé choisies parmi les meilleures, mais que l'on cultivait sur engrais chimique sans sidération, versèrent toutes et furent toutes échaudées dès le mois de juin.

Là où il y avait eu sidération de sarrasin, le blé poussa plus lentement. Son accroissement fut plus régulier, plus continu dans sa marche. On évita les brusqueries d'un accroissement trop soudain. L'engrais étant déposé au fond du sillon, la plante prit plus de pied, ce qui lui permit de résister à la verse ; la maturité s'étant faite plus lentement, le grain acquit plus de poids.

	Poids de l'hectolitre
N° 1. — Avec sidération.....	85 kil.
N° 2. — Sans sidération.....	83 »

Pour donner plus de relief à ces faits, je reviens sur mes pas et vous prie de méditer l'ensemble des résultats.

	RENDEMENT A L'HECTARE	
	Récolte totale.	Grains en hectolitre.
N° 1. — Terre sans aucun engrais.....	1.860 kil.	7.34
N° 2. — Engrais chimique, contenant 75 kil. d'azote. — Pas de sidération.....	7.900 »	34.81
N° 3. — Engrais chimique, contenant 75 kil. d'azote, avec sidération.....	10.480 »	44.82
N° 4. — Engrais chimique, contenant 120 kil. d'azote, avec sidération.....	13.130 »	53.49

Le blé semé était du blé barbu d'Australie dont le grain fut superbe.

Sidération de fertilisation.

Malgré leur importance, ces résultats ne sont, à vrai dire, qu'un acheminement vers l'effet culminant de la sidération. Celui que nous plaçons au-dessus de tous les autres se produit lorsque le trèfle acquiert son plein développement et que la terre reçoit à son aide une forte dose d'azote, ce qui, je le répète, est le propre de la sidération de fertilisation.

Mais ici arrêtons-nous encore et veuillez remarquer que les deux premiers effets de refoulement et de concentration sont aussi obtenus par la sidération de fertilisation, qui forme en quelque sorte la synthèse des deux premières qu'elle complète et féconde.

S'agit-il de la sidération de refoulement où le trèfle est enfoui la première année, on donne à la terre comme engrais 500 kil. de plâtre par hectare.

S'agit-il au contraire de la sidération de fertilisation où le trèfle remplace la jachère et occupe la terre une année pleine, il faut remplacer le plâtre par 1 000 kil. d'engrais incomplet n° 6, savoir :

Engrais incomplet n° 6. — 1000 kil.

	A l'hectare.
Superphosphate de chaux.....	400 kil.
Chlorure de potassium à 80°.....	200 »
Sulfate de chaux.....	400 »
Total.....	<hr/> 1.000 kil.

répandu à l'automne immédiatement après la moisson.

Je le répète, ici tout est simple, la pratique et le résultat, et tout rentre sans innovation dans le cadre des procédés courants.

Voici, à titre de première indication, divers résultats obtenus au champ d'expériences de Vincennes.

**Récolte de 1885, trèfle violet semé en 1884
dans un froment.**

	RENDEMENT A L'HECTARE	
	Vert.	Sec.
	kil.	kil.
1 ^o Engrais minéral sans azote.....	22.400	6.890
2 ^o Engrais complet avec 80 k. d'azote	17.600	5.259
3 ^o Engrais complet avec 120 kil. d'azote	19.800	5.980

Sur une autre parcelle où le trèfle était le plus beau de tout le champ, on a obtenu à l'hectare :

	A L'HECTARE	
	Vert.	Sec.
	kil.	kil.
Trèfle vert.....	51.500 kil.	8.500 kil.
Racines.....	8.700 »	2.000 »
Total.....	60.200 kil.	10.500 kil.

ce qui correspond aux quantités d'azote suivantes :

Tiges.....	217 kil. 260
Racines.....	43 kil. 268
Total de l'azote.....	260 kil. 528

Dans la grande culture, on a obtenu, à ma connaissance, en 1883, dans les environs de Nemours, avec le trèfle incarnat :

	A L'HECTARE		
	Vert.	Sec.	Azote.
	kil.	kil.	kil.
Tiges.....	37.500 kil.	6.808 kil.	198 kil. 000
Racines.....	3.030 »	692 »	14 119
Total.....	40.530 kil.	7.500 kil.	212 kil. 119

On peut voir, par ces derniers exemples, que les racines entrent pour une part importante dans le produit de la récolte. Je demande donc que, dans les résultats qui nous seront communiqués, on fasse entrer le poids des racines.

Mais ces effets sont loin de la limite que l'on peut atteindre au moyen des plantes collectrices d'azote.

En 1864, j'ai récolté au champ d'expériences de Vincennes, de 14 à 15 000 kil. de luzerne par hectare, et je disais alors : « Si pour donner plus de force à ma démonstration, je réduis volontairement la récolte à 12 000 kil., je trouve encore qu'elle contient 243 kil. d'azote, ayant l'air pour origine (1).

« Avec un rendement de 15 000 kil. la quantité d'azote tiré de l'atmosphère dépasserait 300 kil. par hectare ! »

Mais la récolte nue et isolée du trèfle n'est pas le seul effet de fertilisation qu'il soit possible de produire. Il y en a un deuxième bien plus puissant. Au lieu de produire comme engrais une seule récolte de légumineuses, on peut en obtenir deux qui se superposent, par exemple une récolte de lupin ou de vesce d'hiver après celle du trèfle. Mais alors il faut augmenter de 50 0/0 la dose de l'engrais.

Au trèfle, on continue de donner comme précédemment, 1 000 kil. d'engrais incomplet n° 6 à l'hectare, savoir :

Engrais incomplet n° 6. — 1,000 kil. à l'hectare

Superphosphate de chaux.....	400 kil.
Chlorure de potassium à 80°.....	200 »
Sulfate de chaux.....	400 »
Total.....	1.000 kil.

pour le lupin ou la vesce, on donne à la terre, après avoir retourné le trèfle, 500 kil. du même engrais, savoir :

Engrais incomplet n° 6. — 500 kil. à l'hectare

Superphosphate de chaux.....	200 kil.
Chlorure de potassium à 80°.....	100 »
Sulfate de chaux.....	200 »
Total.....	500 kil.

(1) 1864, grandes conférences de Vincennes, page 100.

Dans les chiffres que je rapporte, on a déduit de la récolte 90 kilogr d'azote qui étaient contenus dans l'engrais. Mais comme l'engrais minéral sans azote aurait produit autant que l'engrais complet avec azote, on peut porter à plus de 400 kil. par hectare et par an la quantité d'azote qu'on peut tirer de l'air dans le cours d'une année, au moyen de 3 coupes de luzerne.

Quand, au lieu d'une légumineuse, on sème pour faire la seconde sidération une plante à dominante d'azote, il faut donner à cette plante un peu de matière azotée, 100 ou 150 kil. de sulfate d'ammoniaque par hectare.

Voici maintenant les résultats de ces divers modes de sidération.

Sidération simple.

Trèfle violet sidéré, plantes et racines.....	36.950 kil.
contenant azote.....	142 »

RÉCOLTE.

Blé, récolte totale.....	10.030 kil.
contenant grain.....	2734 kil. ou 36 hl.

Sidération double avec une plante à dominante d'azote et un engrais azoté.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

1 ^o Trèfle violet sidéré, plantes et racines...	49.470 kil.
contenant azote.....	220 »

On donne à la terre après la sidération du trèfle violet, 100 kil. de sulfate d'ammoniaque contenant 20 kil. d'azote, et l'on sème de la moutarde mêlée de sarrasin.

2 ^o Moutarde et sarrasin sidérés....	34.330 kil.
contenant azote.....	88 »

RÉCOLTE.

Blé, récolte totale.....	11.560 kil.
contenant grain.....	2960 kil. ou 38 hl. 7

DEUXIÈME EXPÉRIENCE :

1 ^o Trèfle violet sidéré, plantes et racines...	28.050 kil.
contenant azote.....	155 »

On donne à la terre après la sidération du trèfle violet, 200 kil. de sulfate d'ammoniaque contenant 40 kil. d'azote, et on sème de la moutarde mêlée de sarrasin.

2 ^o Moutarde et sarrasin sidérés.....	28.790 kil.
contenant azote.....	77 »

RÉCOLTE.

Blé, récolte totale.....	11.665 kil.
contenant grain.....	3.300 kil. ou 43 hl. 5

Sidération suivie d'une récolte de haricots.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

	A l'hectare.
Trèfle violet sidéré, plantes et racines.....	45.010 kil.
contenant azote.....	188 »

RÉCOLTES.

1 ^{re} année. Haricots.....	27 hl.
2 ^e année. Blé, récolte totale.....	8.305 kil.
contenant grain.....	2.690 kil. ou 37 hl. 5

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

1 ^o Trèfle violet sidéré, plantes et racines...	42.710 kil.
contenant azote.....	172 »

On donne de l'engrais minéral après la sidération du trèfle et on sème des haricots.

Voici la formule de l'engrais :

Engrais incomplet n^o 6 sans azote.

	A l'hectare.
Superphosphate de chaux.....	400 kil.
Chlorure de potassium à 80°.....	200 »
Sulfate de chaux.....	400 »
Total.....	<u>1.000 kil</u>

RÉCOLTE.

1 ^{re} année. Haricots blancs très beaux.....	34 hec.
2 ^e année. Blé, récolte totale.....	40.550 kil.
contenant grain.....	3.038 kil. ou 41 hec.

Il faut remarquer que, la première année, on produit à la fois le trèfle et les haricots, c'est-à-dire le fumier et une récolte. La sidération n'entraîne pas, dans ce cas particulier, la perte d'une année; si l'on considère, de plus, que la récolte des haricots et la paille du blé couvrent les frais de culture des deux années, il en résulte qu'on a obtenu : $\frac{41}{2} = 20$ hectolitres 1/2 de froment

par hectare et par an, *gratuitement*, alors qu'à l'heure présente le rendement moyen de la France n'est que de 15 hectolitres, dévorés par les frais de production.

Quand je songe que depuis un siècle nous sommes la proie des réformateurs de toutes les écoles et de toutes les provenances, je trouve consolante la pensée que, dans notre pays, la force immanente née du travail spontané ait produit la transformation la plus radicale que l'exploitation du sol ait encore subie, laquelle peut être comparée à la transformation que la machine à vapeur a fait subir à l'industrie.

Ajoutez à cette transformation agricole ce que Le Play et son école réclament avec tant de persévérance, la liberté testamentaire, pour relever l'autorité du père de famille, l'interdiction de diviser une terre au-dessous de 10 hectares, pour protéger le nid familial, et vous aurez réalisé les conditions cardinales qui feront de la France une riche et puissante démocratie, et vous verrez notre population ralentie, arrêtée dans son accroissement normal, reprendre son essor confiant, comme au Canada, où la race française l'emporte à cet égard sur la race anglaise qui nous est si supérieure dans la vieille Europe.

L'emploi du fumier produit sur le domaine est ruineux.

J'ai dit, dans le cours de la 3^e conférence, que la culture qui n'employait comme engrais que le fumier produit sur le domaine était fatalement ruineuse : le budget de Bechelbronn est une preuve sans appel de cette déclaration ; je le reproduis donc, non à l'état sommaire, mais avec tous les détails qui se rattachent à ses trois grandes divisions.

TADLEAU :

COMMENT

les engrais chimiques se rattachent au fumier.

Fumier.....	100.00	
Eau.....	80.00	{ Ci.... 80 sans utilité pour les plantes.
Carbone.....	6.80	{ Ci.... 13.29 qui viennent de l'air et de la pluie.
Hydrogène.....	0.82	
Oxygène.....	5.67	
Silice.....	4.32	{ Ci.... 5.07 dont le sol est surabondamment pourvu et qu'on n'a pas besoin de lui rendre.
Chlore.....	0.04	
Acide sulfurique....	0.13	
Oxyde de fer.....	0.34	
Soude.....	Mémoire	
Magnésie.....	0.24	
Azote.....	0.41	{ Ci.... 1.64 dont le sol n'est pourvu qu'en proportion limitée, et qu'il faut lui rendre par les engrais. <i>C'est l'engrais chimique.</i>
Acide phosphorique..	0.18	
Potasse.....	0.49	
Chaux.....	0.56	
Total égal....	<u>100.00</u>	

Le fumier doit ses bons effets aux mêmes éléments que l'engrais; le fumier est à l'engrais chimique ce que l'écorce de quinquina est à la quinine.

En somme c'est un engrais chimique mêlé à beaucoup d'humidité et à une gangue sans valeur.

COMMENT

l'engrais pratique dérive de l'engrais absolu et de la composition de la terre végétale.

		Engrais théorique.	Engrais pratique.
ÉLÉMENTS NATURELS QUI COMMUNI- QUENT AU SOL LA FERTI- LITÉ.	Organiques.	Sels ammoniacaux . . .	} Matière azotée.
		Nitrates.	
		Potasse.	Potasse.
		Soude.	
		Chaux.	Chaux
	Minéraux.	Magnésie.	
		Oxyde de fer.	
		Oxyde de manganèse.	
		Chlore.	
		Acide sulfurique.	
	Acide phosphorique.	} Acide phos- phorique.	
	Silice.		

Importance comparée de l'assolement triennal et de l'assolement sidéral.

J'invite ceux qui prétendent que l'assolement sidéral n'est en somme que la reproduction de l'assolement triennal à comparer et à méditer les chapitres de ce tableau : dans les deux on a résumé les produits de l'un et de l'autre de ces deux assolements.

Produit d'une ferme de 200 hectares.

SYSTÈME TRIENNAL PRÉCAIRE.	SYSTÈME TRIENNAL INTENSIF.
66 hectares de froment à 14 hectol. par hectare — 924 hectol. à 20 fr... 18.480 fr.	66 hectares à 35 hectol. par hectare — 2.310 hectol. à 20 fr..... 46.200 fr.
1850 kil. de paille par hectare pour 66 hectares — 122 tonnes à 35 fr... 4.270	6.000 kil. de paille par hectare — pour 66 hectares 396 tonnes à 35 fr. 13.860
<i>A reporter.</i> 22.750	<i>A reporter.</i> 60.060

<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><i>Report...</i></td> <td style="text-align: right;">22.750</td> </tr> <tr> <td>100 hectares de prairie à 4.000 kil. de foin — 400 tonnes à 40 fr.....</td> <td style="text-align: right;">16.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><hr/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">38.750 fr.</td> </tr> </table>	<i>Report...</i>	22.750	100 hectares de prairie à 4.000 kil. de foin — 400 tonnes à 40 fr.....	16.000		<hr/>		38.750 fr.		<table border="0"> <tr> <td style="text-align: right;"><i>Report...</i></td> <td style="text-align: right;">60.060</td> </tr> <tr> <td>100 hectares de prairie à 10.000 kil. de foin par hectare. 1000 ton. à 40 fr.</td> <td style="text-align: right;">40.000</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><hr/></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">100.060 fr.</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Le foin étant transformé par le bétail</td> </tr> <tr> <td>Céréales et paille..</td> <td style="text-align: right;">60.060 fr</td> </tr> <tr> <td>Viande à 0',90 pendant 730 jours...</td> <td style="text-align: right;">65.700</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><hr/></td> </tr> <tr> <td>Total.....</td> <td style="text-align: right;">125.760 fr.</td> </tr> </table>	<i>Report...</i>	60.060	100 hectares de prairie à 10.000 kil. de foin par hectare. 1000 ton. à 40 fr.	40.000		<hr/>		100.060 fr.	Le foin étant transformé par le bétail		Céréales et paille..	60.060 fr	Viande à 0',90 pendant 730 jours...	65.700		<hr/>	Total.....	125.760 fr.
<i>Report...</i>	22.750																											
100 hectares de prairie à 4.000 kil. de foin — 400 tonnes à 40 fr.....	16.000																											
	<hr/>																											
	38.750 fr.																											
<i>Report...</i>	60.060																											
100 hectares de prairie à 10.000 kil. de foin par hectare. 1000 ton. à 40 fr.	40.000																											
	<hr/>																											
	100.060 fr.																											
Le foin étant transformé par le bétail																												
Céréales et paille..	60.060 fr																											
Viande à 0',90 pendant 730 jours...	65.700																											
	<hr/>																											
Total.....	125.760 fr.																											

Produit comparé de la culture et des herbages.

Pour mieux affirmer la portée de la conversion de la prairie en pâture j'ai mis en regard les produits de la pâture et des terres cultivées.

Avec les terres cultivées il faut avancer 745 fr. par hectare pour avoir 105 fr. de profit, — si tant est qu'on en obtienne; et dans le cas de la pâture, avec un débours de 305 fr. par hectare, on obtient 352 fr. de bénéfice. A l'appui de cette assertion, je reproduis la déclaration suivante de M. Lecouteux.

CULTURE.		HERBAGES.	
Loyer de la terre.....	125 fr.	Loyer.....	125 fr.
Préparation de la terre.	200	Engrais d'entretien...	80
Engrais.....	200	Frais généraux.....	50
Récolte et battage....	80	Intérêt et amortissement.....	50
Transports.....	25		
Intérêts et amortissement.....	50		
Frais généraux et impôts.....	50		
Imprévus.....	15		
	<hr/>		
Total.....	745 fr.	Total.....	<hr/> 305 fr.

Produit.

35 hect. de blé à 20...	700 fr.	Accroissement du poids	
3.000 kil. de paille...	150	vif à 0 ^f ,90 pendant	
	<hr/>	730 jours.....	657 fr.
	850		
Frais.....	745	Frais.....	305
	<hr/>		
Reste.....	105	Reste	352

Et remarquez que je ne tiens pas compte du fumier produit ; pour plus de simplicité je l'exclus du compte.

Ce que produit le bétail à la Pâture.

Déclaration de M. Lecouteux (1).

Le fumier de ferme à 10 et 11 francs les 1000 kilogr., c'est le bœuf crédité à 0^f,50 de fumier par jour, c'est donc un bœuf donnant par jour :

En valeur de boucherie.....	1 ^f ,50
En fumier.....	0 50

Les chiffres précités permettent de poser en fait qu'un hectare de fourrage de haut rendement qui fournit 730 rations par an à l'alimentation de 1 bœuf d'engrais, c'est un hectare qui rend 730 kil. de chair vivante dans une année, lorsque chaque animal gagne 1 kil. de poids vif par jour, et si le kilogr. de poids vif vaut 0^f,90, tandis que les 50 kil. de fumier produisent simultanément une valeur de 0^f,50, on a :

	par jour	par an
Viande.....	0 ^f ,90	328 ^f ,50
Fumier.....	0 50	182 50
Par tête et par jour.....	<hr/> 1 40	
Par tête et par an.....		<hr/> 511 00
Par hectare, pour 2 têtes:		
Par jour.....	2 80	
Par an.....		<hr/> 1022 00

E. LECOUTEUX.

(1) *Journal d'agriculture pratique*, 1883, tome I^{er}, page 106.

LA GÉNÉSIQUE

OU INFLUENCE DU CHOIX DES GRAINES SUR LE PRODUIT DES RÉCOLTES.

Cette question est appelée à devenir d'ici à peu d'années l'une des plus importantes pour la pratique agricole. Mais, avant de parler des résultats pratiques, il convient de fixer le caractère et la portée du problème théorique.

On peut juger, par cette citation tirée de mes grandes conférences de Vincennes, que, dès 1864, les questions du choix et du perfectionnement des espèces végétales avaient fixé mon attention.

« Dans toutes les espèces végétales, il se produit certaines dé-
« viations du type originaire, et c'est à ces déviations que l'on doit,
« parmi les végétaux, les variétés et les races. Peu importantes sous
« le rapport botanique, les variétés le sont quelquefois beaucoup
« sous le rapport agricole.

« Dans les mêmes conditions de culture, telle variété produira
« deux fois plus que telle autre. Le froment d'Écosse, par exemple,
« présente de grands avantages sur la plupart de nos froments
« indigènes.

« Il y a donc là une cause capable d'influer sur le produit des
« cultures, dont nous devons tenir compte, puisqu'elle peut exagérer
« ou dissimuler en partie le degré véritable de fertilité de la terre.

« Cette influence d'essence organique, puisqu'elle dépend de
« l'organisation même du végétal, peut se manifester à deux degrés
« différents : de variété à variété seulement, ou à la fois comme
« variétés et comme individus ; je m'explique : pour certaines espè-
« ces, le rendement de chaque grain est très uniforme, le froment
« est dans ce dernier cas. De variété à variété la différence peut
« être considérable ; d'individu à individu elle est insignifiante.

« Il est d'autres plantes au contraire, certaines légumineuses,
« par exemple, chez lesquelles les différences individuelles attei-
« gnent souvent des proportions énormes. Il n'est pas rare qu'une
« seule graine donne autant de récolte que cinq ou six autres
« graines réunies.

« La qualité propre aux variétés, la supériorité particulière aux

« individus agissant ensemble ou séparément, représentent dans les conditions régulatrices de la production végétale, un des effets que je rapporte à la vie, voulant définir par là leur origine et l'essence de leur nature. »

J'appelle cette cause de variations : **la génésique.**

Voici un exemple de l'étendue des manifestations de la génésique due au choix individuel des graines appartenant à la même variété.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES DE M. GEORGES VILLE

Culture de 10 graines de pois dans le sable calciné.

	Récolte ordinaire.	Récolte remarquable
	gr.	gr.
Paille et racine.....	9.97	47.64
Graines.....	0.50	32.10
TOTAL.....	10.47	79.74

Dans un cas la récolte est sensiblement huit fois plus forte que dans l'autre, et cependant la nature et la richesse de l'engrais étaient les mêmes dans les deux cas. Quelle différence y avait-il donc entre les semences des deux récoltes? Les graines qui ont donné la récolte remarquable étaient plus grosses et plus denses, on pourrait croire d'après cela que c'est l'excès de substance qui est la cause de l'excès de récolte ; mais il n'en est rien, car, si on ajoute au sable calciné qui sert de sol une quantité de pois en poudre égale à l'excès de substance des gros grains, la récolte n'augmente ni ne diminue.

Quelquefois, et ce cas se présente pour les haricots, l'excès de la récolte est due à une deuxième poussée de la plante, se produisant après une première formation de gousses, c'est-à-dire après la floraison et une première récolte de graines.

Sur les blés, les effets de la génésique se manifestent d'une manière différente, très rarement de graine à graine, mais toujours au contraire de variété à variété, telle variété à parité de

conditions, pouvant donner une récolte double de telle autre variété.

Voici encore quelques exemples obtenus dans un sol de sable calciné sur cinq ou six variétés de blé différentes :

		Récolte donnée par 20 graines de semence.	
		gr.	gr.
Blé Fenton.....	Paille.....	12.15	} 14.90
	Graines.....	2.75	
Blé Girnal.....	Paille.....	14.70	} 16.80
	Graines.....	2.10	
Blé Fenton.....	Paille.....	15.30	} 18.50
	Graines.....	3.20	
Blé d'Igel.....	Paille.....	15.50	} 22.75
	Graines.....	7.25	

Ce sont là des faits observés dans des conditions trop en dehors de celles où la culture opère, pour que je ne tienne pas à les confirmer par d'autres faits du domaine de la pratique agricole.

Voici donc une série remarquable de récoltes dues à M. Thiry, le directeur de la ferme de Dombasles, où l'on trouve que telle variété donne le double de telle autre.

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES DE M. THIRY

Variétés de blé, à Dombasles.

VARIÉTÉS DE BLÉS	RENDEMENT A L'HECTARE	
	quintaux métriques.	en hectolitres.
1. Hunter White.....	17.70	22.98
2. Blé de pays lorrain.....	22.90	30.13
3. Nonnette de Lausanne.....	22.90	30.53
4. Hybride Galland.....	23.80	31.73
5. Hickling.....	27.30	36.40
6. Blanc de Flandre.....	27.70	35.97
7. White Victoria.....	28.00	35.00
8. Hunter blanc.....	28.70	35.43
9. Poulard blanc lisse.....	28.80	38.40
10. Victoria d'automne.....	29.20	36.50
11. Blé de Haie.....	29.30	36.62
12. Golden drop.....	29.30	37.56
13. Blood Red.....	31.20	40.51
14. Blé de Noé.....	31.90	43.10
15. Blé d'Australie.....	32.20	42.93
16. Chiddam d'automne.....	35.00	46.57

Depuis quelques années, l'attention des agriculteurs s'est portée sur une variété de blé originaire de l'Ecosse, le *Square-head*, qui a donné des résultats si avantageux en Danemark, dans le Holstein et une partie de l'Allemagne, qu'il tend à se substituer à toutes les autres variétés connues.

Le sujet est trop grave pour que j'hésite à publier dans son intégrité le rapport excellent que M. E. Schribaux, le directeur de la station des essais de semences à l'Institut national agronomique de Paris, a cru devoir consacrer à ce nouveau blé.

Des variétés de blé productives.

Parmi les blés d'origine anglaise recherchés à juste titre dans les pays de haute culture, il est une variété qui, dans le nord et le centre de l'Europe, jouit d'une faveur si marquée, que je crois utile de la signaler aux agriculteurs français qui en ignoreraient l'existence, ou ne l'auraient pas encore cultivée : je veux parler du blé à épi carré, le *Square-head* des Anglais. A qui faut-il attribuer la création de cette variété? Différentes versions circulent à cet égard. Dans son remarquable ouvrage, *les Meilleurs blés*, M. Vil-morin déclare qu'elle a été obtenue de semis par M. Patrick-Shirref, de Mungoswell (Écosse). De son côté, Rimpau-Schlans-tedt (1) rapporte que, dans un voyage en Angleterre en 1879, beaucoup de fermiers lui mentionnèrent le *Square-head* comme une variété anglaise très anciennement cultivée et dont l'origine leur était inconnue.

Ce qui est hors de doute, c'est qu'en 1874, M. C.-L. Jensen, directeur de Copenhague, ayant découvert des semences d'élite de blé à épi carré chez un fermier écossais de Saltcots, Samuel D. Schirrif, fit l'acquisition d'un lot important qu'il livra à ses clients danois sous le nom de « Shirrifs-Square-head ». Cette appellation devint en Allemagne, où il pénétra bientôt, l'objet d'une erreur en somme assez excusable ; partout, on confondit Schirrif avec son célèbre compatriote Shirref.

Les titres de noblesse du *Square-head* datent de son importation en Danemark ; dès l'année 1879, une enquête démontrait qu'il occupait dans les Iles danoises et dans le Jutland plus de la moitié de l'étendue cultivée en blé ; c'est la variété préférée des districts sucriers de l'Allemagne. Je l'ai trouvée, il y a dix ans, en Scanie, dans la Suède méridionale ; l'an dernier, dans le royaume de Saxe, et, si je suis bien informé, elle commence à être cultivée en Suisse.

Une variété qui présente une telle puissance d'expansion, dont l'aire géographique grandit si visiblement en suivant toutes les directions, est assurément une variété hors de ligne, qui mérite à tous égards les honneurs de l'expérimentation. M. Wrède, un des

(1) *Mentzel u. v. Dengerke's landw. Kalender 1883, 2^e partie, p. 54.*

agriculteurs les plus distingués de la province de Hanovre, chez lequel j'eus la bonne fortune de passer près d'une année, m'écrivait il y a quelques jours à peine : « L'introduction du Square-head marque en Allemagne le commencement d'une période nouvelle dans la production du blé ; un très petit nombre d'années lui a suffi pour supplanter presque absolument les variétés indigènes ou exotiques ; moi-même, je l'ensemencerais à l'exclusion de tout autre, si, dans l'intérêt d'une meilleure répartition du travail lors de la moisson, je ne croyais devoir employer des variétés mûrissant à des époques différentes. »

Le Square-head est un blé d'hiver ayant une maturité demitardive qui produit une paille bien droite, extrêmement rigide, assez peu abondante relativement au grain fourni ; ainsi que son nom l'indique, l'épi est carré, dense, à peine atténué vers la pointe ; le grain bien nourri, de grosseur moyenne, présente, une teinte jaune ou rougeâtre.

Deux circonstances expliquent la faveur — sans précédent, je crois, dans l'histoire du blé — qui s'attache au Square-head : tout d'abord la résistance de la paille à la verse et à l'action des parasites végétaux, de la rouille plus spécialement ; ces qualités sont inséparables ; personne n'ignore la relation étroite qui existe entre l'apparition d'un parasite et la texture de la plante hôtalière : le chaume qui s'affaisse sous le poids de l'épi est formé d'un tissu lâche succulent, n'opposant qu'un faible obstacle à la pénétration d'un mycelium de champignon. Le Square-head, né sous le ciel humide de l'Angleterre, a présenté au plus haut degré la faculté de consolider son système mécanique sous l'influence du climat plus variable du continent. Si sa grande rusticité permet de le cultiver à peu près partout, le caractère phytotechnique que je viens de mentionner en fait la variété par excellence des sols humides et froids, des riches alluvions, des terres fortement fumées, de toutes celles enfin qui poussent au développement excessif des parties foliacées au détriment de celui de l'épi.

La seconde qualité du Square-head que je dois faire ressortir, c'est son rendement à la fois régulier et abondant. Des récoltes de 4 à 5 tonnes par hectare, soit environ de 55 à 66 hectolitres, taxées de fables en Allemagne avant l'importation du blé à épi carré, ne sont plus rares aujourd'hui. M. Jacobsen, de Copenhague, affirme que dans les sols très fertiles ou copieusement fu-

més, le Square-head produit en moyenne au moins un quart de plus que les autres variétés. L'explication de ce fait se trouve, on le devine, dans la résistance de la paille à la verse.

Les agriculteurs français déclarent généralement que la culture du blé est ruineuse aujourd'hui. Si des raisons de haute convenance ne s'y opposaient, je pourrais, avec des chiffres nombreux et précis recueillis dans le Hanovre, démontrer que le blé a une large part dans les bénéfices réalisés par les fermiers allemands.

Je ne veux pas terminer sans rappeler les obstacles qui, en Danemark aussi bien qu'en Allemagne, auraient compromis l'avenir du Square-head, s'il ne s'était pas montré d'une valeur exceptionnelle. La lenteur avec laquelle il entre en végétation au printemps, son mode de tallement, qu'on pourrait nommer parallèle à cause de la verticalité et de l'égalité parfaites des pousses, laissent le sol peu couvert pendant les premières phases de son développement. On crut tout d'abord qu'il ne tallerait pas, redouterait les froids de l'hiver et les gelées du printemps : l'expérience de plusieurs années a démontré le mal-fondé de ces deux opinions.

Il ne suffisait pas de faire choix d'une variété très productive ; il fallait aussi lui ouvrir les portes du marché. Dès l'apparition du Square-head, les meuniers formèrent une véritable coalition afin d'en entraver la culture, reprochant au nouveau venu d'être pauvre en gluten et de fournir une farine de qualité secondaire. Sans doute le square-head, ainsi que tous ses congénères anglais, renferme moins de matières azotées que les blés du continent ; mais personne n'ignore que dans ces derniers l'infériorité quantitative du gluten est largement compensée par une élasticité et une extensibilité plus grandes. La consistance relativement faible du square-head réclame pour la mouture une force plus considérable que les blés durs. La boulange était-elle portée à une température trop élevée, altérant la structure, les qualités plastiques de gluten ? Cette hypothèse est admissible. Quoi qu'il en soit, les agriculteurs ont préféré dès le début conserver une variété à haut rendement plutôt que de retourner aux blés de pays achetés un peu plus cher par les meuniers ; depuis, ces derniers ont désarmé : ils broient le square-head en le mélangeant avec des blés plus durs ; quant à son prix, il se trouve être sensiblement le même que celui des variétés les plus estimées.

Je ne saurais trop engager nos agriculteurs à cultiver le square-head, je ne dirai pas immédiatement sur une grande échelle — bien que le succès ne paraisse pas douteux, — mais au moins à titre d'essai, comparativement avec les meilleures variétés locales. En multipliant les expériences, en coordonnant les faits bien observés, nous saurons rapidement si le square-head mérite d'occuper dans nos cultures la place d'honneur qu'il s'est acquise dans les contrées voisines.

E. SCHRIBAUX,

Directeur de la station d'essais de semences
à l'Institut national agronomique de Paris.

Tous les blés connus peuvent être améliorés par la sélection, et ici l'amélioration consiste à augmenter la résistance aux intempéries, et surtout à la verse. Pour cela, il y a deux manières de procéder.

Une variété étant donnée, lorsque le blé est arrivé à maturité, on fait passer dans les pièces une femme portant un sac attaché à sa ceinture comme un tablier et dont l'ouverture reste béante. Cette femme est en outre munie d'une paire de grands ciseaux, avec lesquels elle coupe épi par épi, les plus beaux chaumes, ceux dont la tige est la plus ferme et la plus droite.

Ces épis sont mis à sécher à l'ombre, puis on coupe toujours à l'aide des ciseaux, un centimètre à chacune des deux extrémités de l'épi, parce qu'aux extrémités les grains sont petits et maigres.

On bat le reste au fléau avec précaution, et le produit sert de semence pour une culture exceptionnellement soignée, dont la récolte fournit à son tour la semence de toute l'exploitation.

Il suffit de récolter et de préparer avec les soins que je viens d'indiquer 2 ou 3 hectolitres de blé pour avoir à partir de la 2^e année l'approvisionnement de la semence de 100 hectares.

Si l'on voulait pousser plus loin l'amélioration de la race, il faudrait faire une deuxième sélection sur la première récolte du blé choisi, et continuer toujours cette sélection non interrompue, de façon à mettre de côté les trois hectolitres nécessaires à la production de la semence de l'exploitation.

La première méthode est plus simple, et peut-être plus sûre,

parce que c'est sur les pièces les mieux réussies qu'on fait porter la récolte des épis exceptionnels.

Plus les questions sont complexes et difficiles à définir et plus on doit s'efforcer de les résumer sous la forme d'aphorismes, ne fut-ce que pour dégager les résultats les plus essentiels des questions adventives et secondaires.

Voici en quels termes j'ai présenté cette synthèse à la grande exposition de 1878 :

LA GÉNÉSIQUE

ET

SES VARIATIONS

§ 1. Les espèces végétales ne sont pas des types inaltérables partout constants et toujours identiques à eux-mêmes.

§ 2. Chaque espèce est susceptible de certaines déviations qui l'éloignent de l'espèce mère. — Ces déviations (du type original produisent les races et les variétés.

§ 3. En d'autres termes, les espèces végétales sont susceptibles d'amélioration par la sélection, la culture, le croisement, comme les animaux eux-mêmes.

§ 4. Les différences qui se manifestent entre l'espèce mère et les variétés, souvent peu importantes sous le rapport botanique, ont une importance extrême sous le rapport agricole.

§ 5. A parité de condition, telle variété produit deux ou trois fois plus que telle autre.

§ 6. Ces variations dépendent de l'organisation même de la plante, c'est-à-dire de l'intensité variable de l'Énergie dont l'embryon végétal est le premier foyer et qui plus tard se diffuse dans tous les organes de la plante. Pour simplifier la définition des phénomènes, j'appelle cette forme : **la Génésique**.

§ 7. **La Génésique** est susceptible de se manifester à deux degrés différents : de variété à variété; d'individu à individu.

§ 8. Les céréales la manifestent de variété à variété.

§ 9. Les légumineuses la manifestent à la fois de variété à variété et, pour une même variété, d'individu à individu.

§ 10. Il arrive alors qu'une seule graine produit dix fois plus qu'une autre graine.

§ 11. Ces graines privilégiées donnent lieu à une absorption d'azote énorme dont l'air fait tous les frais.

§ 12. Si on essaye à l'aide de graines moins privilégiées de produire des effets équivalents par un surcroît de matière azotée donné à la terre, on tue invariablement les plantes.

§ 13. On peut donc fonder sur la culture des légumineuses dans le sable calciné, une démonstration sans appel de la fixation de l'azote de l'air par les plantes.

§ 14. Aucune objection ne reste debout devant l'inégalité des récoltes qui se manifeste dans le même pot entre les divers pieds de la même plante.

EXTRAIT
DE LA CONFÉRENCE DONNÉE EN 1879
A ROUEN

A la demande de la Société centrale d'agriculture
de la Seine-Inférieure,

PAR M. GEORGES VILLE

En 1879, la Société centrale d'agriculture de la Seine-Inférieure réclama de moi une conférence sur les moyens de combattre la concurrence américaine alors à ses débuts. Pour répondre à la question inscrite en tête de mon article, le mieux que je puisse faire est de rappeler comment j'ai apprécié le caractère de cette concurrence et par quelles mesures j'ai cru pouvoir en conjurer les effets. A cette époque on me considéra comme un alarmiste, et l'on ne tint pas plus compte de mes prédictions que de mes conseils.

Depuis, les faits ont confirmé, hélas ! toutes mes prévisions et justifié les moyens que je recommandai alors.

Je livre ces déclarations au jugement des agriculteurs qui sont placés par état au-dessus des intérêts passagers du moment. Cette citation est la préface obliigée de mes propositions nouvelles ; je disais donc en 1879 :

Il est impossible de méconnaître que la situation économique des principaux États de l'Europe ne soit en ce moment particulièrement grave. La crise que nous traversons a ce singulier caractère, d'avoir été d'abord purement financière, puis de s'être étendue à l'industrie, et d'atteindre maintenant l'agriculture elle-même.

Mais si la situation est grave, il ne faut pas moins l'envisager avec calme, sans nous dissimuler les difficultés, mais sans les exagérer non plus, bien décidés à accepter la lutte, en appelant

à notre aide les ressources de toute nature que la science met à notre service pour en triompher.

Ce qui ajoute surtout à la gravité de la situation, selon moi, c'est le trouble qui a fini par gagner les esprits. Lisez ce qui se publie, c'est une véritable conflagration d'opinions contraires, de statistiques sans fin, concluant dans un sens opposé, à ce point que l'esprit le mieux doué peut à grand'peine s'y reconnaître. Premier résultat.

Il y en a un second :

On dit que nous traversons une crise. A mon sens, c'est une erreur ; il y a quelque chose de plus grave : nous sommes au début d'un conflit qui paraît appelé à changer les conditions économiques du vieux monde.

Lorsqu'en Angleterre perdit, il y a deux siècles, les fières familles de puritains qui se condamnèrent à l'exil pour conserver le libre exercice de leur foi, et allèrent fonder une société nouvelle aux États-Unis, la vieille Angleterre ne se doutait pas qu'il sortirait un jour de cet exode, né de son intolérance, le plus rude adversaire qu'elle dût jamais rencontrer.

Je le répète, ce qu'on appelle la crise n'est pas une crise, c'est le prélude d'un conflit entre le monde ancien et le monde nouveau.

C'est cette situation qu'il faut envisager sans

défaillance. L'adversaire avec lequel nous allons nous trouver aux prises est trop redoutable pour que nous devions rien laisser au hasard. L'histoire est là pour nous rappeler que les Américains, comme les Anglais, ne s'engagent jamais dans un conflit sans avoir mis au préalable toutes les chances de leur côté.

C'est donc une lutte pacifique, mais continue, sans trêve, par le travail, l'initiative, l'activité nationale sous toutes les formes, qui va commencer; lutte bien autrement redoutable que la guerre par les armes. Il ne s'agit pas ici de perdre ou de gagner une bataille. Ce qui va se jouer, c'est la prospérité et le progrès publics, la décadence ou l'abaissement du pays tout entier.

Il ne faut pas surtout introduire la politique là où elle n'a rien à faire.

N'est-il pas étrange, en effet, que dans certaines parties de la France, on n'ose pas prononcer le mot de liberté appliquée à la multiplicité des échanges, sans s'attirer le reproche de vouloir livrer l'industrie du pays à l'étranger; il est vrai que, pour d'autres régions, le mot de protection est synonyme de réaction, et que l'on considère comme ennemi des institutions républicaines quiconque parle de droits compensateurs, même dans la mesure la plus modérée.

Étrange exagération de l'esprit de parti : comme si la République américaine avait hésité à pratiquer la protection et même la prohibition le jour où elle le crut favorable à ses intérêts!

En venant au milieu de vous, Messieurs, j'ai pris avec moi-même la résolution d'éviter, par-dessus toute chose, les idées systématiques ou préconçues, et pour cela de m'attacher aux faits dont la réalité ne peut être contestée, aux enseignements consacrés par l'expérience, et de n'être jamais l'homme d'un parti ou d'une coterie.

Les sociétés sont de vastes organismes qui ont leurs conditions d'existence comme les individus ; je veux m'appliquer à rechercher devant vous ces conditions ; je veux de plus définir les actes par lesquels la puissance productive d'une nation se manifeste, et rechercher quel est le rapport de dépendance qui rattache l'industrie à l'agriculture ; dès lors le terrain se trouvant déblayé de toutes ces questions incidentes, j'espère que nous arriverons à d'utiles conclusions.

L'activité humaine, Messieurs, s'exerce dans deux voies différentes : l'agriculture et l'industrie : — l'agriculture qui crée et l'industrie qui transforme les produits que lui livre la première.

.
.

Passons à la dernière partie : la situation économique du pays et la concurrence américaine.

Je n'éprouve, Messieurs, aucun embarras pour aborder cette partie de mon sujet, quelque pénible que soit pour moi le tableau que je dois vous présenter.

L'agriculture n'est pas un art contemplatif auquel on se livre pour en retirer des satisfactions idéales et sans aucune sanction positive. Celui qui achète de la terre veut obtenir l'intérêt de ses capitaux ; celui qui se voue à l'exploitation de la terre, poursuit un profit, rémunération légitime de son travail et des aléas qu'il a courus.

Or, qu'il s'agisse du propriétaire foncier, du fermier, ou du simple exploitant, le résultat utile sera affecté par le régime économique du pays et surtout par l'état de la propriété.

Or, voyez combien l'Amérique a, sous ces deux rapports, d'avantage sur nous.

En 1869, elle recevait en moyenne par année deux cent mille émigrants originaires de l'ancien monde. Or, savez-vous ce qu'un homme de vingt ans a coûté au pays qui l'a vu naître ?

Au plus bas mot, 8,000 fr. par individu.

Deux cent mille émigrants représentent donc une valeur argent de 1,600 millions, sous la forme

de l'instrument de production le plus accompli.

Mais ce n'est pas tout, à part les Irlandais qui arrivent dans un état voisin du dénuement, on estime que chaque émigrant emporte avec lui un pécule de 500 à 1,000 fr. Pour 200,000 émigrants, c'est un surcroît de richesse de 100 à 200 millions de francs. — Total : 1,800 millions à 2 milliards du fait des émigrants.

Aux États-Unis la terre vaut 15 fr. l'hectare. La prairie, de 20 à 25 fr. La rente du sol y est nulle.

D'armée, il n'y en a pas ; de marine militaire, point : toute la jeunesse est concentrée sur des travaux productifs.

La culture est pratiquée sur d'immenses surfaces où la mécanique peut se donner libre carrière. Des voies fluviales pour les transports, comparables à des mers intérieures, ce qui permet l'exportation sans transbordement. La population doublant tous les vingt ans. Un territoire pouvant nourrir cinq cent millions d'hommes, soumis à un régime prohibitif sans merci, ne recevant rien de nous qui soit exempt de droits et nous inondant d'une partie de son trop-plein, qui suffit pour troubler toute l'économie de notre production intérieure.

Parlons de la France.

La terre y vaut, en moyenne, 2,000 fr. l'hectare. Elle se loue de 50 à 100 fr.

Quant à la constitution de la propriété, méditez ces chiffres :

Surface cultivée, 46 millions d'hectares, divisés en 143 millions de parcelles, représentées par 14 millions de cotes foncières. Ce qui donne en moyenne $\frac{1}{3}$ d'hectare pour la surface de chaque parcelle, si on admet la grande propriété dans le total général, et $\frac{1}{8}$ d'hectare seulement si on l'en exclut.

Ajoutez, pour compléter ce tableau, cette autre déclaration de la statistique.

Sur les 14 millions de cotes relevées, il y en a :

— 2 millions de 10 à 20 fr.

— 2 millions de 5 à 10 fr.

— 7 millions au-dessous de 5 fr.

Ce qui donne 4 millions de propriétaires exempts de la cote personnelle, dans la pleine indigence.

Quel système de culture peut suivre celui qui fait valoir huit à dix parcelles d'un sixième ou d'un dixième d'hectare? Rigoureusement il n'y en a pas. Le temps qu'il perd pour aller de l'une à l'autre triple les frais généraux. Leur exiguité n'exclut pas seulement l'usage des machines, elle interdit le travail des animaux, qui

est quinze fois moins onéreux que le travail à bras d'homme. Lorsque la terre est arrivée à ce degré d'émiettement, il n'y a pas de production d'engrais possible; on cultive sans fumer ou on fume mal; la continuité de ce régime dévastateur porte atteinte à la fertilité native du fond, et par une réaction inévitable, la prospérité publique se trouve elle-même atteinte; cela est si vrai que la moyenne des rendements pour le froment est à peine de 12 à 14 hectolitres par hectare, alors qu'il dépendrait de nous de la porter à 28 ou 30 hectolitres.

Ajoutez à ces désavantages la loi militaire, nos lourds impôts, l'absence pour le fermier de toute liberté d'action, attendu que l'article 2102 neutralise le cheptel au profit du propriétaire, le cadastre le plus défectueux de l'Europe, des droits de mutation qui absorbent trois ans de loyers; enfin l'absence de crédit pour la culture.

Est-il croyable, en effet, que l'agriculture, dont la production annuelle est en moyenne de 7 à 8 milliards, n'ait pas une institution de crédit appropriée à ses besoins?

Aussi quelle est notre situation intérieure? Nous avons, depuis 1826, des déficits sur le blé, la viande, la laine, qui s'aggravent d'année en année.

Et, témoignage plus douloureux, notre population exige 190 ans pour doubler, alors qu'elle double en 50 ans en moyenne dans les autres pays de l'Europe. En France, il y a 48 départements où la population diminue au lieu d'augmenter.

Que faire, que conclure? Nous armer pour la lutte, parce que la lutte est l'essence de la vie, et que, dans le cas présent, nous ne pouvons y échapper; la science a fait son œuvre, c'est à la politique maintenant à faire la sienne.

Les moyens d'élever notre production n'ont rien de mystérieux; mais, pour les appliquer, nous avons besoin d'un ensemble de réformes et de créations qui ne peuvent s'improviser, et en attendant que nous soyons prêts, un droit temporaire sur le froment de 2 à 3 fr. par 100 kil. me paraît bien difficile à éviter.

Il faut prévenir assurément les crises alimentaires et le renchérissement factice des subsistances; mais à qui persuadera-t-on qu'un droit si faible, dont la quotité atteint à peine 5 centimes par pain de 2 kilogr., puisse jamais prendre le caractère et la proportion d'une calamité publique, alors qu'il est avéré maintenant que la liberté de la boulangerie, en flattant certaines exigences toutes de luxe de la part du consommateur, a porté l'écart entre le prix du sac de

farine et le prix du pain, de 8 fr. à 20 fr., ce qui correspond à une augmentation de 10 centimes par pain de 2 kilog.

Que penser surtout des alarmes qu'on s'efforce de répandre, lorsqu'on sait qu'un droit modéré aurait pour résultat immédiat de préserver notre marché intérieur, et avec lui la sécurité de la classe rurale? Je le répète, la lutte immédiate, je ne la crois pas possible et je fais des vœux pour qu'on ne porte pas atteinte à notre dernière force nationale restée debout, car s'il devait en être autrement, je ne vois pas comment la réparation d'un si grand mal serait possible dans les conditions que nous traversons.

Messieurs, je vous propose d'ouvrir une souscription pour répandre dans les campagnes, au moyen de champs d'expériences annexés à nos écoles, les notions nouvelles que je vous ai exposées.

Il ne suffit pas que de grands efforts soient faits pour l'application immédiate des procédés qui s'en déduisent, il faut encore que nos enfants, rendus familiers avec ces données de la science, en tirent des résultats qu'on ne saurait attendre de la génération actuelle.

A cette première fondation, ajoutons, par une extension de l'idée d'association, la création de

syndicats locaux destinés à procurer à nos campagnes, au meilleur marché possible et purs de toute altération, les agents de fertilité dont elles ont un si pressant besoin.

Prenons enfin la résolution plus difficile, mais non moins impérieuse, de tracer à nos mandataires dans nos assemblées le programme des réformes et des fondations sans lesquelles aucun progrès n'est réalisable et toute lutte impossible pour l'agriculture, sans les plus graves périls, non seulement pour elle, mais pour le pays tout entier.

Alors, mais seulement alors, il pourra être question de lutter avec les États-Unis.

L'Amérique est protégée, nous ne le sommes pas. L'Amérique est armée, nous ne le sommes pas. Protégeons-nous pour avoir le temps de nous armer; et, pour nous résumer d'un mot, disons : Pas de crise alimentaire, mais pas d'atteinte soudaine non plus à la première de nos industries!

Cinq ans se sont écoulés depuis que cette conférence a été prononcée, et il est devenu indéniable pour tous que l'Amérique peut produire le blé à 8 ou 10 fr. l'hectolitre, et que dans l'Inde le prix de revient descend à 3 ou 4 francs; que l'Amérique et les Indes réunies disposent aujourd'hui d'un excédent annuel de 40 millions d'hectolitres.

Devant une telle concurrence, un droit de 3 francs ne suffit plus, il faut le porter à 8 francs, et cela tout de suite, et ne pas hésiter davantage à frapper d'un droit de 80 francs par tête le gros bétail.

Les économistes de pure théorie répondent à nos cris de détresse : « Vous perdez sur le blé? Eh bien! faites de la viande. » C'est bientôt dit. Mais savez-vous que pour changer un assolement et le faire passer de la production du blé à celle de la viande, il faut trois années pleines, si ce n'est quatre, car il faut créer la prairie, et prendre son point de départ dans l'élève du bétail. Et pendant ce temps, que deviendra l'exploitant? Est-ce avec les céréales, sur lesquelles il se ruine, qu'il pourra attendre quatre années et faire pendant cette période l'avance du fermage et des frais d'exploitation.

Non, dans une situation pareille, il n'y a qu'un moyen de résister, il faut que les produits venus de l'étranger, bétail et céréales, soient frappés à leur entrée sur notre sol de droits compensateurs égaux aux charges que supporte notre agriculture nationale, et ce que je dis pour la viande et les grains, je l'étends à tous les produits indistinctement. Nier la nécessité de cet acte de réparation et de justice, c'est nier l'évidence et vouloir précipiter la détresse du pays à la limite qui fait les révolutions.

Trêve aux discussions creuses, et à l'œuvre! L'œuvre que prescrit la nécessité, c'est le vote d'un droit de 8 francs par hectolitre sur le froment et de 80 francs par tête de gros bétail.

Nos fermes désertées par milliers disent en effet que la mesure ne peut être ajournée.

Considérez l'atonie qui règne sur nos marchés. A vingt francs le quintal métrique, qui est le cours du blé en ce moment, le producteur est en perte de 6 fr. par hectolitre.

Cette année la récolte a été excellente en Amérique; or que fera l'Amérique de son excédent? Le blé ne se conserve pas comme un lingot d'or ou un saumon de cuivre. Il s'altère au terme de la première année; l'atteinte que sa qualité a subie en détruit la valeur. Il n'y a pas deux solutions : il faut vendre, réaliser ou distiller. Pour la distillation, l'Amérique n'est pas prête en ce moment. La liquidation est donc forcée et l'Europe doit en subir les redoutables atteintes.

Ah! si en 1866, au moment de la grande enquête sur les souf-

frances de l'agriculture, on avait pris avec résolution les mesures que réclamait l'opinion :

L'abrogation de l'article 2102 pour rendre à l'exploitant la libre disposition de son cheptel ;

Une loi sévère contre la fraude des engrais ;

Un privilège sur les droits du propriétaire en faveur des achats d'engrais à crédit et de toutes les améliorations réelles ;

La réforme du cadastre ;

Des garanties d'intérêt à de puissantes compagnies capables d'accomplir à bref délai les améliorations d'un résultat incontesté, telles que drainage, irrigation, routes, fossés, clôtures, constructions de bâtiments d'exploitation, etc. ; la dépense étant amortissable en trente années par des versements annuels inférieurs au surcroît de produit obtenu ;

L'établissement de chemins de fer à voies étroites qui coûtent à peine 30,000 francs par kilomètre au lieu de 300,000 francs que coûtent les voies actuelles ;

La réduction des droits de mutation qui, au taux actuel, absorbent trois ans de loyer ;

La création d'un vaste réseau de champs d'expériences annexés aux écoles primaires ;

Et comme couronnement, des banques locales pour servir de base à un système puissant de crédit, et surtout des dispositions législatives efficaces pour arrêter l'émiettement du sol et favoriser l'agglomération des parcelles dispersées.

Si cet ensemble de mesures avait été pris d'après un plan suivi sans hésitation et avec un esprit de suite qui ne se fût pas démenti depuis 1868, il est probable qu'au lieu des droits de compensation qu'on réclame aujourd'hui, on aurait pu s'en remettre à l'initiative privée pour soutenir la concurrence étrangère. Mais du moment que rien, absolument rien n'a été fait, on ne peut échapper aux mesures temporaires de préservation.

Revenons aux questions qui sont plus spécialement de mon domaine. Supposez, à titre de simple hypothèse, ce qui en fait est une vérité sans appel, que sur les huit millions d'hectares, qui est la surface consacrée en ce moment à la culture des céréales, on eût répandu depuis 10 ans sur la moitié de cette surface, c'est-à-dire sur 4 millions d'hectares, pour 150 francs d'engrais chimique, par hectare et par an, le résultat immédiat eût été celui-ci :

au lieu de récolter 14 hectolitres de grain par hectare, ce qui est la moyenne actuelle, on aurait récolté 30 hectolitres, ce qui aurait donné un excédent de 64 millions d'hectolitres, laissant derrière eux l'abondance, la sécurité et la vie à bon marché et alimentant de plus une exportation qui aurait placé l'Angleterre sous notre dépendance.

Et, pour cela, qu'eût-il fallu ? faire à la terre une avance de 600 millions par an, que l'exportation de l'excédent de notre production, aurait remboursé l'année suivante.

Étendez la même hypothèse à la prairie, et faites qu'au lieu de 4.000 kilos de foin par hectare, grâce à un apport d'engrais chimiques, 4 millions d'hectares eussent rendu depuis 10 ans, l'équivalent de 10.000 kilos de foin ; depuis 10 ans notre production animale aurait dépassé nos besoins de plus de 30 p. 100, et ici, comme pour les grains, le produit de l'exportation nous aurait remboursé nos avances.

Contre une telle situation, l'Amérique se serait trouvée impuissante et, faute de trouver un débouché en Europe pour ses produits agricoles, les émigrants qui en vivent auraient pris une autre direction.

Mais du moment que ces mesures n'ont pas été prises, il faut bien que nous modérions les effets de la concurrence étrangère, pour accomplir maintenant à bref délai l'évolution qui nous est imposée.

Libre échange et protection n'ont rien d'absolu : bonne aujourd'hui, la même formule peut devenir détestable demain.

Dans cinquante ans l'Amérique mieux outillée que l'Europe, grâce aux droits excessifs dont elle aura frappé tous nos produits manufacturés, trouvera plus d'avantage à supprimer ces droits qu'à les maintenir, et alors l'Angleterre dont les mines de houille commenceront à s'épuiser, ralentissant son activité industrielle, aura besoin de protection. Si, grâce à la vapeur et à ses richesses minières, l'Angleterre a pu faire de son île un atelier dont la production n'est pas inférieure au travail à la main de trois à quatre cent millions d'hommes, le jour n'est peut-être pas loin où elle apprendra à ses dépens combien cette constitution est en somme fragile, et à quels dangers irrémédiables se trouvent exposés les peuples qui ne produisent pas de quoi se nourrir. — Ce qui s'impose aujourd'hui aux peuples devant les surprises de la

concurrence universelle, c'est d'assurer avant tout leur liberté d'action en matière commerciale, de mettre leur sécurité à l'abri de toute atteinte, et pour cela d'aménager leurs ressources pour se suffire de toute façon et rester maîtres chez eux dans toutes les éventualités.

Mon dernier mot sur la crise agricole — le voilà.

GEORGES VILLE.

FIN.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES

Δ

Acide phosphorique, ses sources.....	134
Agriculture, en quoi elle diffère de l'industrie.....	14
— sa situation vis-à-vis de l'Amérique.....	197
Appendice.....	123
Assolements, formules d'engrais.....	64, 142
Assolement sidéral comparé à l'assolement triennal.	118, 171
Atmosphère, importance financière de ses apports aux plantes.....	126
Avant-propos.....	I
Avène (V ^{te} d'), rapport sur la sidération.....	167
Azote absorbé par la végétation.....	17
— contenu dans une récolte de luzerne.....	160
— Effets de doses progressives.....	144
— Utilité de diviser les doses.....	144

B

Bechelbronn, son budget.....	92, 168
Blé, rendements de diverses variétés.....	177
— variétés productives.....	178

C

Canne à sucre, rendements.....	153
Capital, son renouvellement dans l'agriculture et dans l'industrie.....	27

Carbone absorbé par la végétation.....	17
— des végétaux, son origine.....	13
Causes des succès et des revers en agriculture.....	81-94
Chaux, ses sources.....	138
Cheval-sidéral et cheval-vapeur.....	129
Conférence de Rouen, extrait.....	184
Constitution d'une ferme de 100 hectares.....	97
Cultures dans le sable calciné.....	36, 130, 175

D

Decauville (M.), son établissement de Petit-Bourg.....	27
Dominantes de diverses plantes.....	46-52, 133
— leur théorie.....	42

E

Éléments organiques et minéraux des végétaux.....	9
Émigration, ce qu'elle fait perdre à l'Europe.....	31
Engrais absolu et engrais pratique.....	69, 171
— azotés, leur action différente selon les plantes.	149-155
— chimiques, classification.....	55, 62
— complet, sa définition.....	45
— complets.....	55
— à fonctions spécifiques.....	59
— homologues '.....	56
— homologues P.....	57
— incomplets.....	58
— intensifs.....	58
— leur emploi; deuxième conférence.....	33
— pour arbres fruitiers.....	141
— pour avoine.....	140
— pour betteraves.....	140
— pour canne à sucre.....	141
— pour carottes.....	140
— pour céréales.....	142
— pour chanvre.....	140
— pour choux.....	140
— pour colza.....	140, 142
— pour froment.....	140
— pour jardinage.....	140

Engrais pour légumineuses.....	142
— pour lin.....	141, 142
— pour luzerne	142
— pour maïs.....	141
— pour navet.....	141
— pour orge.....	140
— pour plantes d'ornement.....	141
— pour pommes de terre.....	141
— pour prairie.....	140-142
— pour seigle.....	140
— pour sorgho.....	141
— pour tabac.....	141
— pour topinambours.....	141
— pour trèfle.....	142
— pour vigne.....	141
États-Unis, prix de revient du blé.....	31

F

Force vive déversée par le soleil sur un hectare.....	19
— qui anime la végétation.....	127
— utilisée et perdue par la végétation.....	20, 128
Forces collectives (Principe des).....	131
Forces, leur aménagement; troisième conférence.....	72
Froment, prix de revient à Roville.....	77
— rendements à Vincennes.....	153, 156, 157
— sa composition.....	13
Fumier, composition comparée à celle de l'engrais chimique.....	66
— son emploi avec les engrais chimiques.....	67
— sidéral, son prix de revient.....	109

G

Génésiqne, définition et effets.....	174
— ses variations.....	182
Graines, influence de leur choix.....	174

H

Haricots, rendements à Vincennes.....	151, 162
Hydrogène des végétaux, son origine.....	13

I

Importance comparée des agents de la production végétale.....	132
Indes, prix de revient du blé.....	31

J

Jachère, transformée en fosse à fumier.....	104
---	-----

L

Lavoisier et la question agricole.....	72
Luzerne, rendements à Vincennes.....	150

M

Machine solaire.....	18
Mathieu de Dombasle et l'exploitation de Roville.....	74

N

Nature, ce qu'elle ajoute aux éléments de fertilité fournis à la terre.....	16
— ce qu'elle ajoute en force vive au travail mécanique de l'homme.....	22

O

Origines de la plante.....	7
— des éléments organiques et minéraux de la plante.....	13
Oxygène des végétaux, son origine.....	13

P

Pâturage, produit du bétail.....	173
— sa supériorité sur la prairie.....	102
Pois, rendements à Vincennes.....	150
Pommes de terre, rendements à Vincennes.....	152
Potasse, ses sources.....	137
Production agricole; première conférence.....	1
Produit comparé de la culture et des herbages.....	172
Prout (M.), sa culture.....	94

R

Réformes nécessaires.....	196
Roville, résultats de l'exploitation de Mathieu de Dom- basle.....	75
— prix et revient du froment.....	77

S

Sélection des blés.....	181
Sidération, définition.....	146
— de concentration.....	155
— de fertilisation.....	146, 158
— fourragère.....	146
— nitrogénique.....	148
— de refoulement.....	146
— simple et double.....	161
— superposée.....	147
Situation économique de l'Europe.....	3, 184
Soleil, origine de la force vive animant la végétation...	18

T

Trèfle, rendements à Vincennes.....	149, 159
-------------------------------------	----------

V

Végétaux, leur composition.....	9, 124
— leur origine.....	125
Visocchi (M.), résultats de 13 ans de sidération.....	164

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS.....	I
-------------------	---

PREMIÈRE CONFÉRENCE

LA PRODUCTION AGRICOLE.

But des conférences, 1. — Situation économique de l'Europe, 3. — La culture ne peut pas se faire par délégation, 4. — Les quatorze éléments de la production végétale, 8. — Différences entre les plantes et les minéraux, 10. — Leur origine, l'air, l'eau, le sol, 13. — Quatre éléments doivent seuls être fournis à la terre, 15. — Quantités annuelles de carbone et d'azote tirées de l'air par les plantes, 17. — Le soleil est la source de la force vive qui anime la végétation, 18. — Force vive utilisée et perdue par la végétation, 21. — Contrastes entre la culture et l'industrie, 26. — L'établissement de M. Decauville à Petit-Bourg, 27. — La concurrence du Nouveau-Monde a créé un ordre de choses nouveau, 31.

DEUXIÈME CONFÉRENCE

L'EMPLOI DES ENGRAIS.

Cultures dans le sable calciné, 36. — Sables et minéraux, 37. — Sable et matière azotée, 37. — Sable et engrais complet, 39. — La dominante, 43. — Dans la terre, trois minéraux et la matière azotée suffisent, 44. — Dominante des céréales, 46. —

De la vigne, de la pomme de terre, etc., 47. — De la canne à sucre, du maïs, 48. — La Théorie confirmée par la pratique, 52. — L'engrais n'est qu'une valeur d'appoint, 53. — Classification des engrais, 55. — Principaux engrais, 62. — Assolements, 64. — Comment l'engrais chimique se rattache au fumier, 66. — Engrais théorique et engrais pratique, 70.

TROISIÈME CONFÉRENCE

L'AMÉNAGEMENT DES FORCES ET LEUR RÉSULTAT.

Les mécomptes historiques en agriculture, 72. — Tentative de Lavoisier, 73. — Mathieu de Dombasle, 73. — Résultats de l'exploitation de Roville, 75. — Culture du froment à Roville, 77. — Causes des succès et des revers en agriculture, 81. — Bechelbronn, son budget résumé, 92. — La culture de M. John Prout, 94. — Constitution d'une ferme de 100 hectares, 96. — Nécessité de disjoindre la prairie de la culture, 101. — Avantages de la pâture, 102. — La jachère transformée en fosse à fumier, 104. — Prix de revient du fumier sidéral, 110. — Comparaison de l'assolement sidéral et de l'assolement triennal, 118. — Discours de M. Van der Straten-Ponthoz, 121.

APPENDICE.

Éléments de la production végétale, 124. — Répartition inégale des minéraux et de l'azote dans les végétaux, 125. — Origine des végétaux, l'air, la pluie, le sol, 125. — Importance financière de l'apport fait aux plantes par l'atmosphère, 126. — Source de la force vive qui règle la production végétale, 127. — Force vive mise en œuvre et perdue par la végétation, 128. — Le cheval sidéral et le cheval-vapeur, 129.

Cultures dans le sable calciné, 130. — Principe des forces collectives, 131. — Importance comparée des agents de la production végétale, 132. — Les dominantes, 133. — Préparation et épandage des engrais chimiques, 134. — Sources de l'acide phosphorique, 134. — Sources d'azote, 136. — Sources de potasse, 137. — Sources de chaux, 138. — Prix des engrais chimiques comparés à celui du fumier, 139. — Variations de

prix des engrais chimiques, 139. — Répertoire des principaux engrais de M. Georges Ville, 140. — Assolements avec engrais chimiques seuls, 142. — Assolements avec fumier et engrais chimiques, 143. — Effets de la division de l'engrais et des doses progressives d'azote, 144.

La sidération, 146. — Sidération superposée, 147. — Sidération nitrogénique, 148. — Contrastes des plantes par rapport à l'action des engrais azotés; action nuisible, 149. — Action nulle, 150. — Action faible, 152. — Action favorable, 153. — Sidération de concentration, 155. — Sidération de fertilisation, 158. — Résultats obtenus au champ d'expériences de Vincennes : sidération simple, 161. — Sidération double, 161. — Sidération suivie d'une récolte de haricots, 162. — La culture de M. Gaudet, 163. — Treize ans de sidération, M. Visocchi, 164. — Conclusions de M. le vicomte d'Avène, 167.

Budget détaillé de la ferme de Bechelbronn, 168. — Comment les engrais chimiques se rattachent au fumier, 170. — L'engrais pratique dérive de l'engrais absolu et de la composition de la terre végétale, 171. — Importance comparée de l'assolement triennal et de l'assolement sidéral, 171. — Produit comparé de la culture et des herbages, 172. — Ce que produit le bétail à la pâture, 173. — La Génésique, 174. — Le rendement du blé varie avec les espèces, 177. — Des variétés de blé productives; le blé Square-head, 178. — La Génésique et ses variations, 182.

Extrait de la conférence donnée en 1879 à Rouen par M. Georges Ville, 184. — Les réformes nécessaires, 194.

Table alphabétique..... 199