

sur des buissons de vernis du Japon dont l'ouragan n'avait pu les détacher.

Il résulte des observations faites en 1859, par M. Guérin-Menneville, que les vers à soie du vernis du Japon sont aujourd'hui acclimatés et peuvent être élevés en France sur les arbres mêmes, en plein air et presque sans main-d'œuvre, comme en Chine; — que les cocons obtenus de cette manière sont plus gros et plus riches en matière soyeuse que ceux qui proviennent d'éducatons faites dans des ateliers clos ou même ouverts jour et nuit; — que les soins à donner à ces éducatons sont à la portée de tout le monde et seront peu coûteux quand on se livrera à des cultures régulières du vernis du Japon et de son ver à soie.

Quant à la matière textile que l'on obtiendra ainsi à très-bas prix, elle paraît destinée à devenir en France ce qu'elle a été de tout temps en Chine, c'est-à-dire la soie du peuple. Elle pourra, en effet, être produite par la culture d'un arbre qui prospère dans les plus mauvais sols, dans les terrains où l'on ne pourrait produire ni céréales, ni vignes, ni prairies, et qui sont, par conséquent, impropres à l'alimentation publique.

3

Ver à soie d'Australie.

Il existe en Australie et à la Nouvelle-Zélande une variété indigène de vers à soie qui vivent en plein air, attachés, en essaims innombrables, aux arbrisseaux qui forment leur nourriture. L'insecte s'enferme dans un cocon de couleur sombre, dont la superficie extérieure est très-dure et contient une grande quantité de soie jaunâtre.

M. Gérard Krufft a donné à ce sujet les renseignements suivants :

« 1^o Les cocons contenant la soie *Victoria* se trouvent géné-

ralement sous l'écorce de l'*eucalyptus rostrata*, ou de l'*eucalyptus acuminata*, l'arbre à gomme du coton, et ils sont produits par une chenille velue de trois pouces de long, qui se nourrit des feuilles de plusieurs sortes d'arbrisseaux, mais qui choisit ordinairement l'écorce de l'arbre à gomme pour aller s'y transformer en cocon.

« J'ai placé une de ces chenilles dans une boîte, et, après qu'elle se fut entourée de fils, j'ai retiré la soie. Le lendemain matin, l'insecte s'était de nouveau recouvert de soie; je l'ai dépouillé une seconde fois, je l'ai retrouvé enveloppé encore douze heures après. Des spécimens de ce ver sont déposés au muséum de Melbourne. La chenille ou ver à soie se trouve répandue sur une grande partie du pays. Je l'ai rencontré sur les bords de la Murray sur une longueur de pays d'environ 100 milles.

« Quoique les cocons soient très-nombreux, je doute qu'en deux heures de travail on puisse en recueillir assez pour produire 21.16 de soie écrue, et j'estime qu'il faudrait un jour de travail pour recueillir de 3 à 4 livres de cocons, attendu leur extrême légèreté.

« 2^o Il y a aussi une araignée argentée, au corps rond et aux pattes brunes (non velue), qui file sa toile dans les buissons avoisinant la Murray, et la soie produite par cet insecte surpasse en longueur et en brillant la soie de la chenille dont nous venons de parler.

« En voyageant dans cette contrée, j'ai été quelquefois arrêté dans ma marche par les toiles de ces insectes, qui souvent couvraient une superficie de plusieurs yards (verges) carrés, et étaient assez fortes pour résister au premier effort que je faisais pour passer outre.

« Des spécimens de cette araignée se trouvent déposés au muséum de Melbourne, avec une certaine quantité de soie déposée par M. Surveyard Kern.

« J'ai recueilli ces observations comme membre d'une commission scientifique envoyée par le gouvernement de l'État de Victoria. »

Le ver à soie d'Australie est une nouvelle espèce à ajouter à celles, déjà assez nombreuses, dont on essaye l'acclimatation en France, par suite de la nécessité où se trouve l'industrie séricicole de chercher à remplacer le ver du mûrier de la Chine, dont l'espèce est tombée dans cette

dégénérescence dont nous avons présenté plus haut le triste tableau. Au ver à soie du chêne, à celui du ricin, au ver à soie du Japon, dont nous venons de parler, on peut donc ajouter le ver à soie d'Australie, comme digne d'être étudié à titre de succédané futur du ver à soie du mûrier.

4

Nouvelles observations sur la fixation de l'azote par les plantes en état de végétation, par MM. Lawes et Gilbert. — Recherches sur les modifications physiologiques qui se produisent par l'engraissement chez les animaux.

MM. Lawes et Gilbert dirigent à Rothamsted, en Angleterre, un magnifique laboratoire de chimie, spécialement consacré à étudier, sur une grande échelle et au moyen de procédés dont peut disposer la grande culture, toutes les questions qui intéressent la pratique agricole. Divers résultats remarquables ont déjà établi toute l'utilité de ce vaste théâtre d'expériences où de simples particuliers, sans aucun secours du gouvernement, s'appliquent à tirer de l'application directe des données de la science, des préceptes applicables au perfectionnement de l'agriculture. Nous appellerons l'attention sur deux travaux importants de MM. Lawes et Gilbert, publiés en 1859 et qui résument de très-longues recherches faites dans le laboratoire de Rothamsted. Il s'agit d'abord d'une série d'expériences qui ont eu pour résultat de mettre tout à fait hors de doute le phénomène de la fixation de l'azote par les plantes en état de végétation, ensuite de recherches ayant pour but de préciser les modifications physiologiques qui se produisent chez les animaux en état d'engraissement.

Le public et les savants sont aujourd'hui suffisamment fixés sur la question de la fixation de l'azote par les végétaux. On sait que ce phénomène a été mis hors de doute

et établi dans sa généralité par les belles recherches de M. Georges Ville. M. Boussingault a contesté le fait de l'assimilation de l'azote par la généralité des végétaux; mais les expériences ultérieures des chimistes ont mis hors de doute la vérité de l'important phénomène de physiologie végétale établi par le jeune professeur du Muséum.

De toutes les expériences qui ont confirmé le fait capital annoncé par M. Ville, de l'absorption de l'azote par les végétaux, il en est peu qui parlent avec autant d'évidence que celles dont MM. Lawes et Gilbert ont publié les résultats, et que nous résumerons en peu de mots.

MM. Lawes et Gilbert prouvent, dans ce travail, que la quantité d'azote fixée annuellement sur un hectare de terrain cultivé en différentes plantes, même sans fumure, dépasse de beaucoup la quantité de cet élément qui a été fournie par les engrais. Ces expérimentateurs ont déterminé avec un soin minutieux la quantité d'azote fixée par un même champ, sur une grande surface avec la même culture, pendant un temps fort long. Ce temps a été, en effet, pour le froment, de quatorze ans consécutifs; pour l'orge, de six ans; pour le foin de prairie, de trois ans; pour le trèfle, de trois ans, et pour les fèves, de onze ans. Dans la plupart des cas, les terres n'ont reçu aucun engrais ou n'ont admis qu'un engrais minéral ne contenant pas d'azote. Or, les plantes cultivées ont toujours fixé des quantités considérables d'azote, dont MM. Lawes et Gilbert ont déterminé la quantité avec beaucoup de soin.

Les fèves et les trèfles ont donné en azote, par hectare, plusieurs fois les quantités qu'avaient fournies le froment et l'orge.

Diverses expériences de MM. Lawes et Gilbert ont montré que la jachère est un moyen de communiquer aux terres la propriété d'assimiler l'azote atmosphérique.

Une autre série d'expériences a donné aux mêmes chimistes ce résultat, que quatre années de froment alternées

avec des jachères ont produit, au bout de huit ans, autant d'azote qu'en auraient fourni huit années consécutives de froment; en outre, que quatre ans de froment alternés avec des fèves ont donné, par hectare, un rendement en azote dans le froment, presque égal à celui des quatre récoltes de blé alternées par quatre récoltes en jachères, et par conséquent de huit années consécutives de froment. Il résulte de là que l'azote emporté par la récolte des fèves a été en sus de celui qu'eût fourni le froment pendant une même période d'années, soit cultivé seul pendant huit ans, soit alterné pendant huit ans avec la jachère.

On savait que les légumineuses, qui enlèvent comparativement une grande quantité d'azote, ne reçoivent pas d'influence de l'emploi des engrais azotés, tandis que cette influence est manifeste sur les céréales; et pourtant, en considérant pour celles-ci le rendement de plusieurs années, on trouvait que la quantité d'azote en excès représentée par la récolte était peu supérieure à la quantité donnée au sol à l'état d'ammoniaque ou d'acide azotique. Mais des expériences suivies pendant plusieurs années ont démontré à MM. Lawes et Gilbert que le 0,4 d'azote fourni est définitivement acquis aux céréales, mais que le 0,6 ne se trouve pas dans la récolte. Qu'est devenu cet azote? Est-il parti entraîné par l'eau de drainage? s'est-il évaporé ou transformé en combinaisons insolubles qui sont restées fixées dans le sol? ou bien les plantes exhale-t-elles dans certaines circonstances de leur vie de l'azote? C'est ce qui reste encore indéterminé.

Nous passons à la seconde série de recherches, c'est-à-dire à celles par lesquelles MM. Lawes et Gilbert se sont proposé d'étudier les modifications qui surviennent dans les animaux de boucherie pendant leur engraissement. MM. Lawes et Gilbert ont procédé à ces recherches en soumettant à l'analyse le corps tout entier des animaux expérimentés. Les animaux choisis pour faire cette déter-

mination comparative étaient les suivants : un veau gras, un bœuf demi-gras, un bœuf gras, un agneau gras, un mouton maigre, un vieux mouton demi-gras, un mouton très-gras, enfin, un cochon maigre et un cochon gras. Les analyses de ces animaux ont eu pour but de déterminer les quantités d'eau, de substances minérales, de matières azotées, de graisse et de matière sèche, soit dans l'animal entier, soit dans certaines parties de l'animal.

Sans reproduire les chiffres rapportés par MM. Lawes et Gilbert dans leur travail, nous nous bornerons à donner la conclusion de leurs recherches.

Il résulte de l'ensemble de leurs expériences que, pendant l'engraissement d'un animal de boucherie, la proportion de matière azotée diminue chez cet animal, et que les matières minérales contenues dans son corps, diminuent dans la même proportion. Ce qui augmente d'une manière absolue dans l'animal engraisé, ce n'est donc pas la partie charnue ou musculaire, c'est uniquement la graisse. Ainsi, pendant cet élevage, les parties azotées, c'est-à-dire les chairs, n'augmentent pas comparativement au poids général du corps; la graisse est le seul élément qui s'élève d'une manière absolue.

Nous extrayons du mémoire de MM. Lawes et Gilbert, quelques chiffres concernant les quantités totales de matière azotée, de matières minérales et de graisse que l'on a trouvées dans le corps des différents animaux maigres et gras soumis à l'analyse.

MM. Lawes et Gilbert ont reconnu dans les animaux non engraisés les quantités suivantes de *substances minérales*: dans le bœuf 4,5 à 5 pour 100, dans le mouton 5 à 3,5 pour 100, dans le cochon 2,5 à 3,5 pour 100. Dans les animaux engraisés, les nombres correspondants de substances minérales sont: dans le veau et le bœuf 3,6 à 4 pour 100 dans le mouton et l'agneau 2,25 à 2,50 pour 100, dans le cochon 1,25 à 1,75 pour 100.

Les *matières azotées* figurent dans le bœuf gras pour 14,5 pour 100, dans le mouton gras pour 12,25 pour 100, dans le mouton très-gras pour 11 pour 100, dans le cochon gras pour 10,87 pour 100. Les animaux maigres contenaient 2 à 3 pour 100 de plus de substances azotées que les animaux gras.

La graisse forme la partie principale de la substance sèche de l'animal entier. Ainsi le bœuf et l'agneau contiennent 30 pour 100 de leur poids de graisse; le mouton 35,5 pour 100, le mouton très-gras 45,75 pour 100 et le cochon 42,25 pour 100. Le veau gras seul a fait exception; il contenait moins de graisse que de matière azotée.

On voit donc que le mot d'*engraissement* est parfaitement juste, puisque la plus grande partie du poids acquis par l'animal est représentée par de la graisse. En somme, si l'on compare l'animal engraisé à l'animal maigre, on peut dire que la portion acquise consiste surtout en graisse, car les matières azotées et les matières minérales ont relativement diminué au lieu d'augmenter. Ce résultat des expériences de MM. Lawes et Gilbert était difficile à prévoir, et on devra en tenir compte dans les calculs relatifs au produit que peut fournir à l'agriculture l'élevage des animaux de boucherie.

5

Constitution du terreau comparée à la constitution de la terre végétale.

M. Boussingault a publié en 1859 un mémoire sur la *constitution du terreau comparée à la constitution de la terre végétale*. Le terreau se prépare dans toutes les fermes par l'accumulation de toutes sortes de débris de l'exploitation rurale, que l'on conserve pendant environ deux ans, en ayant soin de les maintenir dans un état constant d'humidité. M. Boussingault a fait cette observation chimique im-

portante, que ce mélange renferme une certaine proportion d'azote à l'état d'azotate de potasse ou salpêtre. Il a trouvé 1 demi pour 100 de salpêtre dans les terreaux de ferme, et la présence de ce sel amène M. Boussingault à considérer le mélange en train de se convertir en terreau, comme une sorte de *nitrière artificielle*. Les recherches dont le sol arable a été l'objet entre les mains de MM. Liebig, Ville, Boussingault et Paul Thénard, ont démontré la présence du nitre dans la terre végétale, et ont conduit à assimiler le sol arable à une sorte de nitrière artificielle. Le terreau présente donc, à ce point de vue, une constitution chimique analogue à celle de la terre arable.

L'assimilation qu'il est permis de faire, d'après M. Boussingault, entre le terreau et une nitrière artificielle, conduit à modifier dans la pratique le mode actuel de préparation du terreau. Jusqu'ici, dans sa préparation, on n'a pu se préoccuper de faciliter la nitrification, et les moyens que l'on emploie sont souvent même contraires à ce résultat. M. Boussingault conseille donc à l'avenir, dans la confection des terreaux, soit à la ferme, soit dans le potager, soit dans le jardin, de suivre, autant que le permettent les circonstances et l'économie, les prescriptions recommandées pour l'établissement et la conduite d'une nitrière. Pour éclairer sous ce rapport la pratique des cultivateurs, M. Boussingault a placé à la suite de son mémoire un extrait de l'instruction due aux anciens régisseurs généraux des poudres et salpêtres.

Si l'on considère que les azotates n'entrent que pour deux centièmes au plus dans le terreau, on est porté à se demander s'il ne serait pas plus économique d'appliquer directement sur les prairies du salpêtre, plutôt que de faire naître artificiellement l'acide azotique dans une masse énorme de matériaux, dont le transport exige de la part des attelages une grande dépense de forces. L'azotate de soude d'Amérique revenant à 50 fr. les 100 kil., si l'on ajoutait

500 gr. de ce sel, ayant une valeur de 0 fr. 25 c., à 100 kil. d'une terre quelconque, on obtiendrait, sous le rapport de l'acide azotique, mais sous le rapport de cet acide seulement, l'équivalent d'un quintal du plus riche terreau. Que l'on puisse tirer, même en Europe, un parti avantageux comme amendement du salpêtre, mêlé à la vase des rivières, aux récurages des fossés, cela est incontestable; les expériences de M. Kuhlmann, celles de M. Pusey ne laissent aucun doute à cet égard. Cependant, dit M. Boussingault, une simple addition de salpêtre à de la terre ne saurait constituer un véritable terreau, dont l'efficacité dépend aussi des phosphates et des autres substances alcalines et calcaires apportés par les matériaux qui entrent dans sa composition.

Le terreau ne doit pas seulement ses propriétés fertilisantes au salpêtre. Pour en compléter l'étude, il convenait donc d'y rechercher l'azote et le carbone, l'acide phosphorique et l'ammoniaque, et de comparer la proportion de ces éléments à ceux que renferme le sol arable. M. Boussingault a fait cette étude en opérant sur le terreau des maraîchers de Paris, qui résulte de la décomposition lente du fumier opérée dans des couches de terre. Il a déterminé les proportions d'azote, de carbone, d'ammoniaque, d'azotate, d'acide phosphorique et de chaux existant dans ce terreau, et le résultat de ses analyses a mis hors de doute sa frappante analogie avec la terre végétale.

Ainsi, le terreau et le sol arable renferment les mêmes principes actifs; les différences entre eux ne portent que sur les proportions de ces principes. On pourrait donc dire qu'une terre fertile peut être représentée par du terreau disséminé dans une quantité plus ou moins forte d'un *fonds* minéral, argileux, calcaire et siliceux.

M. Boussingault, ayant eu à sa disposition des terres végétales remarquables par leur extraordinaire fertilité qu'un voyageur, M. Legendre Décluy, avait rapportées

des rives de l'Amazone ou de ses principaux affluents, et qui appartenaient au terrain ou limon des bords du Rio-Madéira, du Rio-Topajo, du Rio-Trombetta, du Rio-Cupasi et du Rio-Negro, a trouvé, dans ce terreau du sol américain, une analogie frappante, sous le rapport de la composition chimique, avec les diverses variétés de terreaux qu'il avait soumis à l'analyse, et qui provenaient de nos pays.

« Ainsi, dit M. Boussingault, il ressort de ces recherches que, malgré les origines, des situations les plus diverses, sur les bords du Rhin comme dans la vallée des Amazones, dans les sols surabondamment amendés des cultures européennes comme dans les atterrissements déposés par les grands fleuves des forêts impénétrables de l'Amérique, la terre végétale contient toujours les mêmes principes fertilisateurs, ceux que l'on rencontre à doses plus élevées dans le terreau, cette dépouille de ce qui a végété, de ce qui a vécu sur le globe : de l'ammoniaque ou de l'acide nitrique, le plus ordinairement des sels ammoniacaux réunis à des nitrates, des phosphates mêlés à des sels alcalins et terreux; et, constamment, des matières organiques azotées dont le carbone donné par l'analyse est évidemment l'indice et en quelque sorte la mesure. Matières complexes, incomplètement étudiées, auxquelles cependant, d'après mes expériences, je reconnais cette singulière propriété de produire, sous certaines influences agissant dans les conditions normales de la terre arable, de l'acide nitrique et de l'ammoniaque, c'est-à-dire les deux combinaisons dans lesquelles l'azote est assimilable par les plantes. »

6

Du goémon dans la culture des polders.

M. Hervé-Mangon a noté des faits très-curieux concernant le rôle d'engrais qui est rempli, dans quelques parties de la Vendée, par les algues marines et les varechs. Les considérations présentées à ce sujet par le savant ingénieur sont dignes d'être portées à la connaissance de ceux qui

désirent éclairer leur pratique agricole par les précieux enseignements de la chimie.

Le varech ou goémon est le seul engrais employé dans les terrains de l'île de Noirmoutiers (Vendée). On l'emploie aujourd'hui, dit M. Hervé-Mangon, à la même dose qu'il y a un siècle; d'anciens documents prescrivaient aux tenanciers de certaines terres le transport d'un nombre de charges d'âne de goémon précisément égal à celui que l'on met aujourd'hui dans les mêmes parcelles. Par suite d'une singularité que l'on ne rencontrerait probablement nulle autre part, les terres de l'île de Noirmoutiers, comme si l'on avait voulu les consacrer à une grande expérience agricole, ne reçoivent jamais d'engrais d'origine animale. Le bétail, assez peu nombreux dans l'île, est presque toujours renfermé. Le fumier qu'il produit et ses déjections, soigneusement recueillis dans les étables, dans les cours, et jusque sur les chemins, sont pétris ensemble, et servent à façonner des espèces de galettes que l'on fait sécher au soleil et à l'air. Ces galettes forment pour l'hiver un combustible grossier. La cendre entassée près de la chaumière, est achetée par les cultivateurs du Bocage vendéen, qui apportent en échange du bois de chauffage et des fagots. Ce commerce singulier est mis en pratique de temps immémorial dans l'île de Noirmoutiers. On est donc bien certain que les engrais d'origine animale n'ont point compliqué les résultats donnés par l'agriculture dans cette région.

Voulant se rendre compte d'une manière expérimentale de la valeur de cet engrais, de sa richesse en azote et de l'influence qu'il a pu exercer, autrefois comme aujourd'hui (car ni les conditions fondamentales de la culture et des proportions d'engrais employées, ni la composition de cet engrais lui-même n'ont varié depuis une époque reculée jusqu'à nos jours), M. Hervé-Mangon a choisi, comme sujet de ses analyses, des champs situés dans la

partie la plus étroite de l'île, et qui ne reçoivent que l'eau de pluie. Ces terrains forment de véritables polders depuis fort longtemps conquis sur la mer par des endiguements.

Pour mettre ces terres en culture, on laisse le champ en herbe pendant quatre ou cinq ans. On obtient sans fumure 2000 à 3000 kilogrammes de foin par an et par hectare. On défonce cette espèce d'herbage en décembre et janvier. On y sème des fèves qui sont recueillies en juillet et en août. En août et en septembre, on donne un labour léger, on apporte 20 000 kilogrammes de varech frais, que l'on dépose en petits tas, pour le reprendre à la fourche et l'enfouir le plus rapidement possible par un labour léger, et enfin l'on sème du froment. Pendant trois ou quatre ans on répète chaque année cette fumure et ces semailles, puis on fait une année de fèves sans fumure; puis on revient, pendant trois ou quatre ans, au froment fumé à 30 000 kilogrammes de goémon, et ainsi de suite. Tous les quinze ou vingt ans, on remet en herbe, comme on l'a dit d'abord. Le produit est de dix-huit à vingt hectolitres de froment par an. Tous les cultivateurs n'emploient pas une aussi forte fumure, mais leurs récoltes décroissent proportionnellement à la réduction de la quantité d'engrais employée.

M. Hervé-Mangon a analysé les fucus ou goémons qui servent à fumer les terres de l'île de Noirmoutiers, et qui consistent en un mélange d'algues et d'un assez grand nombre de plantes marines. Il a déterminé la quantité d'azote existant en moyenne dans ces amas végétaux. Il a ensuite comparé, d'après cette donnée, la quantité d'azote que cet engrais fournit au sol avec celle que les récoltes enlèvent chaque année à ce même sol.

Le goémon, dit M. Hervé-Mangon, employé à la dose de 30 000 kilogrammes par hectare, apporte aux champs, chaque année, 47 kilog. 34 d'azote. Or, la production