

BIBLIOTHÈQUE RURALE.

ENGRAIS
ET
AMENDEMENTS.

TOME SECOND.

BRUXELLES. — TYPOGRAPHIE DE VEEVE J. VAN BUGGENHOUDT,
Rue de Schaerbeek, 42.

ENGRAIS
ET
AMENDEMENTS,

PAR

G. FOUQUET,

Professeur d'Économie rurale, ancien directeur de l'École d'Agriculture
de Tixemont.

—
DEUXIÈME ÉDITION.

—
TOME SECOND.
—

BRUXELLES.

LIBRAIRIE AGRICOLE D'ÉMILE TABLIER.

Éditeur de la Bibliothèque rurale.

MONTAGNE-AUX-HERBES-POTAGÈRES, 47.

—
1858

ENGRAIS

ET

AMENDEMENTS.

CHAPITRE IV.

ENGRAIS MIXTES.

Engrais de ferme ou fumiers.

C'est aux déjections de nos animaux domestiques auxquelles on réunit, communément, les déjections humaines, que s'applique cette dénomination.

L'importance de ces engrais est immense, et il n'en est certes pas d'autres qui jouissent d'une réputation mieux méritée, ni plus solidement établie. Aussi sont-ils généralement employés, et il est même peu de situations où les cultivateurs puissent se dispenser de les produire. Sans doute, on peut, avec infiniment d'avantage, recourir aux diverses matières examinées dans ce traité, et, dans la plupart des cas, la fécondité du sol ne saurait guère se soutenir sans leur intervention ; mais les engrais de

ferme n'en constituent pas moins la base de la production agricole. On ne saurait donc les étudier avec trop de soin, examiner avec trop d'attention tout ce qui est susceptible d'en accroître la valeur, et les développements que nous allons leur consacrer se justifient par l'importance même du sujet.

Les déjections animales se présentent et s'emploient sous deux formes différentes : à l'état solide et à l'état liquide, et la marche à suivre dans leur étude se trouve ainsi naturellement tracée.

4^e SECTION.

ENGRAIS SOLIDES.

Les déjections des animaux domestiques, du moins de quelques espèces, sont parfois employées isolément, mais, en général, ce n'est qu'après avoir été mélangées à des matières étrangères, servant d'excipient aux liquides, qu'elles sont utilisées. Comme excipient, on fait fréquemment usage des pailles de céréales qui s'imprègnent aisément des déjections liquides et qui, mélangées avec les excréments solides et mises en tas, forment, au bout de peu de temps, une masse homogène dans laquelle on reconnaît difficilement les débris végétaux. Au lieu de paille, on se sert parfois d'autres débris végétaux, ainsi que de matières terreuses absorbantes. C'est à ce mélange de matières terreuses ou végétales et de déjections du bétail que l'on donne le nom de *fumier*.

Les fumiers sont donc formés par les résidus de la digestion stomacale, tout ou partie des excréments urinaires, et les déchets de nos récoltes ; là réside le secret de leur haute valeur, car avec une

semblable origine ils ne sauraient introduire, dans le sol qui les reçoit, que des éléments d'une utilité certaine pour les plantes.

Au surplus, cette origine nous donne la raison des variations que les fumiers éprouvent dans leurs propriétés actives. Pour se rendre compte de ces différences, il suffit de faire attention aux circonstances qui accompagnent la production des engrais, et l'on ne tarde pas à démêler les causes susceptibles d'abaisser ou d'élever leur valeur propre.

Au nombre de ces causes figure, en première ligne, le régime alimentaire. La nourriture exerce dans la production des engrais une influence si évidente, que l'on a lieu de s'étonner qu'elle soit encore si souvent méconnue. Les animaux bien nourris donnent constamment plus et du meilleur fumier que ceux qui sont soumis au régime d'une alimentation pauvre ou insuffisante. Il n'est certes pas de praticien qui n'ait eu occasion de constater ce fait, en comparant, sous ce double rapport, l'engrais fourni par le bétail livré à l'engraissement et celui des bêtes de travail. Mais que l'on ne s'y trompe pas ; pour arriver à une appréciation exacte, il ne suffit pas d'estimer uniquement la quantité de nourriture ; il faut aussi, et surtout, prendre en considération la valeur nutritive de l'aliment employé. C'est ainsi qu'avec une même quantité en poids de pommes de terre et de bon foin de pré, on n'obtient pas les mêmes résultats, par la raison que les deux aliments sont doués de propriétés nutritives fort différentes. Si, pour obtenir un effet donné, il est nécessaire, par exemple, d'employer dix kilogrammes de pommes de terre, alors que cinq kilogrammes de foin suffisent, c'est que ce dernier possède une valeur nutritive double de

celles-là. Eh bien, pour un même poids de ces deux sortes de fourrages administré au bétail, on obtiendra des quantités de fumier qui ne seront pas les mêmes : la substance la plus nutritive en fournira un poids plus considérable et de meilleure qualité. Au reste, pour se convaincre de l'influence décisive exercée par le régime alimentaire sur la valeur des déjections, on n'a qu'à comparer l'activité fécondante des diverses espèces d'excréments. On sait que, sous ce rapport, ainsi que nous aurons à le faire remarquer ultérieurement encore, ceux de l'homme tiennent le premier rang, avec ceux des animaux qui se nourrissent de grains et de substances très-alibiles.

Aussi, vainement compterait-on obtenir beaucoup et du bon fumier en nourrissant les animaux avec parcimonie, ou en les tenant au régime exclusif de la paille. Celle-ci, peu alibile, comme on sait, ne saurait entretenir le bétail en bon état, et ne peut communiquer aux engrais des qualités dont elle-même est dépourvue. Les animaux, nous l'avons déjà dit et il est bien permis de le répéter, ne donnent, comme la terre, qu'en raison de ce qu'ils reçoivent : une nourriture abondante et substantielle peut, seule, mettre le bétail dans les conditions requises pour nous donner du fumier en grande quantité et de bonne qualité.

Cependant il convient de remarquer que la nourriture ne communique pas toujours aux engrais les mêmes qualités. La raison en est qu'elle est utilisée différemment par les animaux qui la consomment. Les jeunes bêtes, par exemple, doivent nécessairement lui emprunter les éléments de leur développement; c'est dans les fourrages qu'on leur administre qu'elles puisent de quoi édifier leur

charpente osseuse, de quoi constituer tous leurs organes. Tout ce qui est ainsi absorbé par l'organisme pour les besoins de l'animal en voie de croissance, est irrévocablement perdu pour les fumiers qui, dès lors, doivent être moins abondants et de moindre qualité. Aussi les engrais des jeunes animaux sont-ils généralement moins estimés et leur préfère-t-on de beaucoup, et avec raison, ceux que donnent les bêtes adultes qui ont atteint leur complet développement.

Nous n'entendons cependant pas dire que toutes les bêtes adultes, également bien nourries, fournissent des fumiers d'égale valeur. Cela serait inexact. Ainsi, on a remarqué, depuis longtemps, que les vaches laitières donnent un engrais qui, pour la richesse, est inférieur à celui des vaches à l'engrais; et cela ne doit pas nous surprendre, attendu que le lait ne s'élabore qu'aux dépens des matériaux que les fourrages introduisent dans l'économie animale. Ce sont les animaux à l'engrais qui produisent le meilleur fumier et en donnent la plus forte quantité.

Les soins dont on entoure le bétail, la santé dont il jouit, influent également sur la production des engrais. Les animaux bien traités, maintenus dans de bonnes conditions hygiéniques, ceux chez lesquels les fonctions s'exécutent normalement, fournissent du meilleur fumier, et en plus forte proportion, que ceux qui sont soignés avec négligence ou atteints de maladie.

Nous ne devons pas omettre de mentionner, comme cause susceptible de modifier la production des engrais dans une exploitation, le mode d'entretien du bétail. On conçoit, en effet, aisément qu'elle doit être moindre quand les ani-

maux sortent pendant une partie de la journée, ou qu'ils séjournent constamment dans les pâturages pendant plusieurs mois de l'année. Pour les animaux de trait qui parcourent constamment les routes et les chemins d'exploitation et y déposent leurs déjections, la perte ne saurait être évitée; mais il n'en est pas de même pour les animaux de rente. En se plaçant *uniquement au point de vue de la production des engrais*, on peut affirmer que c'est en soumettant le bétail à la stabulation permanente, c'est-à-dire en le tenant constamment à l'étable, que l'on obtient la plus grande masse de fumier.

Voilà déjà bon nombre de circonstances qui interviennent pour modifier, dans une ferme, la masse et la valeur des fumiers que l'on peut y recueillir; mais il en est d'autres encore qui exercent, sur la quantité et la qualité des engrais récoltés annuellement, une influence non moins prononcée, et qui réclament de notre part un examen plus détaillé : tels sont l'espèce et la quantité de litière, l'espèce animale qui fournit l'engrais, le mode de préparation des fumiers, les soins de conservation, etc., etc.

§ I. — LA LITIÈRE.

On donne le nom de litière à toutes les substances végétales ou terreuses que l'on dépose sur le sol des étables, écuries, etc., afin de procurer aux animaux un couchage plus doux et plus chaud. Mais l'emploi de la litière procure encore d'autres avantages : elle prévient la déperdition des déjections liquides, maintient le bétail plus propre, et augmente, en outre, d'une façon très-apparante, la masse des fumiers de l'exploitation.

On fait usage comme litière de diverses substances qui ne sont pas douées d'une égale valeur et sont plus ou moins aptes à remplir leur objet. Les engrais doivent naturellement participer des caractères de la litière qui est entrée dans leur confection; aussi allons-nous passer en revue les matières qui sont ou nous paraissent susceptibles de recevoir cet emploi. Au surplus, l'espèce de litière n'est pas le seul point qui doit fixer l'attention, il faut aussi l'employer en quantité convenable; car, si elle est en proportion insuffisante, elle ne saurait retenir complètement les déjections liquides.

La substance la plus communément employée comme litière est la *paille des céréales*; elle est, du reste, très-propre à cet usage, sous tous les rapports. Par elle-même, elle contribue à accroître, en même temps que la quantité, la qualité des fumiers, attendu qu'elle renferme des principes dont l'utilité, comme engrais, ne saurait être douteuse. Le canal dont elle est creusée la rendra très-apte à l'absorption des fluides qui, sans son intervention, bien souvent s'échapperaient en pure perte. Elle se mélange parfaitement avec les excréments, sert de liant entre les déjections solides et liquides, et facilite ainsi leur accumulation et leur transport; sa décomposition est prompte, et, en peu de temps, elle est intimement unie à la masse des fumiers; en outre, elle offre l'avantage de ne pas adhérer à la peau des animaux.

La paille divisée se laisse facilement pénétrer par les urines et fournit un excellent excipient. Ce n'est donc pas, ainsi qu'on pourrait le croire, la paille entière et intacte qui s'incorpore le mieux aux déjections et est la plus propre à servir de litière; celle qui a perdu sa rigidité, qui a été préa-

lablement brisée, est préférable : aussi la paille qui sort de la machine à battre convient-elle parfaitement pour cet usage, et, même, dans certaines fermes anglaises, on ne l'emploie comme litière dans les boxes qu'après l'avoir coupée en petits brins de 15 à 16 centimètres de longueur.

Une circonstance qui, indubitablement, a beaucoup contribué à généraliser l'usage de la paille en guise de litière, c'est qu'elle se trouve naturellement à la portée du cultivateur. C'est une des plus bienfaisantes prévisions de la nature, dit Schwertz, que celle par laquelle elle fait retourner à la terre, pour y produire une nourriture nouvelle, la tige qui a porté le pain du cultivateur. Aussi, malheureux, ajoute-t-il, le laboureur qui ne rend pas la paille à la terre, qui la brûle, la vend ou la gaspille, lorsqu'il n'a pas le moyen de donner à la terre une compensation suffisante.

Au reste, la valeur de la paille est généralement et depuis longtemps appréciée, ainsi que l'attestent les prix élevés auxquels elle est cotée sur les marchés, et les clauses insérées dans bon nombre de baux, clauses qui interdisent aux fermiers la vente de la paille, en leur imposant l'obligation de la consommer dans l'exploitation, soit comme litière, soit comme nourriture pour le bétail. Nous ne prétendons toutefois pas justifier cette clause restrictive : il est des situations où elle serait anti-économique et où le cultivateur doit être libre d'exporter ses pailles, sauf à y remédier par des importations sagement calculées, et à restituer à la terre, comme le dit Schwertz, une *compensation suffisante*.

La paille possède peu de qualités nutritives et

ne saurait entretenir en bon état les animaux qui s'en nourrissent. Elle est surtout apte à servir de lest, et il peut être très-avantageux d'en donner chaque jour une certaine quantité aux animaux qui alors digèrent mieux les aliments qu'on leur administre et en profitent davantage. On tire aujourd'hui meilleur parti de la paille en la faisant préalablement hacher pour l'associer aux autres aliments que l'on fait ensuite macérer ou fermenter. Quoi qu'il en soit, l'admission de la paille dans l'alimentation ne dispense aucunement de servir au bétail une nourriture substantielle qu'elle ne peut remplacer, et ce n'est qu'en observant cette règle, que l'on peut espérer un résultat avantageux de sa consommation.

Si la paille était donnée comme nourriture au lieu de servir de litière, il serait bien difficile de maintenir les animaux dans un état de propreté convenable, à moins que les étables ne présentassent des dispositions particulières, ou que l'on ne disposât de matières propres à la remplacer. En outre, les excréments dépourvus de litière se recueillent difficilement, leur transport est infiniment moins commode et leur répartition s'effectue avec moins de régularité sur les champs. Enfin, on ne doit pas perdre de vue que, pour une même nourriture, la quantité de fumier est toujours plus considérable là où l'on donne aux animaux une litière suffisante.

Sans doute, il faut se garder d'administrer au bétail une litière surabondante. Ici, comme en tout, il faut éviter de tomber dans l'exagération qui nuit aux meilleures choses.

La quantité de litière est subordonnée à celle des fourrages, ainsi qu'à la nature des aliments et

à l'état des excréments. Plus la nourriture sera copieuse et plus, en même temps, elle sera aqueuse, plus aussi la proportion de litière devra être forte. La quantité devra également varier avec la fluidité des excréments, et, conséquemment, les bêtes à cornes exigent une litière plus abondante que le cheval. Les moutons, qui urinent peu et dont les crottins sont généralement secs, n'en demandent que fort peu.

Ces observations sont suffisantes pour faire comprendre l'impossibilité où l'on est de préciser les quantités de litière par des chiffres, ceux-ci étant essentiellement variables, et devant différer non-seulement d'un pays à l'autre et avec les saisons, mais encore d'une ferme à une autre. Tout ce qu'il est permis de dire de plus général à ce sujet, c'est que la litière doit, en toute occurrence, être assez abondante pour absorber complètement les déjections liquides. Quand la paille est donnée à profusion, on obtient, à la vérité, une masse plus considérable de fumier, mais celui-ci possède moins de qualités, moins d'énergie, et ne produit pas, sur les récoltes, des effets aussi favorables qu'un fumier où les proportions ont été rationnellement observées. L'insuffisance de litière est surtout très-préjudiciable dans les exploitations où aucune disposition n'est prise pour éviter la déperdition des engrais liquides. Par son mélange avec les excréments, la paille gagne considérablement en poids, et l'on peut dire que celui-ci est triplé par cette union.

Dans les exploitations où les fourrages manquent et où, conséquemment, la paille sert de nourriture aux animaux, ainsi que dans les fermes où les pailles sont insuffisantes, il faut nécessairement chercher à remédier à la pénurie de litière pail-

ieuse, par l'emploi d'autres substances : c'est dans ces circonstances que l'on a recours aux feuilles d'arbres, au genêt, aux fougères, à la tourbe, à la marne, aux terres rapportées, au sable, etc., etc., matières qui deviennent alors précieuses et que nous allons examiner rapidement.

Les *feuilles des arbres* se laissent moins aisément pénétrer par les urines que la paille des céréales, leur tissu se prêtant moins à l'absorption des matières fluides ; aussi leur décomposition s'opère-t-elle plus lentement. Cette circonstance ralentit la fermentation des fumiers où les feuilles sont entrées comme litière, et il en résulte que le moment de leur emploi éprouve un retard.

La difficulté avec laquelle les feuilles s'imprègnent des déjections liquides offre encore un inconvénient d'un autre genre ; car, si les urines ne sont pas absorbées, elles s'écoulent des bâtiments et sont entièrement perdues, si des dispositions convenables n'ont été prises pour les recueillir. Or, ces précautions sont généralement négligées dans les endroits où l'on se sert de feuilles pour liter le bétail.

Les feuilles, on ne saurait le nier, fournissent une ressource précieuse en maintes circonstances ; toutefois, elle n'est guère qu'à la portée des petits cultivateurs qui utilisent la main-d'œuvre de leur famille et ne portent pas en ligne de compte les journées qu'exige une semblable récolte ; les conditions ne sont plus les mêmes pour celui qui doit recourir à des mains étrangères pour l'exécution de cette besogne.

L'enlèvement des feuilles dans les forêts est, au surplus, une manœuvre condamnable, car elle cause un véritable préjudice à la surface loisée,

qui ne reçoit aucun secours en engrais et n'a, pour réparer les pertes qu'elle éprouve, que la dépouille des arbres formant sa couverture. Rigoureusement, en ne consultant que l'intérêt de la conservation des forêts, il est certain que l'on ne devrait pas le tolérer.

Parmi les feuilles de nos essences ligneuses, il en est, telles que celles du chêne, qui renferment un principe nuisible à la végétation, et, quand on les emploie, il faut avoir soin de n'en faire usage que quand elles ont été intimement mélangées avec les excréments et après leur complète décomposition, sinon les récoltes pourraient en être affectées d'une manière fâcheuse.

Dans certaines localités, on récolte, pour les employer au même usage, les *aiguilles des pins et des sapins*. Ces dépouilles, comme celles des arbres feuillus, se décomposent avec lenteur et retardent la fermentation des fumiers, qui doivent être conservés plus longtemps en tas que si les excréments eussent été mélangés à de la paille. Quoiqu'il en soit, les fumiers que l'on prépare avec cette litière sont d'excellente qualité.

La *fougère* peut également être employée à liter le bétail dans les localités qui la fournissent en abondance. Cette plante étant très-riche en potasse, substance fort utile à nos récoltes, ne peut que contribuer à accroître la qualité des engrais auxquels elle est associée. La fougère utilisée comme litière est surtout avantageuse quand elle est employée fraîche ; si elle reçoit cette destination après avoir subi une dessiccation préalable, elle se décompose difficilement. Il est vrai de dire que, sous le premier état, elle n'est pas exempte d'inconvénients, attendu qu'elle procure alors au bétail

une couche moins saine et moins hygiénique. En tous cas, si l'on veut s'en servir comme litière, il est convenable de la faucher avant qu'elle se soit entièrement desséchée sur pied, car les pluies lui font perdre une partie de sa richesse, et lui enlèvent beaucoup de sa valeur.

Les *joncs*, les *roseaux* et les *herbes aquatiques* sont aussi utilisés en guise de litière, et offrent même une ressource qui n'est pas à dédaigner là où il y a pénurie de paille, si l'on peut se les procurer économiquement. Employées fraîches, ces plantes se décomposent promptement, mais il n'en est plus de même quand elles sont desséchées; en ce cas, elles résistent longtemps à la putréfaction.

La rareté des fourrages, d'une part, et, de l'autre, la pénurie de paille ne permettent pas de faire servir cette dernière à liter le bétail dans les pays pauvres, dans les landes. Le sol de ces contrées, souvent léger, produit ordinairement en abondance une plante qui s'y développe en quelque sorte à l'exclusion de toutes les autres, et constitue une véritable ressource pour les cultivateurs, c'est la *bruyère*. Cette plante y fait l'office de paille et est donnée aux animaux comme litière. Ses tiges ligneuses, dures et consistantes sont peu perméables, et ce n'est que par un long séjour dans les étables, par un piétinement prolongé, qu'elles s'imprègnent des déjections liquides. Dans les endroits où elle sert de litière, la bruyère reste toujours plusieurs mois dans les étables et dans les cours de ferme, où elle est sans cesse plongée dans les liquides qui s'écoulent des bâtiments, et soumise au piétinement des animaux qui sortent régulièrement pour aller à l'abreuvoir ou au pâturage. Afin d'obtenir une absorption plus complète des

déjections fluides, on n'emploie pas constamment la bruyère isolément ; bien souvent, on enlève en même temps quelques pouces de gazon, et l'on dépose le tout sur le sol des logements réservés aux bestiaux. Cette couche de gazon, jointe aux débris végétaux, fournit un bon excipient, et procure aux animaux un couchage meilleur, plus doux et plus solide.

La bruyère, à cause de ses propriétés, paraît entrer avantageusement dans la composition des fumiers destinés aux terres qui la fournissent. La consistance de cette plante lui fait retenir fortement les sucs dont elle s'est imprégnée par une longue immersion ; elle les cède moins aisément que la paille, et doit contribuer à entretenir une fraîcheur bienfaisante dans des sols exposés à souffrir de la sécheresse dans la belle saison.

Par la cohésion dont elles sont douées, les bruyères, unies au fumier et confiées au sol, doivent offrir un autre avantage, car elles résistent plus longtemps dans ces terres où la décomposition marche si rapidement, pour peu qu'elle soit favorisée par l'humidité, et peuvent exercer une action plus durable.

La méthode n'est, sans doute, applicable que dans les contrées où les terres vagues livrées à la bruyère sont en forte proportion, comparées aux terres cultivées, attendu que celles-ci exigent, pour l'entretien de leur fécondité, une étendue au moins égale à la leur. La bruyère pousse lentement, et comme on ne se contente pas toujours de la faucher, puisque, souvent, on enlève une couche de gazon en même temps que la plante, le sol emploie des années à reformer sa couverture, et le procédé ne peut se perpétuer que dans les

domaines entourés de vastes surfaces de terres incultes.

On juge souvent avec beaucoup trop de sévérité cet usage, qui n'est certes pas dépourvu d'avantages là où il est appliqué. La culture, dans les landes et les bruyères, n'est, sans doute, pas aujourd'hui ce qu'elle sera dans quinze ou vingt ans, mais il ne faut pas trop se hâter de condamner les méthodes qui y sont usitées. Pour apprécier sainement les choses, il convient de les examiner de près ; et si l'on interroge soigneusement les conditions au milieu desquelles vit le cultivateur des landes, on sera, assurément, moins enclin à exagérer ses fautes. Les terres incultes sont destinées à acquérir, dans un avenir qui n'est probablement pas très-éloigné, une haute valeur ; mais nous sommes d'avis que ceux-là se trompent qui pensent que l'on peut y implanter brusquement les méthodes perfectionnées. La prudence commande de respecter les transitions, afin d'avancer avec sécurité ; et, selon nous, ceux qui les dédaignent s'engagent dans une voie périlleuse à plusieurs titres : ils s'exposent d'abord à des échecs ruineux, car beaucoup de revers n'ont pas d'autre cause, et ils compromettent gravement les progrès de l'agriculture.

Le *genêt* est aussi une plante qui pousse dans les landes, mais qui exige dans le sol plus de qualités que la bruyère, et a plus de valeur. Pour se faire une idée de l'influence que ses débris peuvent exercer sur le sol qui les reçoit, on n'a qu'à examiner l'herbe qui croit sur les champs couverts de *genêt*. Tous ceux qui ont parcouru nos Ardennes savent que les *genetières* produisent un pâturage formé par une herbe extrêmement fine, très-recherchée par les moutons. Aussi les *genêts* peuvent-

ils être avantageusement employés comme litière, et les cultivateurs qui en ont à leur disposition doivent les utiliser. Quand on les destine à liter le bétail, il convient de ne pas leur laisser prendre un développement trop considérable, sinon ils ne sont plus aptes qu'à servir de bois de chauffage.

La *sciure de bois* est une matière que généralement on laisse perdre, quoique l'on puisse cependant en tirer un excellent parti dans une ferme : elle est très-propre à l'absorption des déjections liquides et fournit, d'ailleurs, un bon couchage pour le bétail ; et, de plus, elle est très-riche en principes nutritifs pour les plantes. Par un contact prolongé avec les matières excrémentielles, elle se dépouille des propriétés nuisibles dont elle pourrait être chargée, et son emploi n'expose ainsi à aucun danger. M. Magne, dans son traité d'hygiène vétérinaire, considère la sciure de bois comme fournissant une très-bonne litière pour le cheval. « A Spitrhut, dit-il, M. Preuss entretient cinquante chevaux qui n'ont jamais d'autre litière que six centimètres de sciure de bois, et qui ne sont jamais atteints ni de teignes, ni de dessèchement des sabots. M. Nérust, directeur des postes à Tilsitt, conseille cette litière pour les maladies des pieds. Dans la Forêt-Noire, on l'emploie concurremment avec la bruyère. »

Les *gazons* peuvent également servir au même usage, ils donnent une excellente espèce d'engrais, et leurs qualités s'accroissent d'une façon très-notable par le séjour prolongé dans les étables. Formés par de la terre où sont interposées et ramifiées de nombreuses racines, les gazons forment nécessairement une couche très-poreuse et conséquemment très-apte à s'emparer de toutes les

parties fluides des excréments, et ils interviennent heureusement pour augmenter la masse des engrais.

Les gazons, sous peine de ne remplir qu'imparfaitement leur objet, doivent être employés bien secs; c'est sous cet état qu'ils possèdent la plus grande force d'absorption et qu'ils peuvent le mieux s'emparer des urines. Il convient donc de les tenir au sec, à l'abri de la pluie, jusqu'au moment où ils reçoivent leur destination dans les étables.

La *tourbe* fournit de même un excellent excipient et que l'on a grandement tort de négliger quand on peut se la procurer aisément. Outre une grande force d'absorption pour les liquides, elle est douée d'une remarquable puissance de condensation pour les substances gazeuses, et elle procure aux animaux un excellent couchage.

A l'état naturel, la *tourbe* possède des propriétés susceptibles de nuire à la végétation, mais elles disparaissent dans les étables, au contact des urines et des excréments et sous l'influence de la fermentation qui se déclare ultérieurement dans le fumier. Comme les gazons, la *tourbe* doit être employée parfaitement sèche.

Pour suppléer à la paille, ou concurremment avec elle, on emploie également la terre, la marne, le sable même.

La *terre sèche* fournit une très-bonne litière, qui se laisse aisément pénétrer par les excréments liquides et procure au bétail une couche bien saine. Le pouvoir absorbant des matières terreuses ne se borne pas uniquement aux déjections fluides, elle s'exerce aussi sur les éléments gazeux qui se trouvent ainsi retenus et fixés dans les engrais. Cette dernière propriété est, du reste, généralement connue;

on sait, en effet, de longue date, qu'il suffit de recouvrir de quelques centimètres de terre bien divisée les cadavres des animaux morts, pour prévenir le dégagement des émanations infectes.

C'est surtout dans les bergeries et dans les bâtiments où les fumiers séjournent longtemps sous le bétail, que cette espèce de litière est avantageuse. Quand on s'en sert, il est très-convenable d'ajouter chaque jour un peu de terre sèche, afin de maintenir les propriétés absorbantes de la litière et de procurer aux animaux une couche plus sèche et partant plus hygiénique. Par-dessus la terre, il est également très-avantageux de disposer une légère couche de paille ou de toute autre substance végétale qui empêche la terre d'adhérer aux poils des animaux et de les salir.

De nos jours, chez un grand nombre de cultivateurs éclairés, on fait usage des litières terreuses, notamment dans les locaux réservés aux bêtes à laine où il règne habituellement une odeur ammoniacale très-prononcée quand on emploie uniquement la paille, mais qui disparaît par l'emploi de la terre, ou est, tout au moins, grandement atténuée. Quels que soient les avantages que puissent offrir les litières terreuses, il ne faut, toutefois, pas perdre de vue que leur emploi et leur manipulation donnent lieu à des frais considérables dont il importe toujours de bien apprécier l'importance avant de se décider à en faire usage.

La *marne*, comme litière terreuse, a été employée avec beaucoup de succès par plusieurs cultivateurs français. Tous ceux qui l'ont affectée à cet usage, paraissent unanimes pour déclarer qu'ils en ont obtenu les meilleurs résultats. Cette substance étant très-absorbante, s'empare des déjections liquides,

prévient les déperditions gazeuses, et entretient la salubrité des étables tout en procurant au bétail un excellent couchage. Elle semble fortifier le pied des animaux, et, au dire de M. le général Higonet, elle a diminué, dans une proportion notable, les avortements de ses vaches. Le même agronome est convaincu, mais nous ne donnons cette assertion que sous toutes réserves, que l'emploi de la marne comme litière a beaucoup contribué à préserver son troupeau (de près de deux cents bêtes à cornes) des effets terribles de la péripneumonie qui a dévasté sept domaines de son voisinage.

Les restrictions faites à l'égard des litières terreuses s'appliquent aux litières marneuses, et leur emploi doit surtout être approprié à certaines situations. Il est bon de se rappeler, d'ailleurs, que toutes les espèces de marnes ne sont pas d'une application également avantageuse. Ainsi que nous avons eu occasion de le faire remarquer en traitant de la marne, il est convenable de l'approprier à la nature du sol.

La circonstance qui nous paraît la plus favorable à l'emploi de cette substance comme litière, est celle où le marnage est réclamé par la nature des terres du domaine. En pareil cas, en faisant préalablement passer la marne sous le bétail, on obtient un double résultat sans accroître notablement les frais de transport et de manipulation.

Dans ces derniers temps, on a cependant émis des doutes sur l'efficacité des litières marneuses ; en s'appuyant sur des réactions de laboratoire, on a prétendu que le carbonate de chaux, qui entre dans la composition de la marne, devait expulser des engrais les matières ammoniacales que nous avons intérêt à y maintenir. Cette assertion est tout

à fait en désaccord avec les observations des cultivateurs qui, tous, attestent que l'emploi de la marne en guise de litière assainit le logement des animaux et rend tout à fait insensibles les émanations ammoniacales. Voilà, sans doute, deux opinions divergentes, mais qui ne sont cependant pas inconciliables. Il est vrai, en effet, qu'un sel ammoniacal mis en présence du carbonate de chaux peut éprouver une réaction qui amène un dégagement de carbonate d'ammoniaque ; mais il convient de ne pas perdre de vue que la marne, indépendamment du calcaire, renferme de l'argile, parfois en très-fortes proportions, et la présence de celle-ci suffit pour entraver le phénomène. Voici, d'ailleurs, ce que dit, à cet égard, un chimiste distingué :

« Supposons, dit-il, après avoir rappelé l'émission de carbonate d'ammoniaque qui se manifeste quand on mélange du sel ammoniacal et de la craie humectée, supposons que dans l'expérience on emploie de l'argile au lieu de carbonate de chaux, et qu'on fasse un mélange de sable siliceux et d'argile divisée, puis qu'on humecte le mélange avec une dissolution d'un sel ammoniacal quelconque ; non-seulement il n'y aura pas production ni dégagement de carbonate d'ammoniaque en quantité sensible, mais si l'on humectait le mélange argileux avec une dissolution de carbonate d'ammoniaque, celui-ci serait retenu par l'argile, et s'il n'était pas en trop forte proportion par rapport à cette dernière substance, elle pourrait se dessécher sans abandonner le carbonate d'ammoniaque. L'argile exercerait le même pouvoir sur l'ammoniaque libre, qu'elle n'abandonne complètement que sous l'influence d'une température élevée.

» Supposons maintenant qu'au lieu d'argile pure

ou de carbonate de chaux exempt d'argile, nous faisons usage d'un mélange de ces deux substances, il pourra se présenter trois cas :

» 1° Ou bien le dégagement produit sous l'influence du calcaire surpassera le pouvoir absorbant de l'argile, et alors il y aura un dégagement partiel de carbonate d'ammoniaque ;

» 2° Ou bien le pouvoir absorbant de l'argile surpassera le pouvoir destructif du calcaire ; alors le dégagement sera nul ;

» 3° Ou bien enfin le pouvoir absorbant de l'argile sera équivalent au pouvoir expulsif du calcaire, et, dans ce cas encore, le dégagement sera insensible.

» Les marnes essentiellement composées d'argile et de carbonate de chaux nous offriront des exemples de l'un ou l'autre de ces trois modes d'action, suivant les proportions relatives de calcaire et d'argile dont elles seront formées.

» L'argile possède donc la curieuse propriété d'absorber, d'emmagasiner les gaz ammoniacaux provenant de la décomposition des engrais, et, par suite, sa présence dans le sol ou dans les composts doit avoir pour effet de contre-balancer plus ou moins complètement l'action du carbonate de chaux. Cette propriété absorbante de l'argile se manifeste quelquefois, dans la pratique, avec tant d'énergie, que lorsqu'on met en valeur des terres argileuses épuisées par des cultures forcées, la première fumure ne produit aucun effet ; l'argile s'en est en quelque sorte emparée. Ce n'est quelquefois qu'après plusieurs fumures que les terres paraissent se ressentir des nouvelles doses d'engrais qu'on leur fournit (1). »

(1) Isidore Pierre. *Moniteur des comices*, ann. 1855-56, p. 254.

Au reste, au moment de leur émission les urines ne renferment que de minimes quantités de sels ammoniacaux. Ceux-ci n'apparaissent et ne se développent en abondance que quand la putréfaction s'en empare. Absorbées par la litière terreuse, les urines sont abritées contre l'action de l'air, circonstance contraire à leur altération, et la marne, grâce à l'argile qu'elle renferme, ne peut que contrarier la formation du carbonate d'ammoniaque. Ces observations confirment l'opinion des praticiens qui prétendent que les litières marneuses atténuent les émanations et augmentent la salubrité des logements habités par nos animaux domestiques. D'ailleurs, les recherches de M. Payen ont prouvé que la paille, surtout quand elle est faiblement tassée, laisse échapper, en peu de temps, la plus forte partie des matières azotées contenues dans les urines qui l'imprègnent. Il résulte également des expériences de ce savant que la chaux vive, introduite dans les urines, entrave les déperditions azotées, et il est permis d'en conclure que son association à la litière exercerait une heureuse influence sur la valeur des engrais. M. Payen est d'avis que l'on peut, sans inconvénient, placer 0.05 de chaux dans la partie inférieure des litières, où se rassemble la plus grande quantité d'urine, et sur laquelle les animaux ne se couchent pas (1).

Enfin voici ce que Schwertz dit du *sable* employé comme litière :

« Le sable est, beaucoup plus souvent que la terre, employé comme litière dans les étables, et partout où on peut l'avoir facilement et où on laisse le fumier quelque temps sous les bêtes, on ne devrait

(1) Payen, *Recherches sur les litières terreuses*.

jamais négliger ce moyen, surtout lorsque le fumier en provenant est destiné à des terres argileuses, ou à des prairies aigres ou infestées de mousse. L'urine des animaux est par trop précieuse pour que ce ne soit pas une faute d'en laisser perdre une goutte. Le sable s'en charge et s'en abreuve très-facilement, et, ainsi abreuvé, il se laisse plus facilement manier que la terre.

» Dans plusieurs contrées on emploie communément le sable comme litière, l'été, pour les chevaux. On répand, tous les soirs, un peu de sable, que l'on recouvre avec de la paille. On continue ainsi pendant trois semaines à un mois, on enlève le sable que l'on mêle au fumier et qui forme avec lui un excellent engrais. Mais c'est dans les étables de moutons que le sable trouve son meilleur usage. J'ai coutume, dit Pictet, de répandre dans les étables et dans les cours de mes moutons un demi-pied de sable, que je couvre de paille. J'ajoute journellement de nouvelles couches de paille, afin de conserver mes laines aussi propres que possible. Après deux ou trois mois, le sable, imprégné de déjections, me fournit un excellent moyen d'engrais pour les terres froides et les prairies. On ne saurait assez recommander cette pratique aux propriétaires de troupeaux ; car, outre qu'elle est productive de bons engrais, qui auraient été perdus sans cela, elle contribue à la santé des troupeaux en rendant leurs étables moins humides, ce qu'on n'obtient pas en employant la terre au lieu du sable.

» Dans la province hollandaise de Twente, rapporte Bœnninghausen, on emploie le sable pour faire le fond de la litière aux étables des moutons ; il y est destiné à fournir l'engrais des prairies.

Avant les gelées on le sort des étables et on le distribue en petits tas sur les prés ; avant le dégel on brise les tas et on répand l'engrais. Le plus grand effet de cet engrais se remarque sur les prairies d'un sol peu consistant, spongieux ou infesté de mousses, surtout lorsque le sable employé en litière est très-grossier. De tous les sables à employer de la sorte, les sables calcaires ou marneux sont cependant les meilleurs.

» Dans certaines exploitations qui n'ont pas à leur portée une carrière ou un terrain de sable sans autre destination, on prend le sable de litière même sur les terres en culture. Mais on a soin de ne pas enlever toute la couche supérieure, ce qui ôterait toute la fertilité ; on fait, de distance en distance, à trois ou quatre pieds, par exemple, des rigoles, dans le sens de la largeur du champ, d'où on enlève le sable et qui se nivellent ensuite par l'action de la charrue ou de la herse. L'engrais obtenu par cette pratique est celui qui produit à la fois le plus de paille et le plus de grain. »

§ II. — DES DIFFÉRENTES ESPÈCES DE FUMIERS.

a. *Fumier des bêtes bovines.* — C'est bien certainement le fumier le plus répandu et le plus généralement employé. Il se distingue par la forte proportion d'eau qu'il renferme, la lenteur de sa décomposition, ses effets durables mais peu énergiques ; on le destine souvent aux terres légères auxquelles il peut, en effet, communiquer des propriétés avantageuses.

L'humidité qui l'imprègne rend sa décomposition lente ; la fermentation s'y accomplit avec un faible dégagement de chaleur, car une partie du calori-

que développé sert à la vaporisation de l'eau qu'il contient.

La durée du fumier des bêtes à cornes se comprend aisément, si l'on fait attention qu'il est mélangé à une grande quantité de matières végétales qui exigent pour se décomposer un temps plus long que les matières purement animales; quand celles-ci prédominent dans les engrais, comme cela a lieu pour les excréments humains, le fumier de moutons, etc., l'altération est beaucoup plus rapide, et la fumure exerce plus promptement ses effets.

Au surplus, le régime alimentaire des bêtes bovines doit communiquer à leurs engrais certaines propriétés spéciales. Sauf les bêtes soumises à l'engraissement où celles destinées au travail, elles reçoivent rarement des grains et des farineux; aussi les engrais qu'elles fournissent, n'ont-ils pas la même valeur. Les fumiers des animaux qui reçoivent des tourteaux, des grains, des farineux, sont, avec raison, préférés à ceux que donnent les bêtes nourries uniquement avec de l'herbe ou du foin. Les excréments des bœufs d'attelage bien nourris sont plus estimés que ceux des vaches, et ceux des bœufs à l'engrais sont supérieurs à ceux que donnent les bœufs de trait.

« Le bétail entretenu l'hiver à la paille seulement, dit Schwertz, donne un misérable fumier, ne valant guère mieux que la paille pourrie. Le cultivateur qui nourrit mal son bétail, se fait un double tort. »

L'agronome allemand, en résumant les propriétés du fumier des bêtes à cornes, s'exprime de la manière suivante : « Ce fumier possède plusieurs propriétés particulièrement utiles : la première, de

se maintenir longtemps dans le sol, ce qui compense bien la lenteur de son action (1); la seconde, d'être propre à tous les terrains et à toutes les cultures; la troisième, de se lier très-facilement, à cause de son état presque fluide, avec toute espèce de litière, propriété que n'ont pas les fumiers de cheval et de mouton; la quatrième, d'opérer une action toujours uniforme; la cinquième, la masse plus considérable de déjections, et la proportion plus forte d'engrais produits. Et, s'il est vrai qu'un animal ne peut rendre plus qu'il ne consomme, il est plus vrai encore que les déjections des bêtes à cornes permettent, à raison de leur fluidité, une addition plus considérable de litière que celles des moutons et des chevaux. »

b. *Fumier des porcs.* En général, nos cultivateurs n'ont qu'une médiocre estime pour le fumier des porcs; ils ne lui accordent que peu de valeur, et il en est même qui le regardent comme nuisible aux récoltes. Les Anglais, bons juges et bons connaisseurs en cette matière, ne partagent pas l'opinion de nos praticiens et accordent à ces engrais les mêmes soins que ceux qu'ils consacrent à ceux fournis par les vaches ou les chevaux. Le mode d'entretien des porcs explique amplement cette divergence d'appréciation. Dans la plupart de nos fermes, en effet, on leur donne une nourriture aqueuse qui ne saurait produire des engrais riches et substantiels, alors qu'en Angleterre on les traite tout différemment. Aussitôt que les porcs sont bien nourris, leurs excréments se modifient et leurs engrais gagnent de la valeur. C'est ainsi que

(1) Cela peut être vrai dans certains cas, mais, dans une culture tant soit peu intensive, la durée des effets ne saurait compenser la rapidité d'action des engrais. G. F.

dans les contrées où ils vivent dans les bois à certain moment de l'année, à l'époque de la glandée, on remarque qu'à partir de ce changement de régime les déjections gagnent de la consistance et sont aptes à produire le meilleur effet sur les récoltes.

L'abondance des urines chez le porc et la forte quantité de litière dont on doit faire usage pour les absorber, retardent la fermentation; aussi considère-t-on communément le fumier qu'il donne comme froid et doué de peu d'activité.

« Ma propre expérience m'a fait reconnaître, dit Schwertz, que le fumier des pores à l'engrais produit, pendant deux années, un effet plus grand dans les mêmes terres et sur les mêmes plantes que le fumier des vaches. Ce qu'on peut seulement reprocher avec raison au fumier de porc, c'est, d'une part, que l'animal rendant non digérés la plupart des grains qui entrent dans sa nourriture, on apporte sur les champs, avec ses déjections, une grande quantité de semences de mauvaises herbes; d'autre part, que ce fumier manifeste une propriété stimulante nuisible aux plantes, provenant du défaut de disposition des écuries pour l'écoulement de la grande quantité de purin que rendent les pores, ou du soin de procurer à ce liquide âcre une évaporation suffisante. Ce qui me confirme dans cette opinion, dit le judicieux observateur Bœnninghausen, c'est l'expérience que j'ai faite, que le fumier de porc, donné en couverture, ne le cède à aucun autre sur toutes les plantes, à l'exception des plantes à cosses, probablement parce qu'ainsi exposé à l'air, son âcreté qui, de sa nature, s'évapore facilement, lui est promptement enlevée. Ainsi il dépendrait de nous de rendre le fumier de porc l'égal de celui

de tous les autres quadrupèdes, et nous n'aurions à accuser de ses inconvénients que nous-mêmes. Il ressort encore et tout au moins de ces observations, que, si le fumier frais de porc ne doit pas être appliqué inconsidérément aux terres arables, à cause de la grande quantité de graines et de l'aéreté des urines qu'il contient, ces circonstances ne s'opposent nullement à ce qu'il soit appliqué avec utilité aux prairies; que, loin de nuire à cette application, la fluidité de cet engrais lui est particulièrement appropriée. »

Les exploitations où ce fumier peut-être employé isolément, sont, du reste, extrêmement rares; il est de plus habituellement mélangé à celui des autres animaux de la ferme, et cette méthode nous paraît devoir être préférée, à moins que l'on n'utilise cet engrais pour les prairies. Le cultivateur agira donc rationnellement en recueillant avec soin les excréments des porcs et en les stratifiant par couches avec ceux des vaches, des chevaux, etc. De cette façon, les différentes espèces de fumiers seront mélangées, se bonifieront l'une par l'autre pendant la fermentation en tas, et l'on n'aura plus rien à redouter dans leur emploi.

e. *Fumier des chevaux.* Beaucoup plus sec que les précédents, on le considère comme un engrais chaud et on le réserve habituellement pour les terres compactes, froides et humides. Comme il contient peu d'humidité, il entre vite en fermentation et sa décomposition marche promptement; aussi exige-t-il beaucoup plus de soins et un traitement plus attentif que celui des bêtes à cornes. Quoique supérieur au fumier d'étable, il perd bientôt cette supériorité si sa préparation est faite avec négligence, et c'est, sans doute, cette inconstance

qui a fait naître, chez certains cultivateurs, l'idée que l'engrais de cheval est moins actif que celui des bêtes bovines.

Les chevaux, recevant une nourriture plus substantielle que ces dernières, donnent un engrais doué de plus de qualités et, en même temps, plus actif. Son activité dépend de la promptitude de sa décomposition qui le rend plus immédiatement assimilable, en même temps qu'elle abrège la durée de ses effets. Il ne saurait en être autrement. L'engrais, quel qu'il soit, introduit dans le sol une certaine somme d'éléments nutritifs qui disparaissent avec d'autant plus de rapidité, qu'ils sont plus solubles.

Que ce fumier soit surtout recherché pour les terres argileuses et compactes, cela se comprend, car l'humidité que retiennent ces sols peut contribuer à retarder encore la décomposition des engrais qui, de leur nature, s'altèrent lentement. La paille unie aux excréments des chevaux, en s'interposant dans le sol, favorise la pénétration de l'air qui contribue à assainir la couche arable tout en provoquant l'altération de l'engrais enfoui. A la faveur de l'humidité que recèlent les terres où domine l'argile, la paille se décompose peu à peu, alors que dans les terres chaudes et légères elle pourrait se dessécher, au lieu de pourrir, et augmenter leurs défauts.

Il n'est cependant pas exact de dire, comme l'avance Schwertz, que le fumier de cheval employé seul ne convient qu'aux sols argileux, profonds et humides, et que dans les terrains sablonneux et calcaires il doit céder la place au fumier des bêtes à cornes. On emploie l'engrais de cheval avec infiniment de succès dans les terres sablonneuses

quand elles ont de la propension à retenir l'humidité, ainsi que l'atteste la pratique des Flandres. Au surplus, le fumier des chevaux préparé avec soin convient tout autant que celui des bêtes bovines, et, s'il s'en distingue, c'est par des qualités supérieures.

« Le fumier de cheval produit d'autant plus d'effet, dit Burger, que les individus dont il provient ont reçu pour nourriture une plus grande quantité de grains. Il peut se faire que la nature des excréments contribue aussi à la rapidité de leur décomposition et par conséquent à l'échauffement de la masse en putréfaction. Les déjections des chevaux nourris de grains s'échauffent promptement et fortement, mêlées à la paille; au contraire, celles des chevaux qui ne mangent que de l'herbe ou du foin ne développent qu'une faible chaleur et n'ont pas grande valeur pour les couches. »

Le fumier de cheval ne recevant, par les urines, qu'une dose insuffisante d'humidité, il convient, quand il est mis en tas, de l'arroser fréquemment afin de suppléer à ce qui lui manque. Si l'on néglige les arrosements, il se dessèche promptement par suite de la grande chaleur qu'il dégage, perd de son poids et, en même temps, se dépouille de ses qualités.

Une précaution également avantageuse pour prévenir les déperditions, consiste à comprimer le tas, à le bien tasser, afin de modérer l'accès de l'air et de ralentir la fermentation. L'addition sur le tas d'une couche de terre de quelques centimètres d'épaisseur contribue également à la conservation des qualités de l'engrais.

* M. Schattenman, l'un des plus habiles manu-

facturiers de l'Alsace, ayant eu à sa disposition les produits d'une écurie de deux cents chevaux, dit M. Boussingault, a suivi, pour la confection du fumier, un procédé des plus rationnels, dont il a obtenu d'excellents résultats. Il a établi une fosse peu profonde, de 400 mètres carrés de surface, divisée en deux parties égales. Le fond de cet emplacement était disposé de manière à présenter deux plans inclinés permettant aux eaux de se réunir au milieu, où se trouvait un réservoir muni d'une pompe pour ramener sur le fumier les liquides qui en découlaient. En outre, l'eau nécessaire pour maintenir un degré convenable d'humidité était fournie par une autre pompe communiquant avec un puits. Cette dernière disposition est indispensable ; car la quantité d'eau nécessaire est si considérable quand on opère sur de semblables masses, qu'il ne faudrait pas songer à se la procurer par d'autres voies. Les deux parties de la fosse ont été alternativement garnies de fumier sortant des écuries ; on tassait jusqu'à la hauteur de trois à quatre mètres ; on foulait fortement, et l'on arrosait abondamment (1). »

M. Schattenman, afin de fixer dans les engrais les émanations ammoniacales, ajoutait, aux eaux de fumier, de la couperose ou du plâtre. En soumettant le fumier des chevaux à des manipulations aussi rationnelles, on obtient évidemment un engrais de première qualité et qui peut avantageusement être appliqué à toutes les récoltes.

d. *Fumier des moutons.* Pour déterminer avec exactitude la valeur relative des différentes espèces de fumiers, il faudrait non-seulement soumettre

(1) Boussingault, *Économie rurale*, t. 1.

tous les animaux à un régime alimentaire uniforme, mais encore recueillir avec soin toutes les déjections et les associer à une même quantité de litière. En opérant autrement, on ne peut obtenir que des données qui ne seront pas toujours conformes aux faits. Cette observation nous est suggérée par le fumier de mouton, qui se produit dans des conditions fort différentes de celles où se récoltent les engrais des bêtes bovines ou chevalines. Les moutons donnent peu d'urines, de sorte que la litière déposée dans les bergeries suffit toujours pour les absorber complètement, tandis que les chevaux et surtout les bêtes bovines urinent abondamment, ce qui rend la récolte des déjections liquides beaucoup plus difficile. L'abondance des urines nécessitant l'emploi d'une forte quantité de litière, le fumier de mouton, sous un poids donné, contiendra toujours moins de paille et plus de parties animales que celui des bœufs ou des chevaux, et aura nécessairement une valeur plus grande. En outre, cet engrais est conservé dans les bergeries souvent jusqu'au moment de son transport sur les terres, et là, fortement tassé par le piétinement incessant des moutons, abrité contre le renouvellement de l'air et les eaux pluviales, il est préservé des causes qui peuvent détériorer les fumiers accumulés en tas dans les cours de ferme.

Les excréments des bêtes à laine, à cause de leur forme et de leur dureté, se mêlent difficilement avec la paille des céréales, et quand elle y est mélangée en forte quantité, avant de faire usage du fumier, il est souvent avantageux de le mettre en tas que l'on arrose fréquemment, afin de lui donner l'homogénéité qui lui manque.

Une litière que l'on administre avantagement

aux moutons est la paille de colza, qui se broie aisément sous le pied fourchu du mouton, s'unit parfaitement aux excréments solides, et constitue bientôt une masse homogène avec les déjections.

Le fumier de mouton, introduit dans le sol, n'y produit pas des effets de longue durée : cela provient de ce que sa décomposition marche rapidement, et que les éléments cèdent, dès lors, facilement à l'assimilation des plantes.

Ce fumier convient très-bien aux terres froides, argileuses et compactes; il est très-profitable aux plantes oléagineuses, colza, navette, mais il n'est guère estimé pour les betteraves qui, paraît-il, donnent moins de sucre que quand elles sont fumées avec l'engrais des bêtes bovines. L'orge venue sur l'engrais de mouton est moins estimée des brasseurs parce qu'elle contient alors moins d'amidon et germe avec irrégularité. Les blés fumés directement avec cet engrais sont exposés à la verse.

Quoi qu'il en soit, il sera toujours convenable d'employer cet engrais à doses modérées, sauf à renouveler plus fréquemment son application. Au reste, les quantités dont on fait usage pourront être plus élevées dans les terres compactes et froides que dans les sols chauds et légers.

e. *Excréments humains.* Les excréments humains constituent des engrais d'une grande énergie et d'une remarquable activité, et il est fort regrettable que leurs précieuses qualités soient encore si généralement méconnues. A part les Flandres et quelques parties du Hainaut où les déjections humaines jouissent d'une réputation séculaire, et où les cultivateurs n'hésitent pas à s'imposer de fortes dépenses pour se les procurer, à peu près partout

en Belgique, elles sont l'objet d'une grande indifférence, quand elles n'inspirent pas une profonde répugnance. En dehors du rayon d'approvisionnement des localités où l'on fait un usage habituel des matières fécales, les centres populeux où on les recueille, sont en bien petit nombre, et nos canaux, nos rivières et nos fleuves entraînent annuellement d'immenses quantités de principes fertilisants qui sont irrévocablement perdus pour nos campagnes.

Cependant que l'on y songe ! la terre n'est pas inépuisable, comme il en est qui semblent le croire, du moins si l'on en juge par la manière dont ils la traitent. Chaque récolte qui naît à sa surface, lui dérobe une partie de sa fécondité qui doit être réparée par les engrais ; pour qu'elle puisse continuer ses services, il faut lui rendre en raison de ce qu'elle donne, car elle ne crée rien, elle ne fait que transformer. Si la restitution n'est que partielle, la force productive du sol éprouve un amoindrissement graduel qui, quoique lent, n'en est pas moins inévitable, et le terrain s'appauvrit et marche vers son épuisement. Cette vérité, aujourd'hui irrécusable, demandait à être rappelée pour bien faire comprendre le dommage que l'agriculture éprouve de l'abandon des excréments humains. Les villes consomment chaque jour d'énormes quantités de denrées agricoles dont les éléments empruntés à nos terres arables sont définitivement perdus, et sans fournir aucune espèce de compensation, si les résidus excrémentiels des populations urbaines ne sont pas recueillis soigneusement pour les besoins de l'agriculture. Cette perte est doublement préjudiciable, puisque, d'une part, elle porte une atteinte directe à la ri-

chesse du sol en lui faisant subir une lente détérioration, et que, d'un autre côté, elle prive nos champs d'un engrais précieux dont l'emploi exercerait sur nos récoltes la plus heureuse influence.

Pour donner une idée de l'importance des ressources que les villes peuvent offrir à l'agriculture dont elles détruisent les produits, il suffira de faire remarquer qu'un homme adulte, convenablement nourri, et du poids de 60 kilogrammes, peut rendre dans l'espace de vingt-quatre heures 160 grammes d'excréments solides, et 1 k. 250 d'urines, c'est-à-dire plus de 500 kilogrammes de déjections tant solides que liquides en une année; de sorte qu'une population agglomérée, comptant 25,000 adultes, et où les dispositions convenables pour recueillir les matières excrémentielles seraient prises, pourrait livrer annuellement aux campagnes limitrophes au moins douze millions de kilogrammes d'un engrais d'une incomparable valeur.

Voilà pour les quantités; mais si l'on veut apprécier exactement l'étendue des ressources qu'offrirait la récolte généralisée des déjections humaines, il faut encore tenir compte de leurs qualités, si hautement estimées dans les endroits où un long usage a consacré l'emploi de ces engrais, et dont chacun peut, du reste, aisément se convaincre en tentant un essai sur une échelle restreinte.

Comme preuve de l'énergie des matières fécales, M. Girardin, dans son *Traité élémentaire d'agriculture*, rapporte les résultats des expériences d'Hermstæd et de Schubler. D'après ces essais, un sol supposé capable de produire, sans aucun engrais,

trois fois la semence qui lui a été confiée, donnera pour une superficie égale, fumée :

Avec des engrais végétaux.	5 fois la semence.
» du fumier d'étable	7 » »
» de la colombine	9 » »
» du fumier de cheval	10 » »
» de l'urine humaine	12 » »
» des excréments humains	14 » »

Au surplus, ceux qui douteraient de l'efficacité de l'engrais humain, n'ont qu'à faire une excursion dans nos Flandres; ils trouveront, à chaque pas, des preuves irrécusables de sa puissance fertilisante. Celle-ci, d'ailleurs, ne saurait étonner celui qui connaît l'influence exercée par la nourriture sur la valeur des déjections, et l'on sait que l'homme cherche incessamment à composer son régime des aliments les plus riches et les plus substantiels.

Indépendamment de leur énergie, les matières fécales sont encore douées d'une grande activité; elles agissent avec une grande promptitude par suite de la rapidité avec laquelle elles se dissolvent; elles donnent la plénitude de leurs effets en un temps relativement court, et on leur a même, parfois, reproché de n'avoir qu'une durée éphémère. Le reproche est dénué de fondement, et ce que l'on impute à défaut aux excréments humains, les cultivateurs flamands le considèrent, avec raison, comme un caractère précieux. Le motif en est simple. L'engrais constituant la matière première de nos récoltes, l'avantage que procure sa transformation rapide ne saurait être douteux un instant. En effet, le capital enfoui sous cette forme ne se mobilise qu'avec les récoltes, et si la mobilisation

est retardée, les avances rentrent moins promptement, et l'accumulation des intérêts, en grevant les produits, diminue les bénéfices.

Ajoutons enfin que les matières fécales sont exemptes de ces graines de mauvaises herbes que les fumiers ordinaires renferment toujours et introduisent dans nos terres arables.

A côté de ces avantages, il faut bien le reconnaître, les excréments humains présentent quelques inconvénients, assez graves pour faire obstacle à la propagation de leur emploi comme engrais, ou, tout au moins, limiter leur application. C'est, d'abord, leur forme liquide ou semi-fluide, qui rend leur manipulation incommode et leur transport difficile et coûteux, et, ensuite, leur mauvaise odeur qui, généralement, inspire la plus profonde répugnance. Au surplus, cette odeur est non-seulement désagréable, mais parfois malfaisante, et c'est elle qui occasionne les accidents auxquels sont exposés les hommes qui dans les villes sont préposés au curage des égouts et des lieux d'aisances. Aussi, depuis une vingtaine d'années surtout, s'est-on vivement préoccupé de rendre les matières fécales plus maniables, soit en prévenant le dégagement des émanations infectes, soit en leur enlevant leur fluidité.

Dans les endroits, comme dans les Flandres, où est répandu l'usage des excréments humains, c'est à l'état liquide qu'ils sont utilisés, et les gens de service les manient sans manifester le moindre dégoût ; au reste, à l'air libre, les émanations peuvent être désagréables, mais ne sont pas dangereuses. Nous n'examinerons pas ici l'emploi des matières fécales sous cette forme, nous réservant d'y revenir dans la section des engrais liquides ; nous nous bornerons, pour le moment, à passer en revue

quelques-uns des procédés employés ou préconisés pour modifier leur état habituel et obtenir leur désinfection.

La fluidité des déjections de l'homme rend non-seulement leur manipulation incommode, leur transport difficile et coûteux, mais ne permet pas leur emploi sur une vaste échelle dans les grandes exploitations, du moins par les procédés ordinaires; aussi a-t-on, depuis longtemps, songé à leur enlever ce grave défaut en les soumettant à un mode de traitement propre à les débarrasser de leur humidité, et à réduire le poids en même temps que le volume. C'est ce qui a donné lieu à la fabrication de la *poudre*. Voici comment s'effectue cette préparation :

« On construit, dans un local voisin des villes, et assez distant toutefois des habitations pour éviter d'y porter une trop forte odeur, des bassins d'une grande étendue et de peu de profondeur, soit en maçonnerie, soit en terre glaise. Leur capacité totale doit pouvoir contenir la vidange de six mois au moins; ils doivent être au nombre de quatre ou cinq et disposés par étages de manière à pouvoir être déversés les uns dans les autres sans frais de main-d'œuvre. Le bassin le plus élevé reçoit chaque nuit toutes les vidanges opérées, et lorsqu'il est rempli jusque près des bords, on lève une vanne qui fait écouler dans le deuxième bassin la partie la plus liquide surnageante. Plusieurs décantations ont lieu de même successivement, et le liquide écoulé laisse déposer dans ce deuxième bassin une partie de la matière solide très-divisée qu'il tenait en suspension. Lorsque le bassin est rempli, on décante de même le liquide surnageant, à l'aide d'une vanne, dans le troisième bassin, où un nouveau dépôt et une nouvelle décantation s'opèrent

encore de la même manière. Enfin, à l'issue du quatrième ou du cinquième bassin, le liquide surnageant s'écoule au fur et à mesure que les nouvelles matières arrivent, et va se perdre, soit dans un cours d'eau, soit dans des puisards, etc.

» Lorsque le dépôt est assez abondant dans le bassin supérieur, on le laisse égoutter le plus possible en abaissant la vanne, et pendant ce temps les vidanges journalières sont versées dans une série de bassins disposés comme nous venons de le dire et latéralement aux premiers. La matière égouttée garde fort longtemps sa consistance pâteuse; on l'extrait en cet état, à l'aide de louchets ou d'écopes en fer, et on l'étend sur un terrain battu, disposé en pente comme une chaussée bombée, de manière que les eaux pluviales ne puissent s'y accumuler. De temps à autre, on retourne cette matière, à l'aide de pelles, afin de changer la surface et de hâter la dessiccation. Lorsque la matière fécale a perdu assez d'eau pour être devenue pulvérulente, on l'expédie sous le nom de *poudrette* (1).»

La dessiccation, on le conçoit aisément, incessamment contrariée par les variations atmosphériques, marche avec une extrême lenteur, et, dans les circonstances les plus favorables, il ne faut pas moins de quatre ans pour amener les vidanges à l'état pulvérulent sous lequel elles sont livrées au commerce. Pendant cette longue exposition à l'air et aux vicissitudes des saisons, les matières fécales éprouvent nécessairement d'importantes déperditions. L'humidité unie aux excréments entretient dans le sein des tas une fermentation constante, qui développe des émanations infectes se répan-

(1) *Maison rustique* du XIX^e siècle, t. 1, p. 98

dant au loin, et disperse des principes utiles dont la conservation intéresse au plus haut point l'agriculture. Au surplus, dans ce mode de préparation les urines sont entièrement perdues, ou peu s'en faut; elles sont éliminées par les décantations successives que les matières éprouvent dans les réservoirs où se déposent les particules solides. La fabrication de la poudrette donne ainsi lieu à des pertes considérables de principes fertilisants et n'est nullement recommandable. Quoi qu'il en soit, nonobstant les dégradations réelles que ce procédé leur inflige, telle est l'énergie des déjections humaines, que la poudrette possède encore une grande valeur comme engrais. Répandue sur les terres arables à la dose de 20 ou 25 hectolitres par hectare, au moment des semailles, ou sur les récoltes déjà levées, soit en automne, soit au printemps, elle y produit de très-bons effets, de même que sur les prairies.

M. Soubeiran dans la poudrette, à l'état sous lequel elle est livrée à l'agriculture, a trouvé jusqu'à 52 p. c. d'eau; mais elle en contient parfois davantage, et MM. Boussingault et Payen en ont expulsé jusqu'à 41 p. c. d'humidité.

La poudrette de Montfaucon analysée en 1847 par M. Soubeiran lui a offert la composition suivante:

Eau	280
Matière organique	290
Sels solubles alcalins	4.5
Carbonate et sulphydrate d'ammoniaque	Quantité indéterm.
Carbonate de chaux	58.7
Sulfate de chaux	58.7
Phosphate ammoniaco-magnésien	63.5
Phosphates estimés à l'état de phosphates des os	54.6
Matières terreuses	248.2
	<hr/>
	1000.0

100 parties de poudrette sèche lui ont laissé 59.5 de cendres (43 p. c. de la poudrette supposée humide).

Il est regrettable que la préparation de la poudrette occasionne d'aussi fortes pertes de matériaux utiles, car elle donne aux matières stercorales une forme très-propre à généraliser leur emploi. Une méthode qui aurait évidemment le même résultat, et pourrait être appliquée facilement, comme moyen de transition, si l'on veut, et en attendant une utilisation plus complète des déjections humaines, est celle qui consiste à séparer la partie solide des excréments de la partie liquide, au moment de leur émission. On a, dans ce but, imaginé différents appareils, mais voici une disposition extrêmement simple, et qui s'adapterait avantageusement aux fosses mobiles dans les villes : elle est empruntée au mémoire de M. Schmit, traitant des moyens de recueillir et d'utiliser les engrais de ville, et qui a été inséré dans les annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège.

Le procédé repose sur la propriété que possèdent les liquides de couler le long des parois qu'ils mouillent, tandis que les solides, obéissant à la gravité, se détachent de celles-ci et tombent verticalement.

« Q'on se figure un tuyau de chute cylindrique vertical *a* (fig. 1), terminé à son extrémité inférieure par un tronc de cône droit *b, b*, qui l'évase, et qui est lui-même appuyé sur un cylindre droit concentrique *c, c*, fermé à son bord inférieur par un plan incliné *d, d*.

» Un second tuyau de chute *e*, concentrique au premier, traverse le plan incliné *d, d*, et se trouve évasé, à son extrémité supérieure, par un

tronc de cône renversé *f*, auquel il est soudé, et dont le bord supérieur reste éloigné de quelques centimètres du tronc du cône *b*, *b*.

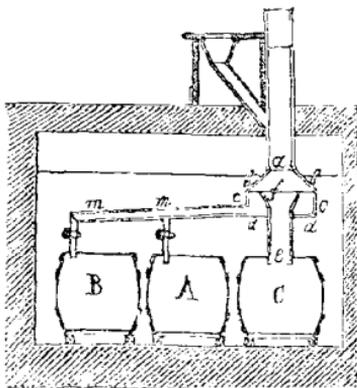


Fig. 1.

» Par cette disposition, les liquides s'écoulent par les parois *a*, *b*, *c* et *d*, dans un tuyau qui les déverse dans des tonneaux mobiles A et B, tandis que les matières solides sont immédiatement précipitées dans le tonneau également mobile C.

» Le même appareil pourrait évidemment être placé sur une fosse fixe partagée en deux compartiments, le tuyau de chute *e* correspondant au premier, et le tuyau *m m* conduisant les urines dans le second.

» La figure 2 indique une application de ce système, au cas où l'on ne voudrait recueillir que les matières solides, dans des tonneaux mobiles, et où les urines s'écouleraient dans un égout. Une boîte à siphon prévient le refoulement des gaz de l'égoût dans les lieux d'aisances (1). »

(1) Schmit, *Annales du conseil de salubrité publique de la province de Liège*, t. iv, p. 77.

Cet appareil, simple et peu coûteux, applicable aux latrines publiques et privées, en isolant les solides, permet au moins de conserver, pour les

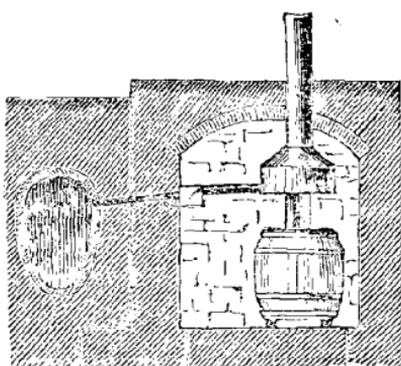


Fig. 2.

usages agricoles, la partie la plus riche des excréments, et, en même temps, la plus maniable et la plus facile à désinfecter.

On peut, par divers procédés, obtenir la désinfection des matières fécales. On a, pour cela, recours à des substances qui agissent par voie d'absorption, auxquelles, assez fréquemment, on en ajoute d'autres qui contribuent à fixer les corps gazeux par la voie des réactions chimiques. Les dernières peuvent, d'ailleurs, s'employer aussi isolément.

Parmi les substances opérant par voie d'absorption, il n'en est pas de plus efficaces que les matières charbonneuses ; elles jouissent vis-à-vis des gaz, notamment l'ammoniaque et l'hydrogène sulfuré, précisément ceux qui se développent en abondance dans les excréments humains en état d'altération, d'un pouvoir condensateur d'une extrême énergie, et, depuis longtemps, on a mis à

profit cette propriété précieuse dans la préparation de l'engrais humain.

Dans l'usine aux engrais de Villeurbanne, située non loin de Lyon, on fait, suivant M. Schmit, uniquement usage de la poussière de charbon dans la désinfection de la portion solide des matières fécales. En employant 133 litres de charbon par mètre cube de matières à désinfecter, on obtient un engrais parfaitement inodore.

Le tan, la tourbe desséchée, les sciures de bois, le vieux terrau peuvent servir au même usage. Ces matières peuvent être utilisées sans avoir subi aucune préparation, mais quand elles ont été préalablement soumises à la calcination en vases clos, elles donnent une poudre charbonneuse infiniment meilleure et douée d'un pouvoir absorbant bien plus considérable. On s'est également procuré une poudre désinfectante de bonne qualité en calcinant, à l'abri de l'air, la boue des étangs, des fossés, des vases de rivière ou des terres un peu calcaires que l'on associe à des débris organiques, tels que tourbe, sciure de bois, etc. Les débris organiques fournissent un charbon très-divisé qui, mélangé aux terres argilo-calcaires ayant subi une demi-cuisson, forme une matière poreuse très-convenable pour retarder la putréfaction des vidanges et fixer les produits gazeux.

Dans les fabriques d'engrais de Villeurbanne et de Metz, on se sert pour désinfecter les vidanges, au rapport de M. Schmit, d'une matière obtenue en carbonisant, dans des fours construits exprès pour cet usage, une terre argilo-calcaire avec du tan épuisé ou de la sciure de bois. Sur un mètre cube de terre passée à la claie, on emploie un demi-hectolitre de sciure; on ajoute au

résultat de cette combustion $\frac{1}{10}$ de son volume, d'un mélange de poussière de charbon et de couperose broyée sous une meule, fait dans la proportion de 1 hectolitre de charbon sur 3 kilogr. de couperose (sulfate de fer) (1).

M. Girardin a fait adopter, à Rouen et dans les environs, le mélange suivant, pour la désinfection des fosses d'aisances dans les maisons particulières : pour 3 hectolitres de matières stercorales, on projette dans les latrines, en remuant avec un grand bâton, 12 kilogr. de poussière de charbon, 1 kilogr. de plâtre cru et 1 kilogr. de couperose, réduits en poudre très-fine et intimement mélangés à l'avance. Les matières peuvent être ensuite extraites sans qu'il se répande au dehors la moindre émanation désagréable.

Deux parties de tourbe desséchée, une partie de plâtre et une partie de matières fécales non séparées des urines composent un engrais très-énergique, dit le même auteur, et qui a, sur les fumiers de ferme, l'avantage d'agir immédiatement sur les plantes, et de pouvoir être employé aussitôt après sa fabrication. Il rapporte également qu'un propriétaire français, M. Bodin de la Pichonnerie, fait jeter tous les jours, dans une fosse bétonnée et bien close, les déjections des cinq personnes qui composent sa maison; de temps en temps il y fait mêler de la poussière de charbon, et, au bout de l'an, il en retire de quoi fumer deux hectares de terre. Voilà assurément un engrais qui ne coûte ni grandes dépenses ni soins nombreux.

« D'après le docteur Herpin, de Metz, rapporte M. Isid. Pierre, 12 kil. de plâtre cuit, en poudre, et

(1) Schmit, ouv. cit., p. 49.

2 kilogr. de poussier de charbon qui, dans beaucoup de pays, coûtent à peine 25 centimes, suffisent pour solidifier et désinfecter immédiatement les déjections stercorales produites par un individu pendant une année entière, et pour les convertir en un engrais puissant qui n'a aucune odeur, aucune apparence désagréable qui en rappelle l'origine.

» Cet engrais que M. Herpin désigne sous le nom de *poudrette désinfectée*, peut être moulé sous forme de moellons cubiques ou de tourteaux desséchés, et ne reviendrait à Paris, d'après les calculs de l'auteur, qu'à 1 franc les 100 kilogrammes : soit à peu près 10 francs le mètre cube d'environ 1,000 kilogrammes.

» L'addition du charbon au plâtre a pour effet de retarder la décomposition putride, et d'absorber, à mesure de leur production, les produits odorants de cette décomposition (1). »

Suivant M. Herpin, pour fumer convenablement un hectare de terre, on devrait employer de 50 à 60 hectolitres de poudrette désinfectée. Cet engrais, bien entendu, ne devrait être que faiblement enterré.

A défaut des substances que nous venons de mentionner, on peut, dans les fermes, avoir recours à des terres bien sèches et bien divisées. Celles-ci, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, possèdent la propriété de dissimuler les émanations gazeuses infectes en les absorbant. Unies aux déjections tant solides que liquides, elles forment bientôt un mélange très-maniable et dont l'odeur n'a plus rien qui puisse éveiller la répugnance.

On voit que divers procédés, d'une application

(1) Isid. Pierre, *Chimie agricole*, p. 279.

peu coûteuse, sont susceptibles de mettre les excréments humains sous une forme capable de généraliser leur emploi, et l'on a dû remarquer que pour les amener à ce nouvel état, il n'est pas indispensable de recourir à la division préalable des urines et de la partie consistante des déjections. La vulgarisation de ces méthodes, tout en améliorant l'hygiène des villes, aurait pour nos campagnes d'utiles conséquences.

Dans les fermes où l'on ne fait pas usage de matières fécales achetées au dehors, celles produites dans l'exploitation sont souvent en trop faibles quantités pour être employées isolément, mais elles n'en doivent pas moins être recueillies avec soin, pour être mélangées au purin, ou introduites dans les fumiers dont elles augmentent la masse et la valeur. Dans ce dernier cas, on les applique par couches au fur et à mesure que les tas s'élèvent, en ayant soin, chaque fois que l'on en répand, de recouvrir immédiatement de litière fraîche afin d'éviter les déperditions. L'addition des matières fécales aux fumiers ordinaires a pour conséquence d'activer la fermentation, d'amener les engrais plus promptement à l'état où il est permis d'en disposer, et il est des cas où l'on peut tirer de cette propriété un parti fort avantageux.

f.) *Excréments des oiseaux.* Parmi nos animaux domestiques il n'en est pas qui rendent des excréments plus riches, plus actifs que les oiseaux. Cette supériorité provient de différentes causes. Chez nos animaux domestiques, de même que chez l'homme, les déjections sont émises sous deux formes différentes, solides et liquides, et séparément; il n'en est pas de même chez les oiseaux. Chez ceux-ci, les solides et les liquides se confondent avant leur

émission, et sont expulsés simultanément, généralement sous forme assez consistante, de sorte que dans leurs déjections se trouvent réunis tous les principes utiles des urines et des excréments. D'un autre côté, nos volatiles se nourrissent presque exclusivement de graines et de matières animales, et une alimentation aussi substantielle doit communiquer une haute valeur aux matières excrémentielles. Une circonstance qui doit également contribuer à accroître la puissance de ces dernières, c'est qu'elles sont recueillies dans des locaux abrités, où elles sont préservées des influences capables de les détériorer.

Cependant, les excréments de nos oiseaux de basse-cour ne sont pas également estimés. Les plus recherchés et les plus fréquemment employés sont ceux des pigeons, connus sous le nom de *colombine*; ceux des poules sont également très-bons; mais on accorde infiniment moins de valeur à la fiente des oies et des canards, et il paraît même que son emploi, à l'état frais, n'est pas exempt de dangers pour les récoltes.

Dans les terres froides et compactes, le fumier des volailles produit sur les céréales des effets très-remarquables, et que l'on attendrait vainement de la part d'autres engrais.

Cet engrais, étant très-actif et d'une facile application, convient extrêmement bien pour fournir des suppléments de fumure et activer la végétation des récoltes en retard. On en répand alors 6, 8, 10 hectolitres par hectare.

Dans le département du Nord et dans nos Flandres, il est surtout recherché pour les plantes industrielles, telles que lin, colza, etc, etc. Dans les Flandres, quand on peut l'obtenir en quantités suf-

fisantes, on l'emploie de préférence pour les récoltes de lin, à la dose de 20 à 25 hectolitres.

Sur les trèfles, son action est réellement remarquable, et, au dire de Schwertz, qui en a fait usage à Hohenheim, mélangé avec de la cendre de charbon de terre, ses effets sont plus grands que ceux du plâtre et des cendres.

Pour obtenir des excréments des pigeons et des poules toute l'efficacité qu'ils peuvent développer, il faut ne les employer que bien divisés, parfaitement pulvérisés; répandus en fragments volumineux, leurs effets sont moins prononcés et surtout fort irréguliers.

Leur action, comme celle de tous les engrais qui se décomposent et agissent promptement, est de courte durée.

Après les avoir réduits en poudre suffisamment ténue, on profite, pour les répandre, d'un temps calme et un peu humide, car la sécheresse contrarie leur effet et peut même communiquer à l'engrais une influence nuisible pour les plantes. Aussitôt l'épandage achevé, on recouvre par un léger hersage; jamais on ne les doit enfouir profondément sous peine d'annihiler leur action d'une façon plus ou moins complète.

Dans l'intérêt de l'engrais aussi bien que de la volaille, il convient de maintenir la propreté dans les pigeonniers et les poulaillers, et de les nettoyer fréquemment. Si on laisse les excréments s'y accumuler, ils se détériorent, et la malpropreté engendre une vermine qui fait beaucoup souffrir les oiseaux. Sous tous les rapports cette négligence est blâmable. Le curage des pigeonniers et des poulaillers doit donc s'exécuter, non pas une fois, ainsi que cela se pratique dans certaines fermes, mais à dif-

férentes reprises dans le courant d'une année. La surveillance et les soins y sont tout aussi nécessaires que dans les locaux affectés aux autres animaux. Les excréments enlevés doivent être placés en lieu sec, abrités contre les pluies, et disposés en couches minces afin d'éviter la fermentation qui élimine des principes utiles. Pour prévenir plus sûrement cette altération, on les mélange avantageusement avec des matières charbonneuses, de la tourbe desséchée, de la terre bien pulvérisée, etc. Cette association facilite la conservation de l'engrais sans rien lui ôter de sa valeur.

g) Guano. On s'accorde assez généralement aujourd'hui, et c'est là ce qui nous détermine à en placer l'examen après les excréments de volailles, à considérer le guano comme formé par les déjections d'oiseaux de mer, accumulées, depuis des milliers d'années, en couches très-épaisses, dans certaines îles de la mer du Sud et des côtes d'Afrique, et sur certains points des côtes du Pérou, etc. Une opinion qui compte des partisans, accorde même à ces puissants dépôts une origine antédiluvienne. Quoi qu'il en soit, si l'incertitude plane encore sur la véritable origine du guano, le doute n'est plus permis quant à son efficacité comme engrais.

C'est au commencement de ce siècle que M. de Humboldt signala aux Européens le guano comme une matière employée avec avantage par les Péruviens à la fertilisation de leurs terres. Cependant, vers 1840, il n'était guère encore connu que de nom; mais, depuis cette époque, il a été, en Angleterre et sur le continent, l'objet de nombreuses expériences, son usage s'est peu à peu répandu, et, aujourd'hui, les prix élevés auxquels les cultivateurs consentent à en faire l'acquisition

témoignent hautement de la valeur qu'ils lui ont reconnue.

En Angleterre, d'après une enquête ordonnée par la Chambre des communes en 1852, il a été importé, en 1849, 83,000,000 de kilogrammes de guano, et, en 1850, 117,000,000; d'après le même document, en 1851, le chiffre des importations s'est élevé à 243,000,000 de kilogrammes (1). Sur ces quantités la consommation anglaise prélevait, en 1849, 66 millions, en 1850, 95 millions et en 1851, 152 millions de kilogrammes.

Dans notre pays, il s'en consomme annuellement de 15 à 20 millions de kilogrammes dont la plus grande part est absorbée par les cultivateurs flamands. Ces chiffres parlent assez haut pour n'exiger aucun commentaire.

Cependant, hâtons-nous de le dire, tous les guanos ne sont pas doués d'une égale efficacité; leur valeur varie suivant la provenance.

Voici, du reste, quelques analyses empruntées à Th. Way, et qui donneront une idée des variations que la constitution du guano est susceptible d'éprouver suivant son origine :

1^o GUANO DU PÉROU, sur 1,000 parties

Eau	141
Matières organiques et sels ammoniacaux.	506
Sable et silice	13
Acide phosphorique.	126
Acide sulfurique.	28
Chaux.	115
Magnésie.	6
Oxyde de fer.	3
Potasse	51
Soude	13
Chlorure de sodium.	18

(1) J.-C. Neshit, *Du guano du Pérou*.

2° GUANO D'ICHABOË.

Eau	274
Matières animales et sels ammoniacaux . .	545
Phosphate terreux	503
Sable	15
Perte et matières non dosées	67

3° GUANO DE PATAGONIE.

Eau	251
Matières animales et sels ammoniacaux. . .	190
Phosphate terreux.	446
Sable	50
Perte et matières non dosées	65

4° GUANO DE LA BAIE DE SALDANHA.

Eau	222
Matières organiques et sels ammoniacaux. .	149
Sable	16
Phosphate terreux	564
Perte et matières non dosées	49

Les substances dont il importe de connaître le dosage dans le guano sont les matières organiques et ammoniacales et le phosphate terreux. En parcourant les analyses ci-dessus, on voit que, sous ce rapport, les guanos présentent des différences considérables, et il n'y a pas lieu de s'étonner si les résultats que procure l'emploi de cet engrais ne sont pas partout, et constamment, également avantageux, attendu que, sous un même nom, le commerce livre à l'agriculture des marchandises fort distinctes.

Au surplus, il est une cause capable de modifier, bien autrement que la provenance, les effets du guano. Ce sont les falsifications dont il a été et est encore l'objet. « La grande valeur du guano comme engrais et l'extension que sa vente a prise dans ces derniers temps, d'une part, et, de l'autre, la parfaite ignorance où sont beaucoup de cultivateurs, des

moyens de reconnaître sa pureté, dit M. Nesbit, et la répugnance qu'ils éprouvent à faire la dépense d'une analyse chimique, ont porté beaucoup de marchands peu imbus des principes de probité, à le falsifier, pour ainsi dire, méthodiquement et sur une grande échelle. Ces opérations illicites ont malheureusement trouvé un auxiliaire puissant dans la tendance trop générale et très-prononcée des fermiers, à se procurer le guano au plus bas prix possible, sans avoir égard à son degré de richesse

» Celui qui veut à toute force du guano à bon marché devrait bien se rappeler qu'il lui reviendra toujours à un prix trop élevé, s'il doit n'acheter qu'une marchandise altérée sur laquelle le vendeur malhonnête gagne 20 ou 30 p. c.

» Une nouvelle branche de commerce, très-étendue et très-lucrative du reste, est maintenant établie; elle consiste à préparer des substances qui, par leur forme et leur aspect, soient de nature à pouvoir se mêler avec le guano, et dont on approvisionne ceux qui se livrent à la vente de cet engrais.

» Un assez grand nombre de matières se prêtent à cette falsification. Le sable, la marne, l'argile, la craie, la pierre à chaux, les briques, les tuiles, le gypse, la terre même au besoin, tels sont les matériaux qui, mélangés et assortis de manière à affecter la couleur du guano, sont livrés aux marchands sophisticateurs des villes ou même des campagnes, qui y ajoutent *un peu de guano*, afin de donner l'odeur caractéristique de cet engrais (1). »

(1) Nesbit, *Du guano du Pérou*.

Les cultivateurs qui achètent du guano doivent donc s'enquérir, s'ils veulent éviter des déceptions, non-seulement de sa provenance, mais aussi de sa pureté; et quand la loyauté du marchand ne leur inspire pas une entière confiance, ils ne devraient pas hésiter, avant de faire l'acquisition de l'engrais, à en soumettre un échantillon à l'examen d'un homme capable de prononcer sur sa richesse.

Le guano du Pérou, qui, à une forte proportion de matières organiques et ammoniacales, unit un dosage élevé en phosphate terreux, est le plus énergique et le plus estimé aujourd'hui; et, malgré son prix élevé, les cultivateurs doivent lui donner la préférence sur ceux des autres provenances.

Les essais faits pour constater l'utilité agricole du guano sont nombreux, ainsi qu'il est facile de s'en assurer en consultant les publications agronomiques belges et étrangères. Au surplus, nos Flandres sont un vaste champ d'expérience où les plus incrédules peuvent se convaincre de l'efficacité de cet engrais *quand il est employé pur et appliqué avec intelligence*. Il serait donc surperflu d'insister longuement sur ce sujet, et nous rapporterons seulement les résultats de deux ou trois expériences.

Expériences de M. DE BEC, à la ferme-école de la Montauronne
(Bouches-du-Rhône).

SAISON SÈCHE.

DOSE D'ENGRAIS PAR HECTARE.	RÉCOLTE DE FROMENT.		RAPPORT DE LA Paille au Grain.
	Grain	Paille.	
0 kilog.	872 kil.	930 kil.	100 : 152
25,000 de fumier . . .	1,404 »	1,450 »	100 : 129
500 de guano. . . .	1,222 »	4,150 »	100 : 340
600 —	1,211 »	4,500 »	100 : 371
700 —	1,158 »	4,000 »	100 : 345
800 —	1,239 »	5,500 »	100 : 399
900 —	1,288 »	6,500 »	100 : 489
1,000 —	2,000 »	3,150 »	100 : 256

Expériences de M. LOBELLIAT, à la ferme de Sadroc (Corrèze);
terre argilo-siliceuse, avec un peu de magnésium et faible trace
de chaux.

DOSE D'ENGRAIS PAR HECTARE.	RÉCOLTE DE FROMENT.		RAPPORT DE LA Paille au Grain.
	Grain.	Paille.	
0 kilog.	1,100 kil.	2,900 kil.	100 : 265
0 —	1,000 »	2,550 »	100 : 255
50,000 de fumier . . .	1,500 »	3,600 »	100 : 276
950 de guano. . . .	1,400 »	5,000 »	100 : 357
1,900 —	1,850 »	6,900 »	100 : 373

Expérience de M. SKIRVING, sur une prairie naturelle
près de Liverpool (Angleterre).

	Récolte de foin par hectare.
Sans engrais.	2,300 kil.
350 kilogrammes de guano	4,000 »
700 — —	5,000 »
1,200 — —	7,344 »
1,360 — —	7,250 »

Sur une autre prairie :

1842. — Pas d'engrais	2,641 kil.
1843. — Pas d'engrais	3,255 »
1842. — 575 kil. de guano	5,050 »
1843. — Même parcelle sans engrais.	4,305 »

Ces résultats démontrent, à l'évidence, l'heureuse influence exercée par le guano sur le froment et les prairies naturelles ; ils prouvent, en outre, que son action est plus prononcée sur la production de la paille que sur celle du grain, et c'est là ce que confirment pleinement les faits que nous avons tous les jours sous les yeux dans les Flandres. Favorisé par une humidité convenable, cet engrais imprime à la végétation herbacée une vigoureuse impulsion, et cela nous fait comprendre la haute efficacité qu'il déploie dans les prairies.

Dans les Flandres, on applique le guano aux céréales d'automne et de printemps, aux betteraves, aux pommes de terre, au colza, etc., mais on évite de s'en servir, surtout dans les terres légères, pour le lin, parce que l'on a remarqué qu'il nuisait aux qualités de la filasse. On le répand aussi sur les trèfles au printemps, afin d'activer le premier développement.

L'expérience ayant appris aux cultivateurs flamands que les effets du guano ne sont guère sen-

sibles au delà de l'année de son application, les doses qu'ils emploient le plus communément varient entre 300 et 400 kilogrammes par hectare. Ces habiles praticiens ont reconnu de bonne heure qu'ils ne devaient pas accorder à cet engrais une valeur exagérée, et que son usage ne dispensait pas de celui des fumiers ordinaires, des matières fécales, des cendres, etc. Éminemment actif et d'une application facile, le guano leur sert surtout de fumure supplémentaire, et s'il maintient son efficacité, c'est qu'il est employé avec intelligence.

Le guano se répand en automne et au printemps, ainsi que pendant l'hiver sur les terres déjà emblavées. On choisit ces époques parce que l'humidité est nécessaire à la manifestation de ses effets. On le sème à la volée, après quoi on l'enterre par un coup de herse, puis on ensemeence le champ.

« La répartition de cet engrais, ainsi que le fait observer M. Girardin, n'est pas facile; car, règle générale, moins le volume de l'engrais est considérable, plus il est difficile de le répandre dans des proportions convenables et plus il est difficile d'obtenir une végétation égale. Pour remédier à cet inconvénient, poursuit-il, pour diminuer ensuite la perte que l'on éprouve toujours par le vent, lors de la dissémination des engrais pulvérulents, il convient de les mélanger à de la bonne terre sèche, à du plâtre, à du charbon; en un mot, d'en faire un compost. La substance qu'il est le plus avantageux de mêler au guano, avant son emploi, c'est le plâtre, qui, tout en augmentant le volume, rend l'action plus durable, parce qu'il fixe les composés volatils, et empêche leur déperdition dans l'air, de telle sorte que les plantes utilisent tous les principes fertilisants de l'engrais.

» Parties égales de plâtre et de guano constituent le meilleur compost pour toutes les récoltes. En Angleterre, on le mêle avec quatre fois son volume de bonne terre, sèche et fine, ou de terreau, ou de sable de route, ou de cendre de bois et de charbon de terre; parfois on emploie aussi du poussier de charbon de bois, ou du noir animal, principalement pour la culture des raves ou des turneps. De cette manière, on a moins à craindre qu'il ne détruise les semences, et ne brûle les plantes déjà levées (1). »

Dans les Flandres, on le répand sans mélange, en ayant soin de choisir pour cet épandage, autant que possible, un moment où l'air est calme et permet une régulière distribution de l'engrais. Aussitôt qu'il est répandu, on s'empresse de le recouvrir, sauf le cas, bien entendu, où l'on applique le guano à des récoltes déjà levées, au trèfle, aux prairies.

On a recommandé, comme étant très-avantageux, le mélange du sel au guano. Cette association a surtout été préconisée en Angleterre, et M. Barral a démontré que le sel uni au guano retenait une partie des sels volatils de l'engrais.

Un point qui mérite encore de fixer l'attention dans l'emploi du guano, c'est celui de sa parfaite division. Parfois il s'y trouve des grumeaux plus ou moins volumineux qu'il faut avoir soin de bien pulvériser avant de procéder à la dissémination de l'engrais.

h.) Fumier de parcage des moutons. — Les déjections de nos mammifères domestiques sont, en général, mélangées à de la litière dans les locaux où

(1) Girardin et Dubreuil, *Cours élémentaire d'agriculture*.

elles sont déposées, puis accumulées pendant un certain temps dans les cours de ferme, pour être ensuite transportées sur les champs, à moins que le transport ne s'effectue au moment où les engrais sont extraits des bâtiments. Les excréments des moutons entretenus à la bergerie sont traités de la même manière, mais, en beaucoup d'endroits, les bêtes à laine déposent directement leurs déjections sur le sol. A cet effet, on réunit les animaux, pendant la nuit et à certaines heures du jour, dans un espace resserré que l'on enclôt au moyen de claies mobiles. Cette méthode, appliquée rarement au gros bétail, a reçu le nom de *parcage*, et l'enceinte dans laquelle sont renfermés les moutons, celui de *parc*.

Cette pratique n'a pas reçu l'approbation de tous les agronomes; mais il en est du parcage comme de la plupart des questions agricoles, qui ne comportent pas une solution unique, applicable à toutes les situations : telle méthode que nous repoussons ici avec raison, peut être éminemment avantageuse dans d'autres conditions climatiques ou économiques. Aussi bien, reconnaitrons-nous, en passant en revue les reproches adressés au parcage, qu'il ne mérite pas, dans tous les cas, la réprobation dont on a voulu le frapper.

On a objecté contre l'usage de parquer les moutons que l'on diminue ainsi volontairement la quantité de fumier de l'exploitation, attendu que l'on réduit sa masse d'une quantité au moins égale à celle de la litière qui eût été ajoutée dans la bergerie. Ce reproche n'aurait de valeur que pour autant que la paille économisée serait perdue, mais il n'en est rien : elle peut servir à fournir une litière plus abondante aux animaux qui séjournent à l'étable,

et, aux environs des grandes villes, où la paille possède toujours une valeur vénale très-grande, le cultivateur tirera un parti avantageux de son excédant, en le portant au marché. Au surplus, dans les exploitations où il y a disette de paille, le parcage réalise une économie qui rend la pénurie moins sensible.

Le transport des fumiers accumulés dans les cours de ferme, dans une exploitation quelque peu étendue, exige beaucoup de temps et nécessite de fortes dépenses. L'application directe du fumier des moutons sur le terrain supprime les frais qu'eût nécessités son transport, et cette économie n'est pas à dédaigner. Dans le cas où la ferme possède des terres fort éloignées, le recours au parcage doit être avantageux; et il en est de même quand les chemins d'exploitation sont en mauvais état, ou que les pièces de terre présentent un accès difficile, circonstances fréquentes dans les pays accidentés.

On a également objecté que les excréments déposés à la surface du sol perdent beaucoup par l'évaporation, attendu que rien ne les garantit de l'influence de l'air, du soleil, de la pluie, etc., etc. Cette crainte ne nous paraît pas fondée. Les déjections dispersées sur la surface du terrain, peuvent se dessécher, mais elles ne sauraient éprouver la fermentation énergique qu'elles subissent quand elles sont mises en tas, ni être délavées par les eaux en pure perte, etc. Si le parcage est conduit avec intelligence, les déperditions seront tout à fait insignifiantes, et la fumure qu'il procure devra déployer une grande énergie, puisqu'ici toutes les déjections sont absorbées par le sol et qu'il n'y a pas un atome d'engrais qui soit perdu. Les moutons, d'ailleurs, ne fertilisent pas seulement par leurs

excréments ; les exhalaisons de la peau et des surfaces respiratoires, ainsi que la matière grasse qui enduit la toison, contribuent à enrichir le sol sur lequel ils parquent.

Pour profiter de tous les avantages que le parcage est capable de procurer, il convient de labourer le sol avant de le faire parquer par les moutons. Cette façon préparatoire lui donne de la porosité et le met dans des conditions meilleures pour la réception des liquides en même temps que l'absorption des émanations gazeuses. Ceux qui auraient des craintes à l'égard de l'exposition des crottins à l'air et au soleil, pourraient aisément s'en affranchir par un coup de herse ou un trait de charrue ; toutefois, si l'on a recours à ce dernier instrument pour enterrer les crottins, il convient de ne donner qu'un labour superficiel, car, enfouis profondément, ils n'agiraient que peu ou point sur les récoltes. Au reste, ainsi que nous l'avons fait remarquer plus haut, cet enfouissement ne paraît nullement indispensable, et voici comment s'exprime à ce sujet l'illustre Thaer :

« Quoique ce procédé soit assez universellement suivi, il s'est élevé chez moi des doutes sur la bonté de cette méthode, lorsque j'ai eu connaissance de quelques expériences faites par un de mes amis, qui prétend, au contraire, avoir obtenu des effets plus sensibles du parcage, lorsqu'il était demeuré quelque temps sans être recouvert. Il est certain qu'on a souvent éprouvé un grand avantage d'avoir donné un parcage après avoir enterré la semence. J'ai observé des effets très-sensibles d'un amendement de cette nature donné sur un champ où l'on venait de planter des pommes de terre. »

Dans les terres légères ou celles qui manquent

de consistance on peut souvent recourir avec avantage au parcage pour les raffermir. En pareil cas, il remplit un double objet : en même temps qu'il fume le sol, il agit mécaniquement. Quand on parque les terrains légers, le labour préparatoire n'est nullement indispensable, et il vaut même mieux s'en abstenir, attendu qu'il pourrait donner aux matières liquides et à celles qui sont dissoutes par les pluies un accès trop facile dans les couches profondes.

Quant aux sols argileux et compactes, il importe de ne pas y mettre les moutons en temps pluvieux, quand ils sont gorgés d'eau, car les animaux par leur piétinement pétrissent la surface, et lui font beaucoup plus de tort que de bien indubitablement.

Dans tous les cas, il faut s'abstenir de faire parquer les bêtes à laine par les mauvais temps, attendu que l'humidité les fait souffrir et les expose à des maladies dangereuses. C'est là même, indépendamment d'autres causes, une circonstance qui doit contribuer à limiter le parcage et à le faire interdire dans certaines régions. On conçoit, en effet, aisément, quand on connaît le tempérament des moutons, que l'application de la méthode sous les climats froids et humides, notamment sur les terres compactes et imperméables, puisse avoir, pour ces animaux, des conséquences désastreuses. Toutefois, ne perdons pas de vue que toutes les races ovines ne sont pas également sensibles, et que, s'il en est de très-déliçates, il en est aussi de très-robustes et très-vigoureuses qui peuvent résister dans des conditions très-difficiles. Enfin, il est certain que la spéculation dont les moutons sont l'objet peut faire repousser le parcage qui porte atteinte à la laine, et quand il vise à la production de celle-ci, surtout des laines fines, le cultivateur aura généralement

intérêt à tenir ses animaux à l'abri, dans des locaux où leur toison ne puisse subir d'altération.

Quand on fait parquer les moutons, il faut tenir compte de l'habitude qu'ils ont de chercher toujours à se tenir groupés, à se serrer les uns contre les autres. Enfermés dans un parc trop vaste, ces animaux, au lieu de se répartir uniformément dans l'enceinte, se portent tous d'un même côté, et il en résulte que leurs excréments sont inégalement distribués. Pour obtenir une répartition convenable de l'engrais, on n'assigne donc à chaque individu qu'un espace moindre que celui qu'il peut fumer en une nuit, et l'on réduit la durée du parcage d'une manière proportionnelle. Ainsi, par exemple, en admettant qu'un mouton, dans le courant d'une nuit, puisse parquer convenablement un mètre carré, on ne lui attribuera qu'une surface moitié moindre, soit un demi-mètre carré, et l'on changera le parc une fois pendant la nuit. Supposons que l'on fasse entrer les animaux au parc à six heures du soir : à minuit, on formera une nouvelle enceinte dans laquelle ils séjourneront jusqu'à six heures du matin. Au moyen de cette combinaison, tout en fumant la même étendue, on obtient une répartition de la fumure beaucoup plus parfaite et, conséquemment, plus profitable aux plantes qui doivent occuper le terrain.

On trouve, dans beaucoup d'ouvrages d'agriculture, des indications concernant le nombre de moutons qu'il faut employer pour donner au sol une forte, une moyenne ou une faible fumure. Mais, la plupart du temps, ces chiffres sont dénués de valeur, et ne fournissent aucun renseignement sur lequel le praticien puisse se baser. Au surplus, pour établir le degré de confiance qu'ils méritent, il

suffira, ce nous semble, d'en mettre quelques-uns sous les yeux de nos lecteurs, qui pourront ainsi juger par eux-mêmes.

Thaer distingue trois espèces de parcage. Le parcage léger, le parcage moyen et le parcage fort. Il regarde comme un parcage faible, celui qui résulte du séjour de 4,800 moutons sur un hectare pendant une nuit ; comme un parcage moyen, celui qui s'obtient par le séjour de 7,800 moutons pendant le même temps, et, pour un parcage fort, il indique 9,700 bêtes.

John Sinclair, qui écrivait en Angleterre, regardait 2,500 bêtes à laine comme un nombre suffisant de têtes pour donner la fumure à un hectare.

Dans les environs de Paris, on emploie habituellement, pour fumer la même étendue, 4,520 moutons.

Le comte de Gasparin, dans son cours d'agriculture, dit que le séjour de 10,000 moutons sur un hectare de terre, pendant une nuit, fournit une fumure que l'on peut représenter par 14,000 kilogrammes de fumier de ferme.

Voilà, on doit en convenir, des appréciations passablement divergentes, et le cultivateur qui chercherait à éclairer sa détermination en consultant les chiffres que nous venons de citer, se trouverait, certes, dans un grand embarras. Cependant on aurait tort de considérer ces données comme entachées d'inexactitude. Quelque dissemblables qu'elles soient, elles peuvent être vraies ; mais telles qu'elles sont présentées, elles n'ont, pour le praticien, qu'une importance médiocre, sinon nulle. Les premiers chiffres s'appliquent sans doute à de petits animaux, nourris sur de maigres pacages ; ceux de Sinclair, au contraire, concernent les mou-

tons anglais, qui sont de fortes bêtes et reçoivent une nourriture abondante.

Pour concilier ces données et en tirer des inductions profitables, il faudrait être en possession de divers renseignements que ces agronomes ont négligé de fournir. On devrait savoir, entre autres, à quelles races appartenaient les animaux, quels étaient leur taille, leur poids, leur régime alimentaire ; s'ils étaient entretenus sur de gras pâturages ou de chétifs pacages, etc. Le poids des moutons est extrêmement variable : chez certaines races, les individus pèsent 30 ou 40 kilogrammes, tandis que, chez d'autres, leur poids ne dépasse pas 12 ou 13 kilogrammes. Si, à cela, on ajoute, les variations dans le régime alimentaire, qui exerce sur la production et la qualité des engrais, une influence si prononcée, on comprendra la discordance qui règne entre les chiffres recueillis par les auteurs.

Il n'y a pas jusqu'au sexe qui ne réclame sa part d'influence, attendu que les mères reçoivent habituellement une nourriture plus abondante, et doivent, par conséquent, donner une plus forte quantité d'engrais. On estime, dans certaines localités, que les femelles fument $1/26$ de plus que les mâles, de sorte que l'espace réservé à ceux-ci doit être proportionnellement moins étendu que la surface assignée à celles-là.

Des animaux convenablement nourris, entretenus en bon état, et pesant de 30 à 40 kilogrammes, au nombre de 4,000 à 4,400, peuvent, ainsi que nous avons eu occasion de le constater, fumer un hectare de terre dans l'espace d'une nuit. Sur une semblable fumure, on peut espérer une très-belle récolte.

Dans une ferme des environs de Paris, dont

nous avons eu occasion de suivre la culture, on employait 8,555 moutons du poids de 55 kilogrammes en moyenne, au parcage d'un hectare. A l'époque du parcage, les animaux pâturaient sur des mélanges de vesces, de pois, de gesses, etc., et recevaient, par conséquent, une très-bonne nourriture. La fumure, évaluée à 15,000 kilogrammes du meilleur engrais de ferme, fournissait à deux bonnes récoltes, l'une de colza et l'autre de froment. — Chaque mouton parquait 12/10 de mètre carré en une nuit, c'est-à-dire que dans cet espace de temps, avec 100 moutons on parquait 120 mètres carrés.

L'engrais de parcage se décomposant rapidement et n'étant d'ailleurs mélangé à aucune espèce de litière, n'est pas de longue durée. Cette durée est, bien entendu, subordonnée à la force de la fumure, mais celle-ci n'est jamais très-considérable; l'énergie des déjections des bêtes à laine étant très-grande, il est prudent de ne pas en appliquer de trop fortes doses; aussi, en général, renouvelle-t-on le parcage pour chaque récolte.

On compte ordinairement pour une nuit de parcage :

En avril	9	heures.
» mai	8	»
» juin	7	»
» juillet	8	»
» août	9 $\frac{1}{2}$	»
» septembre	11 $\frac{1}{2}$	»
» octobre	15 $\frac{1}{2}$	»
» novembre	15	»

La force de la fumure n'est toutefois pas en raison de la longueur des nuits; cela tient à ce que la nourriture n'est pas uniforme pendant les huit

mois que peut durer le parcage en certains endroits, et c'est précisément aux mois où la nourriture, souvent, est la moins abondante que correspondent les nuits les plus longues. Le praticien aura donc soin de tenir compte de la nature de l'alimentation et de la durée des nuits, s'il veut arriver à une appréciation exacte de la fumure qu'il peut obtenir par ce moyen.

Il est à peine nécessaire de faire remarquer que la durée du parcage varie suivant les régions. Cela dépend de diverses circonstances, notamment de l'époque à laquelle il est permis de faire sortir les animaux au printemps, et de celle à laquelle on doit les faire rentrer en automne.

L'espace de terrain assigné à chaque bête dans le parc, est subordonné à sa force et à sa taille; il doit offrir une étendue suffisante pour que les animaux puissent se coucher. En réglant les dimensions de l'enceinte, il faut se rappeler que les moutons ont une propension à s'agglomérer, et qu'en leur abandonnant une place trop grande, on doit s'attendre à une fumure inégale.

Pendant les grandes chaleurs, il convient de faire rentrer les animaux au parc vers midi, et de les y tenir jusqu'à quatre ou cinq heures du soir. Le matin on ne les laisse sortir de l'enceinte qu'au moment où la rosée s'est dissipée. Cette précaution est rendue nécessaire par la voracité avec laquelle les moutons se jettent sur l'herbe humide, voracité qui peut occasionner de graves accidents. Avant de les laisser sortir, il faut avoir soin de les mettre en mouvement, afin qu'ils se vident et déposent leurs excréments dans le parc.

L'engrais de parcage ne paraît pas également profitable à toutes les plantes qui font l'objet de

nos cultures. Dans les endroits où il est usité, on l'applique de préférence aux plantes qui n'ont rien à redouter d'un engrais dont la décomposition est rapide; tels sont le colza, les navets, les fourrages, les prairies, etc. Il paraît également convenir à certaines céréales, l'avoine, par exemple; mais il est des praticiens qui affirment qu'il communique la rouille au froment. Cette dernière assertion est au moins hasardée. Tous les faits que l'on invoque à l'appui, sont sujets à contestation, mais ce qui est plus probable, c'est que sur un fort parcage, la récolte est exposée à verser. On assure également que l'orge venue sur une semblable fumure, est moins riche en fécule et convient moins à la fabrication de la bière.

A l'appui de ce que nous avons dit, concernant l'utilité que peut offrir le parcage et l'erreur que commettrait celui qui voudrait le proscrire dans toutes les conditions, nous rapporterons les paroles de Schmalz, praticien très-distingué : « Quoique je n'aie jamais pu reconnaître avec une exactitude rigoureuse combien cent moutons, par exemple, pouvaient produire de fumier, pendant les nuits d'été, avec la quantité de litière ordinaire, je me suis assuré qu'avec cette masse de fumier je ne pouvais pas fumer la même étendue de terre que je pouvais parquer avec le même nombre de moutons en ne déplaçant les parcs qu'une fois par nuit. Sous le rapport de l'action, la fumure des parcages surpasse toujours, pour la première année, celle du fumier avec litière, l'une et l'autre du même nombre de bêtes et du même nombre de nuits. Après le parcage, l'orge avait l'avantage sur l'orge fumée.

« Le parcage agit favorablement de plusieurs manières sur le sol. Les excréments décomposés ue

servent pas seulement par eux-mêmes à la nourriture des plantes, mais encore les urines décomposent les substances nutritives qui se trouvent dans le sol même. Les terres parquées se distinguent toujours par leur état meuble et leur propreté, des terres non parquées. Le trépignement des moutons produit aussi un effet analogue à l'effet délayant des urines et est très-favorable à l'ameublissement de la terre. J'ai remarqué souvent que des champs en apparence tassés par ce trépignement, s'ameublissaient beaucoup plus par le labour, rendaient de plus belles récoltes que ceux qui n'avaient pas été parqués, et présentaient, avant le labour, une apparence plus meuble; les endroits, par exemple, qui avaient servi de chemin aux moutons et où ils avaient passé le plus souvent.

» Le parçage appliqué aux céréales donne ordinairement plus de paille qu'une fumure de fumier ordinaire, ce qui est encore une considération en faveur du parçage (1), d'autant plus qu'il ne coûte lui-même point de litière, et qu'il peut être ainsi plus largement employé dans les étables. Les pièces parquées sont plus exemptes de mauvaises herbes que les pièces fumées à l'ordinaire, et cette circonstance est souvent très-importante.

» J'ai souvent trouvé un très-grand avantage à faire parquer sur les chaumes de trèfle et à les semer ensuite sur un seul labour. J'en ai toujours obtenu de beau froment et souvent dans la proportion de vingt fois la semence. Le parçage agit d'une manière particulièrement utile pour la décomposition du gazon de trèfle, et cette fumure se maintient plusieurs années.

(1) A moins, toutefois, que l'on n'obtienne cette abondance de paille au détriment de la quantité et de la qualité du grain. G. F.

» J'ai fait aussi l'expérience du parage entre la première et la seconde coupe de trèfle. La seconde coupe devenait magnifique ; seulement les vaches, sans rejeter absolument le trèfle vert de cette coupe, ne paraissaient pas le trouver d'aussi bon goût. Séché, les vaches, les moutons et les chevaux le mangeaient avec plaisir. Le froment semé après le trèfle, ainsi parqué entre deux coupes, réussissait encore mieux que celui semé après le trèfle parqué en automne. Beaucoup d'exploitations ne tiennent pas de jachère et ne peuvent pas parquer régulièrement, à défaut de terres vacantes. Dans ces exploitations ce dernier procédé pourrait être employé avec un grand avantage, et il vaudrait bien la peine d'en multiplier l'expérience. Comme le trèfle se coupe ordinairement au fur et à mesure des besoins, on peut facilement régler le déplacement des parcs sur les coupes successives de trèfle.

» J'ai fait aussi plusieurs fois l'essai du parage sur des terres ensemencées, et j'en ai obtenu des récoltes extrêmement belles. On comprend que le temps doit être bien choisi et le parage cesser quand les plantes sont levées.

» Dans le Wurtemberg, on parque aussi sur les céréales, notamment sur les blés de mars, après la semaille, et l'on continue même jusqu'à ce que les blés soient à deux ou trois pouces hors de terre (1). »

Le pâturage du trèfle blanc et de la spergule, dit Schwertz, par les bêtes à cornes, peut-être considéré aussi comme un parage ou comme une

(1) Le parage peut être employé pour ranimer une semaille qui manque de vigueur et pour activer la végétation. Cet avantage mérite d'être signalé à l'attention des cultivateurs. G. F.

fumure de parcage, bien même que les animaux ne passent pas la nuit sur les champs. Cette pratique est surtout utile pour les terres sèches et légères, et on lui donne, dans différentes contrées, la préférence sur la nourriture à l'étable.

On sait, ajoute le même agronome, combien les Anglais attribuent d'avantages à leur pratique de faire pâturer sur place par les bêtes à cornes et les moutons, leurs turneps, etc. ; ils y attachent une telle importance, qu'ils charrient souvent leurs navets et les répandent sur un champ plutôt que de les faire consommer à l'étable. Quelque peu économique que puisse nous paraître une semblable pratique, on trouve cependant dans cet usage, qui n'est pas tombé des nues parmi ces insulaires et qui s'y maintient par ses résultats, une preuve de l'utilité des parcages en général; en d'autres termes, un témoignage évident de la supériorité des engrais animaux frais et sans mélanges, sur les mêmes engrais fermentés et augmentés de volume par une addition de litière (1).

§ III. — PRÉPARATION DES FUMIERS.

Les engrais de nos animaux domestiques ne reçoivent habituellement leur destination qu'après un séjour plus ou moins prolongé dans les cours de fermes ou dans les locaux où le bétail les a déposés. Il s'écoule ainsi, entre le moment de leur emploi et celui de leur production, un intervalle pendant lequel les fumiers doivent être l'objet de

(1) Schwertz, *Précipies d'agriculture pratique*.

soins attentifs, sinon ils éprouvent des pertes qui nuisent et à leur poids et à leurs qualités. Aussi ne saurait-il être superflu de passer en revue les manipulations que réclament les engrais pour conserver toutes leurs propriétés; et cet examen est d'autant moins inutile, que, dans la plupart de nos fermes, ils sont soumis à des modes de traitement vicieux et irrationnels.

a. *Emplacement du fumier.* Pour assigner, dans une ferme, un emplacement convenable au dépôt des fumiers, la disposition des bâtiments qui servent de logement aux animaux doit d'abord être consultée.

Cet emplacement doit naturellement être choisi à proximité des étables et des écuries, afin d'éviter les longs parcours et de pouvoir effectuer le transport des engrais aux tas avec toute l'économie de temps désirable.

Quant à la forme de l'emplacement, elle varie. La forme circulaire serait, sans doute, la plus avantageuse, mais quelle que soit, d'ailleurs, celle à laquelle on donne la préférence, l'emplacement doit toujours satisfaire à certaines conditions, sous peine de ne remplir qu'imparfaitement son objet :

1° Les jus de fumier doivent pouvoir se déverser sans obstacle dans un réservoir creusé près des tas, et ne pas s'écouler au dehors;

2° Le réservoir ne doit admettre que les liquides qui proviennent du fumier; — il faut éviter soigneusement que les eaux pluviales qui s'écoulent des toitures, ainsi que celles qui baignent les cours de ferme après les averses ou arrivent du dehors, aient accès dans la fosse;

3° L'emplacement doit toujours présenter une

étendue suffisante pour éviter l'accumulation du fumier sur une trop grande hauteur ;

4° Il doit, en outre, offrir un accès facile aux atelages, de façon à ne pas entraver leur circulation.

Les avis des praticiens, à l'égard de la disposition la plus avantageuse à donner à l'emplacement du fumier, ne sont pas unanimes. Les uns déposent les engrais dans des fosses plus ou moins profondes ; d'autres donnent la préférence aux plates-formes carrées ou rectangulaires, légèrement exhausées vers le centre, de manière à présenter une pente légère vers les quatre côtés. Ces deux dispositions peuvent être admises ; mais quelle que soit celle à laquelle on s'arrête, toujours l'aire doit être rendue imperméable, par un pavage, un cailloutis, ou, simplement, au moyen d'une couche d'argile bien battue, afin de prévenir l'infiltration des eaux de fumier dans le sol, et de n'avoir, de ce chef, aucune perte à subir.

Si l'on adopte les fosses, il ne faut pas les faire trop profondes, sinon l'extraction de l'engrais serait incommode, et il convient de les garnir de murs de trois côtés au moins. Quand la fosse est bien construite, elle offre le grand avantage de recueillir et de maintenir dans les tas les liquides qui suintent des litières, et de diminuer, autant qu'il est permis de le faire, l'accès de l'air, qui, en ce cas, ne peut agir que sur la surface. D'un autre côté, cette disposition permet de donner au fumier un tassement convenable, en le faisant piétiner par les animaux, ou en y faisant passer les voitures et les chariots, quand ils rentrent à la ferme ou en sortent à vide. Les seuls reproches qu'on pourrait lui adresser, c'est de ne pas permettre de régler convenablement l'humidité de l'engrais, et

de présenter quelques difficultés pour le chargement des voitures.

Quant aux plates-formes, qui mettent le tas de fumier en relief sur le sol, on objecte qu'elles laissent, pour ainsi dire, celui-ci sans abri contre l'action de l'air, et que cette exposition doit avoir pour conséquence une perte très-notable de principes utiles. Cette appréhension n'est sans doute pas sans fondement ; mais, quand le fumier est bien tassé et que l'on a soin de maintenir dans le tas une humidité suffisante par des arrosements exécutés en temps convenable, les déperditions sont très-peu sensibles. Les plates-formes offrent l'avantage de rendre les chargements et l'abord des tas très-commodes, mais on ne saurait méconnaître que le fumier qui y est amoncelé exige plus de soins, réclame une vigilance plus grande que celui qui est déposé dans les fosses.

On a recommandé, et la méthode est suivie aujourd'hui avec succès, dans quelques exploitations de notre pays, de déposer les fumiers sous des toitures, des hangars, afin de les abriter contre la pluie et de les défendre contre l'ardeur des rayons solaires. Les raisons que font valoir ceux qui préconisent les fumiers couverts sont très-fondées, sans doute, mais ces abris se propageront avec peine, attendu qu'ils coûtent cher, et que ceux-là qui négligent de construire une citerne pour recueillir les purins, amélioration bien plus urgente, évidemment, se décideront difficilement à faire cette dépense, quelque utile qu'elle puisse être. Quand on érige des constructions de ce genre, il faut avoir soin de les établir de telle manière qu'elles ne puissent ni gêner l'abord des tas, ni mettre obstacle à la circulation des attelages.

Quelle que soit l'abondance de la litière administrée au bétail, à moins d'une disposition spéciale des étables, les déjections liquides ne sont pas entièrement absorbées, du moins à l'époque où les animaux sont nourris au vert ou reçoivent une nourriture très-aqueuse. La portion des urines non absorbée s'échappe des bâtiments et doit être recueillie dans des citernes; là où ces utiles réservoirs manquent, il ne faut pas pour cela laisser perdre les urines, mais les diriger vers la fosse à fumier pour les réunir aux égouts qui suintent des litières.

Le réservoir affecté à la réception des jus de fumier et des purins provenant des locaux servant de logement au bétail, doit être établi au pied des tas, dans une position telle que les eaux ne puissent y affluer, et que les liquides qu'il recueille ne se déversent pas au dehors. Cette précaution est très-importante et ne doit jamais être négligée.

L'emplacement du fumier doit toujours offrir une légère inclinaison vers la fosse; et lorsque l'on fait usage de plates-formes carrées ou rectangulaires, celles-ci sont circonscrites par des rigoles à pente régulière, déversant tous les liquides qui y affluent dans la purinière. Ces rigoles doivent être garanties extérieurement des eaux de pluie ou autres qui pourraient y arriver du dehors, ainsi que l'observe M. de Dombasle, par un rebord saillant d'un mètre environ de largeur, et d'une hauteur suffisante pour qu'elle ne soit jamais franchie, soit par le liquide de la rigole, soit par les eaux extérieures: douze à quinze centimètres de hauteur suffisent pour atteindre ce double but, et l'on ne doit pas lui en donner plus qu'il n'est nécessaire, parce qu'autrement elle gênerait la circulation des voitures,

au moment où l'on transporte le fumier du tas (1).

Les dimensions de la fosse à purin sont en rapport avec l'étendue de l'emplacement nécessaire aux fumiers de la ferme, mais la profondeur ne dépasse guère un mètre et demi et ne doit pas être supérieure à deux mètres. Ce réservoir est le plus souvent construit en maçonnerie et le fond rendu imperméable par une bonne couche de glaise bien damée ou de toute autre manière. Il est très-avantageux d'en fermer l'ouverture par un gril en bois dont les madriers sont assez rapprochés pour éviter l'introduction des matières solides et les accidents de la part des animaux, mais assez écartés toutefois pour permettre aux liquides d'y pénétrer facilement. Dans la fosse, plonge le corps d'une pompe en bois, au moyen de laquelle on peut verser le purin, soit sur le tas de fumier pour l'arroser, soit dans des tonneaux pour le conduire sur les champs.

Dans certaines parties de la Suisse, au rapport de Schwertz, on a une disposition particulière qui consiste à placer le tas de fumier sur la fosse à purin. Dans le sens de la largeur de celle-ci, on place les uns contre les autres des poutrelles ou de petits arbres, de manière à former une espèce de gril, sur lequel repose le fumier. Les égouts qui sortent du tas tombent alors directement dans la fosse à travers la claire-voie. L'une des extrémités de la fosse reste libre pour recevoir une pompe destinée à ramener le liquide sur le fumier lorsque le besoin s'en fait sentir. Comme le fait remarquer Schwertz, cette disposition n'est guère applicable qu'aux petites exploitations; le gril empêche qu'on

(1) Mathieu de Dombasle, *Calendrier du bon cultivateur*.

puisse passer avec un chariot sur le fumier même et ne permet pas, par conséquent, de lui donner une certaine étendue, qui d'ailleurs, et dans d'autres pays où le bois est rare, rendrait cette disposition trop coûteuse.

Pour une exploitation quelque peu considérable, la disposition suivante adoptée par Schwertz, à Hohenheim, nous paraît très-convenable. Le lit du fumier est de niveau avec le terrain environnant et ne forme aucune excavation. Il n'est pas pavé, mais seulement formé d'une couche de moellons posés de champ, recouverte d'une petite couche de débris de pierre un peu menus, mêlés et recouverts d'un peu de terre, le tout bien damé. Ce lit se maintient très-bein. Un lit en bon pavé pourrait être meilleur encore.

La fosse *a* (fig. 3) sépare en deux parties *bb* le lit du fumier : chaque partie du lit a une pente d'environ un pied vers la fosse, afin que le suint du fumier y coule et s'y rassemble ; mais comme une certaine quantité de liquide n'en découle pas moins des trois autres côtés des lits, ils sont garnis d'une rigole pavée *c c c*, qui conduit ce liquide dans la fosse.

A l'un des bouts de la fosse est solidement fixée une forte pompe *d*, au moyen de laquelle le liquide peut être ramené sur le fumier, ou, lorsque cela n'est pas nécessaire, versé dans des caisses ou des tonneaux montés sur chariot. Pour faciliter la dispersion du liquide sur toutes les parties du fumier, on emploie la disposition mobile *e* (figure 4). Elle consiste en plusieurs noues légères, faites de planches bien jointes. Chaque noue est plus large d'un bout que de l'autre, afin qu'elles puissent se poser l'une dans l'autre. Elles sont portées par des chevalets *ff*, dont les jambes doivent être liées en ciseaux par un seul rivet ; les chevalets peuvent

ainsi, en s'ouvrant ou en se fermant, donner un point d'appui plus ou moins élevé, de manière à ce qu'on puisse, par suite, donner aux noues la hau-

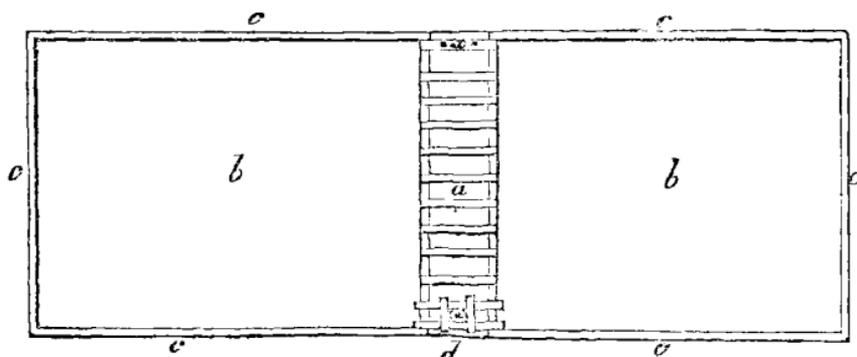


Fig. 3.

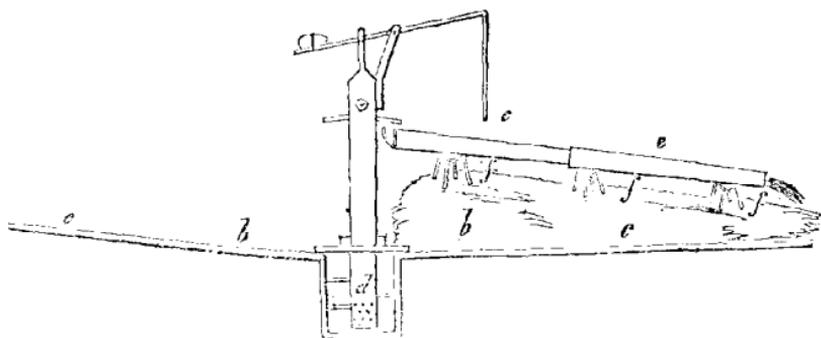


Fig. 4.

teur et la pente nécessaires, suivant la hauteur variable du fumier. L'appareil se transporte facilement, comme cela apparaît au premier coup d'œil, d'une partie du fumier sur l'autre.

L'arrosage des tas de fumier s'opère au moyen d'une pompe rustique qui puise le purin dans le réservoir disposé comme nous l'avons indiqué plus haut. Cet appareil est plus ou moins compliqué, et

nous donnerons ici la description de la pompe de M. de Valcourt dont la construction est simple et peu dispendieuse.

Dans un corps de pompe en bois (fig. 5) formé de quatre planches *a, b, c, d*, emboutetées et bien clouées, maintenues d'ailleurs par des traverses *e, f*, en bois bitumé, joue un piston *m*, composé à sa partie inférieure d'un cube de bois entaillé sur les côtés de larges rainures *oo*, de manière que son plan superficiel, vu à vol d'oiseau, présente la forme indiquée fig. 6. Sur ce cube est fixé un entonnoir carré en cuir, dont les bords s'appliquent à frottement contre les parois du tuyau de la pompe. A la partie inférieure du corps de pompe est une ouverture dormante *g* et à clapet *i*.

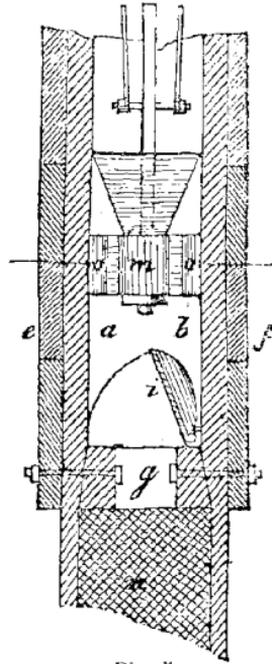


Fig. 5.

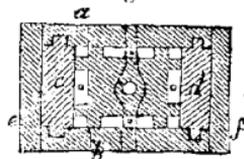


Fig. 6.

Le mécanisme de cette pompe est simple et facile à comprendre. Lorsque le piston monte, il y a aspiration, le clapet se soulève, et l'espace entre le clapet et le piston se remplit; en descendant, le piston pèse sur la colonne d'eau, la soupape se ferme, l'eau monte par les ouvertures des rainures, passe entre les bords du cornet de cuir, qui cèdent à sa pression, et les parois de la pompe; arrivé au bas de sa course, le piston se trouve chargé de la colonne d'eau dont le poids fait joindre les bords

du cornet contre les parois de la pompe. Cette colonne peut être ainsi remontée avec le piston.

Il faut avoir soin de laisser les planches les plus larges a b dépasser la soupape inférieure de 18 à 21 centimètres ; on fait à chacune de ces planches une large entaille, et on recouvre les quatre ouvertures par un treillage n à mailles fines en fil de fer ou plutôt de cuivre, qui retient les ordures et les graviers et les empêche d'être aspirés par la pompe.

Avec un piston ayant 108 millimètres de diamètre, ce qui suffit généralement, on élève 105 litres d'eau en une minute à la hauteur de 9 mètres 74 centimètres.

Dans les petites exploitations, dont les ressources sont le plus souvent très-bornées et où l'on veut éviter les frais qu'occasionne la construction d'un réservoir en maçonnerie ou en madriers, il est très-profitable, surtout quand le sol est perméable et que l'on court le risque par conséquent de voir les eaux de fumier se perdre, de déposer dans le fond de la fosse une couche de sable, de tourbe, de marne ou de toute autre substance sèche et poreuse, apte à absorber les liquides. Cette pratique est souvent suivie avec avantage par les cultivateurs alsaciens.

b). *Mise en tas et traitement des fumiers.* Le transport des fumiers à l'emplacement préparé pour les recevoir, exige quelque attention. Il est des fermes où les engrais sont extraits des écuries et des étables au moyen d'un crochet que l'on plante dans les litières, en frappant de haut en bas, et que l'on tord ensuite plusieurs fois de manière à former avec la masse pailleuse où il est fixé, une espèce de rouleau. Cette méthode n'est guère recommandable, car, durant le parcours des

bâtimens au dépôt, une partie des excréments solides se détache des litières, et occasionne des pertes d'autant plus grandes, que la distance à parcourir est plus forte; elle ne devrait être admise que dans les fermes où le logement des animaux est rapproché de l'emplacement assigné aux fumiers. Ce procédé peut, d'ailleurs, occasionner un inconvénient d'un autre genre, si l'on n'a pas soin de dérouler le boudin en l'appliquant sur le tas, car cela occasionne des vides, des lacunes qui admettent une quantité d'air peu favorable à la bonne fermentation. Aussi nous paraît-il préférable, sous tous les rapports, d'effectuer les transports à l'aide de la brouette basse, dépourvue de parois latérales, qui est un instrument facile à manier et dont l'emploi ne donne pas lieu aux mêmes inconvénients.

Les litières amenées au tas ne doivent pas y être jetées sans précaution, mais bien éparpillées avec soin et étalées en couches aussi uniformes que possible, afin de ne pas laisser subsister de vides où apparaîtraient plus tard des moisissures. Il importe, en outre, que ces litières soient soumises à une pression énergique, afin d'expulser l'air et de modérer la fermentation. Le tassement s'opère par le va-et-vient des brouettes, le passage des hommes préposés à la manipulation, et aussi, quand le fumier est déposé dans des fosses, par le piétinement du bétail et la circulation des chariots.

L'épaisseur des tas ne doit pas être trop forte, sinon il devient difficile de maintenir la fermentation dans de justes limites; au reste, une hauteur exagérée rendrait la confection des tas plus difficile, et le chargement des voitures moins commode. L'expérience nous apprend que la hauteur la plus convenable est comprise entre un mètre et

demi et deux mètres, et il convient de ne pas la dépasser; il est facile de se maintenir dans ces limites en donnant à l'emplacement des dépôts une étendue suffisante.

Dans certaines fermes, dit M. Boussingault, on réunit dans des dépôts particuliers les fumiers de même origine; ainsi, on met ensemble les litières des écuries, on en fait autant pour celles des étables à vaches, pour celles des pores, des moutons, etc. Dans de grands établissements, un semblable triage est souvent une nécessité; mais les avantages que l'on attribue à cette division sont tout au moins contestables, et les idées que certains auteurs ont émises à ce sujet se fondent sur des observations dont l'exatitute peut-être mise en doute. Sans nier que certaines cultures ne se trouvent mieux de l'emploi d'engrais spéciaux, il me paraît néanmoins convenable de mettre ensemble toutes les litières, quand il n'y a pas de trop grandes difficultés locales; on obtient ainsi un fumier moyen, considéré, avec raison, comme celui dont l'application est la plus avantageuse dans les cas les plus généraux. La distinction que l'on a voulu établir entre la qualité relative des fumiers d'origines différentes est beaucoup trop absolue, et c'est pour cette raison, sans doute, qu'il est fort difficile de faire concorder l'opinion de divers agronomes.

La vérité, ajoute cet agronome éminent, est que des fumiers issus des mêmes animaux présentent souvent plus de différences entre eux sous le rapport de la qualité, que des engrais provenant de sources très-distinctes, parce que leur valeur dépend surtout de l'alimentation, de l'âge et de la condition dans laquelle se trouve l'animal qui les produit. Il est bien connu que le bétail nourri avec

de la paille donne un fumier bien inférieur à celui qui provient d'un régime plus substantiel.

Pour opérer ce mélange de la manière la plus avantageuse, le meilleur moyen est celui qui consiste à former les tas en stratifiant alternativement une couche de chaque espèce de fumier. Par cette méthode, on corrige les défauts des diverses espèces de fumier : c'est ainsi qu'en associant le fumier des chevaux avec celui des vaches, par exemple, on tempère la fermentation du premier tout en accélérant celle du dernier. Il est également certain qu'au moyen de ce mélange on obtient un engrais de meilleure qualité, doué d'une plus grande richesse.

La confection des tas de fumier, ainsi que les soins qu'ils réclament jusqu'au moment du transport sur les champs, exigent une attention constamment éveillée, et même une certaine habileté, et dans les exploitations assez étendues pour autoriser cette spécialité, afin de donner à ce travail toute la précision désirable, il est très-avantageux d'affecter un homme à ce genre de service.

Les fumiers mis en tas fermentent, entrent en putréfaction, et les circonstances qui accompagnent ce phénomène exercent sur la valeur des engrais une influence facile à apprécier. Si les litières sont accumulées sans soin, si on les laisse se dessécher et que, par suite d'une compression insuffisante, l'air ait un trop facile accès dans l'intérieur de la masse, la fermentation suit une marche funeste : l'air, en réagissant sur les matières organiques, donne naissance à des produits qui se dispersent au fur et à mesure qu'ils se produisent, l'engrais se couvre de moisissures blanchâtres, et ses propriétés fertilisantes en éprouvent de rudes atteintes.

Quand, au contraire, les fumiers sont mis en tas assez volumineux, bien tassés, et que les litières ont reçu une compression assez énergique pour prévenir la facile introduction de l'air, alors la décomposition s'effectue paisiblement; les déperditions gazeuses sont à peine sensibles, et l'on obtient, au bout d'un temps variable suivant les saisons, une matière grasse, onctueuse, d'une odeur caractéristique, mais non désagréable. Toutefois, une réaction de mauvaise nature peut encore se déclarer, malgré ces précautions, en temps de sécheresse, attendu que sous l'influence de la chaleur l'humidité s'évapore et est remplacée par de l'air. On prévient cet inconvénient en restituant aux tas de fumier, par des arrosements bien calculés, l'eau que l'évaporation leur dérobe.

Quelque énergique que soit la compression que l'on imprime aux fumiers, il est impossible d'en expulser complètement l'air, et c'est celui qu'ils retiennent qui détermine les changements qu'ils éprouvent. La putréfaction est accompagnée d'une forte élévation de température, ainsi que d'un abondant dégagement de vapeurs d'eau unies à des corps gazeux. Ceux-ci entraînant des éléments utiles à la végétation, il est des agronomes qui ont proscrit complètement la fermentation comme nuisible aux engrais. Mais il n'y a pas lieu de recourir à une mesure aussi radicale, car si la manipulation des engrais est faite avec soin, conduite avec sagacité, les pertes en matières volatiles sont très-faibles et à peu près insignifiantes. Au surplus, il faut envisager cette question au point de vue pratique, et l'on sait qu'il n'est pas possible de transporter sur les terres arables les fumiers au fur et à mesure qu'ils se produisent.

L'apport journalier de nouvelles litières sur les tas est un premier obstacle aux déperditions gazeuses, si l'on a soin de les distribuer en couches uniformes et de les tasser convenablement. Ainsi qu'on l'a fait remarquer depuis longtemps déjà, chaque couche nouvelle joue, par rapport à celles qui se trouvent placées au-dessous d'elle, le rôle de condensateur; elle met obstacle au dégagement des produits volatils, préserve les couches sous-jacentes de l'action trop vive de l'air et modère la putréfaction.

Pour éviter, plus sûrement encore, la dispersion des produits gazeux qui se forment durant la fermentation, on peut recourir à divers agents chimiques, notamment le sulfate de fer (couperose) et le plâtre. Des matières bien pulvérisées servent à saupoudrer le tas au fur et à mesure qu'on l'élève, et elles y fixent les composés volatils en se combinant avec eux. On peut également faire usage avec beaucoup de succès, et dans le même but, des matières charbonneuses, de la tourbe desséchée ou carbonisée, de l'argile calcinée, de la terre séchée et bien pulvérisée, etc; substances qui fixent les corps gazeux par voie d'absorption (1).

La chaleur que développe la fermentation, tend à convertir en vapeurs l'eau contenue dans les litières, et cette conversion est d'autant plus prompte que la température extérieure est plus élevée. Cette dispersion de l'humidité, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, si l'on n'y remédie, porte atteinte aux qualités des fumiers, et pour prévenir les conséquences fâcheuses qu'elle entraîne, il faut

(1) Dans la préparation des fumiers, nous préférons les matières absorbantes au sulfate de fer et au plâtre, qui, indépendamment de leur action sur les produits volatils, réagissent aussi sur des composés alcalins et diminuent la valeur de l'engrais.

constamment maintenir dans les tas une humidité convenable, au moyen des arrosements. On ne saurait trop insister sur cette nécessité, car en ce point la négligence est extrêmement préjudiciable à la valeur des engrais.

Dans l'opération de l'arrosage des tas, il y a deux excès à éviter.

En effet, l'humidité surabondante est nuisible sous plusieurs rapports : elle entrave ou, tout au moins, ralentit la bonne fermentation, tout en augmentant inutilement le poids des engrais, ce qui accroît nécessairement les difficultés du transport en le rendant plus coûteux. Cet inconvénient se remarque souvent dans les fermes où les fumiers sont déposés dans des fosses profondes, où affluent en même temps les déjections liquides du bétail ainsi que les eaux pluviales. Mais le défaut d'humidité, suscité par l'évaporation, est infiniment plus désavantageux encore. Pour apprécier les fâcheux effets qu'entraîne la dessiccation des litières, il suffit d'observer ce qui se passe dans les fumiers de chevaux que l'on n'a pas soin d'arroser. Il s'y développe une violente fermentation qui élève souvent la température au point de faire prendre feu au tas, et quand elle est arrivée à son terme, on ne trouve plus qu'un résidu terreux d'une valeur insignifiante.

On voit combien il est important de maintenir dans les fumiers une humidité modérée capable de tempérer la fermentation. Leurs qualités en dépendent. On ne saurait cependant rien préciser à l'égard de la fréquence des arrosements ; cette opération est subordonnée à trop de circonstances pour que l'on puisse donner, à ce sujet, des indications certaines : l'espèce de bétail, la saison, la

nourriture administrée aux animaux exercent, sous ce rapport, une influence facile à comprendre. L'état d'humidité dans lequel semblent devoir être maintenus les tas de fumier, se rapproche de celui dans lequel se trouvent les litières à leur sortie des étables et des écuries.

Dans certaines localités, on est dans l'habitude de remuer les tas de fumier pour activer leur décomposition. C'est là un procédé barbare que condamnent le bon sens et la pratique, et presque aussi irrationnel que celui qui consiste à mettre le feu à l'engrais pour n'en employer que les cendres. A la vérité, au moyen de cette manipulation, on accélère la décomposition du fumier, mais c'est aux dépens de sa valeur, car en renouvelant les surfaces, on multiplie les points de contact avec l'air, et l'on donne issue aux composés gazeux qui se forment par l'altération précipitée qu'éprouvent les matières organiques.

Aussi ne convient-il pas de laisser longtemps séjourner le fumier sous le bétail ; il est nécessaire de l'enlever tous les jours ou au moins tous les deux jours. Si l'on retarde davantage l'opération et qu'on ne l'exécute que toutes les semaines ou toutes les quinzaines, la fermentation s'est déjà emparée de la litière au moment de l'extraction, et l'on éprouve des déperditions que, bien à tort, on est assez dans l'habitude de considérer comme insignifiantes.

c) *Séjour du fumier dans les étables.* — Les fumiers mis en tas dans les cours de nos fermes, sont exposés à subir des avaries réitérées, et ce n'est que par des soins assidus et une surveillance constante, que nous les préservons des dégâts que peuvent leur faire éprouver les variations de température et les diverses fluctuations atmosphériques. Ce mode de conservation est, sans doute, le

plus répandu, mais il en est un autre qui, actuellement, compte de nombreux partisans et consiste à laisser les fumiers s'accumuler sous les pieds du bétail, et séjourner dans les locaux où ils sont déposés, jusqu'au moment où on les transporte sur les terres. La méthode de conservation du fumier dans les étables n'est, du reste, pas d'invention récente. Anciennement pratiquée en Belgique, elle a été décrite par Schwertz, qui l'a défendue avec talent et l'a fortement préconisée dans ses préceptes d'agriculture pratique. On lui a adressé différents reproches, mais ils ne sont nullement fondés. L'expérience a prononcé en sa faveur depuis longtemps, et le procédé, actuellement très-répandu en Angleterre, gagne tous les jours du terrain sur le continent.

Les avantages de la conservation des engrais dans les bâtiments sont d'ailleurs faciles à comprendre. Les fumiers accumulés sous les animaux sont, par le piétinement incessant, soumis à un tassement énergique, bien supérieur à celui que l'on peut donner aux tas élevés dans les cours, qui expulse l'air d'une façon plus complète et modère la fermentation que tend à favoriser la température toujours élevée des locaux où séjournent un grand nombre d'animaux. Sous le pied des animaux les litières se divisent davantage, se mélangent parfaitement avec les excréments et s'imprègnent mieux et plus promptement des déjections liquides, et cette circonstance contribue encore à tempérer la fermentation. Dans les engrais qui séjournent sous les animaux ou dans une excavation pratiquée derrière eux, la décomposition, une fois commencée, se poursuit régulièrement sans interruption, car ils sont à l'abri des immersions par les

eaux pluviales, de la dessiccation suscitée par les vents et le soleil, en un mot, de toutes les fluctuations atmosphériques susceptibles d'entraver ou de précipiter la putréfaction.

On a reproché à ce mode de conservation de rendre le logement des animaux insalubre en y entretenant une atmosphère chargée de gaz délétères, dégagés des fumiers en voie d'altération. Cette accusation est démentie par l'expérience. Il est avéré que dans les étables où l'on fait usage du procédé en question, il ne règne aucune mauvaise odeur, et que les animaux y ont la respiration aussi libre que dans celles où les litières sont enlevées et renouvelées tous les jours, si l'on a soin, bien entendu, de ne pas intercepter l'air et de se ménager des moyens de ventilation suffisants. Aussi bien les litières remplissent ici le même office que dans la confection des tas de fumier : elles mettent obstacle aux dégagements gazeux, préviennent l'évaporation, en un mot, fonctionnent comme condensateurs.

Indépendamment des avantages énumérés, la conservation des engrais dans les étables procure encore celui d'une économie dans la main-d'œuvre ; elle supprime les frais de manipulation des tas, et abolit l'extraction journalière des litières. Les fumiers, en sortant des bâtiments où on les recueille, sont directement conduits sur les terres.

L'accumulation des engrais dans les étables rend nécessaire l'emploi d'une litière abondante, sinon l'absorption des urines n'a lieu qu'incomplètement, et alors les animaux séjournent dans la fange, ce qui est contraire aux saines lois de l'hygiène. Aussi, sous ce rapport, la méthode n'est pas sans présenter quelque inconvénient, notamment quand le bétail

est soumis au régime du vert ou reçoit une nourriture très-aqueuse, attendu qu'alors les déjections liquides sont extrêmement copieuses. Toutefois les inconvénients disparaissent par l'appropriation des locaux et l'usage des litières terreuses. Celles-ci, par suite de leurs propriétés absorbantes, rendent, en pareil cas, d'éminents services : stratifiées avec les litières pailleuses, elles contribuent non-seulement à maintenir sous les animaux une couche plus sèche et plus saine, mais encore elles assurent davantage la conservation de tous les principes utiles des engrais.

Quand les fumiers séjournent sous le bétail, l'addition de litière exhausse continuellement le sol de l'étable; aussi est-il alors indispensable de rendre les crèches et les râteliers mobiles, afin de pouvoir les élever graduellement, et les maintenir dans une position qui les rende constamment et aisément accessibles aux animaux.

Dans les fermes où est usité le mode de conservation des fumiers dans les bâtiments servant de logement au bétail, on constate des différences qui méritent d'être mentionnées, attendu qu'elles impriment au procédé une perfection plus ou moins grande. C'est ainsi que, parfois, les animaux sont entièrement libres dans des loges où ils peuvent se mouvoir en tous sens, tandis qu'ailleurs ils sont assujettis à l'auge. Dans ce dernier cas, la méthode peut, sans doute, donner lieu à des inconvénients, car les déjections ne se distribuent pas avec uniformité, les litières s'en emprègnent inégalement, et le fumier doit être dépourvu d'homogénéité. Pour y remédier autant que possible, il faut avoir soin d'enlever chaque jour une partie des excréments déposés derrière les animaux et de les déposer à la

partie antérieure. Cette précaution est d'autant plus nécessaire, que, par suite de la présence des excréments à cet endroit, les valets sont enclins à accumuler une forte proportion de litière derrière les bêtes, ce qui, en élevant peu à peu le train postérieur des animaux, les place dans une situation extrêmement incommode, qui gêne la respiration et peut occasionner de graves accidents. On évite, cet inconvénient en déplaçant, non-seulement les excréments, mais aussi une partie de la paille imprégnée d'urine, pour les déposer sous les pieds antérieurs et dans le voisinage des crèches, de manière à maintenir l'horizontalité du plan sur lequel reposent les animaux.

Ces manipulations deviennent inutiles quand les animaux sont libres dans l'enceinte où ils séjournent. On n'a plus alors qu'à répartir uniformément les litières, car les bêtes, pouvant se mouvoir dans tous les sens, urinent et fientent partout, et foulent également leur couche. En Angleterre, où ce système jouit d'une grande faveur, les animaux, notamment ceux à l'engrais, sont complètement isolés les uns des autres, et, à cet effet, enfermés dans des loges, désignées sous le nom de *boxes*, dont le plancher, creusé en contre-bas du sol, permet d'y accumuler les fumiers pendant quatre ou cinq mois.

Indépendamment de la méthode de conservation dans les étables où le bétail séjourne sur les fumiers, il en est une autre, usitée dans quelques localités de la Belgique, décrite par Schwertz dans son *Agriculture belge*, et qui accumule les engrais derrière les animaux qui les produisent. Voici, en peu de mots, les dispositions admises dans les étables où elle est pratiquée : Derrière les animaux

règne un espace au moins aussi large que celui occupé par le bétail, taillé en excavation de manière à ce que le fond en soit à un niveau inférieur au plancher sur lequel couchent les bêtes (voir fig. 8). A mesure que l'on enlève le fumier, on le dépose dans cette excavation, où il est étendu et tassé convenablement par le passage des hommes et des animaux.

L'inclinaison du sol est établie de façon à réunir les urines dans la fosse où l'on accumule les fumiers qui, de cette manière, jouissent toujours d'une humidité suffisante. Il est également avantageux de réserver derrière les animaux une rigole par où l'on puisse, à l'époque où ils reçoivent une nourriture fort aqueuse, ou quand il y a insuffisance de litière, écouler le superflu des urines. Celles-ci sont alors dirigées dans les citernes à purin.

La seule objection fondée que l'on puisse articuler contre ce mode de préparation, c'est qu'il n'est permis de l'appliquer, d'une manière convenable, que dans des étables spacieuses.

Quoi qu'il en soit, il est certain que la conservation des fumiers dans les bâtiments présente de précieux avantages. Non-seulement, par ce moyen, on réalise sur les frais de main-d'œuvre une économie notable, non-seulement les fumiers ainsi préparés jouissent de propriétés supérieures à celles des fumiers traités par les procédés généralement usités, mais on obtient encore une quantité d'engrais beaucoup plus élevée. Et ces différences en faveur des fumiers séjournant à l'étable sont aisées à expliquer, car ici une plus forte quantité de litière est transformée en engrais, la moindre parcelle d'urine est retenue par les litières absorbantes, les déperditions gazeuses sont, pour ainsi dire, entiè-

rement supprimées, et les émanations mêmes, répandues par le bétail, en se condensant dans les engrais, contribuent encore à accroître leurs propriétés actives. Aussi peut-on dire, avec Schwertz, que, quelles que soient les dispositions que l'on puisse prendre pour la préparation du fumier à ciel ouvert, les résultats ne sont et ne peuvent jamais être d'une qualité égale à ceux des fumiers séjournant à l'étable.

Au surplus, voici comment le vénérable Mathieu de Dombasle, après avoir fait usage de cette méthode à l'établissement de Roville, rend compte de ses essais dans la deuxième livraison des ses annales :

« C'est une chose à peine croyable, dit-il, que la différence qui résulte de la disposition des étables pour la quantité de fumier qu'on obtient. Dans la Belgique, les cultivateurs calculent que chaque vache nourrie à l'étable produit, dans l'année, cinquante à soixante voitures de fumier conduites par un cheval (c'est-à-dire 52,500 à 59,000 kilogr.). Cette quantité était tellement disproportionnée à ce qu'on obtient partout ailleurs, et à ce que j'avais obtenu moi-même jusque-là, qu'à mon arrivée à Roville j'ai fait disposer, afin de vérifier ce fait important, deux étables à la manière belge, l'une pour douze bœufs à l'engrais et l'autre pour douze vaches. Cette disposition consiste à pratiquer en avant des bêtes un passage pour leur donner la nourriture, et derrière elles un espace large et un peu enfoncé, dans lequel se rendent toutes les urines et où l'on jette tous les jours le fumier qu'on enlève sous les bêtes... L'expérience m'a démontré qu'il n'y a rien d'exagéré dans la quantité de fumier qu'on peut obtenir dans les étables disposées ainsi, lorsqu'on peut donner au bétail une grande abondance de litière. Si je suis resté au-dessous de cette

quantité, je l'attribue uniquement à ce que le sol de mes étables n'étant pas cimenté, il se perd nécessairement une partie des urines par des infiltrations. Au reste, la quantité de fumier que j'ai recueillie dans les étables disposées de cette manière a été constamment presque double de celle que me donnait le même nombre de bêtes recevant la même nourriture, et placées dans une autre étable construite à la manière ordinaire, de sorte que le fumier s'y évacuait tous les deux jours ; le fumier était aussi plus gras et de bien meilleure qualité dans la première.

» Douze vaches laitières, recevant des résidus de distillerie et du regain, donnent constamment dans l'étable belge sept voitures de fumier par semaine, c'est-à-dire une voiture de fumier (650 kil.) pour douze journées d'une bête, ou un peu plus de trente voitures pour l'année. Je ferai remarquer que les vaches dont je parle ici sont de la race du pays et par conséquent beaucoup plus petites que les vaches de Belgique. J'évalue la ration journalière des miennes à vingt livres de foin.

» Les douze bœufs, d'une taille qui permet de les assimiler aux vaches de la Belgique, donnent, en moyenne, neuf voitures de fumier par semaine, ou, pour l'année, trente-neuf voitures par tête. Ces bœufs reçoivent, par jour et par tête, dix livres de foin ou de regain, sept à huit livres de tourteaux d'huile et environ un hectolitre de résidu de distillation de pommes de terre, en tout équivalant à trente-cinq ou quarante livres de foin. »

Les figures 7 et 8 représentent les dispositions d'une étable où les fumiers séjournent.

Fig. 7. Plan de l'étable.

Fig. 8. Coupe de l'étable sur la ligne ponctuée XY de la figure 7.

Fig. 9. Vue de face des montants auxquels on attache les bêtes et du trottoir.

Fig. 10. Vue des montants sur une plus grande échelle. On voit dans cette figure, la cheville V qui entre dans le trou U, et qui sert à fixer le montant dans sa place, lorsque cette cheville se trouve au-dessous de la traverse IK.

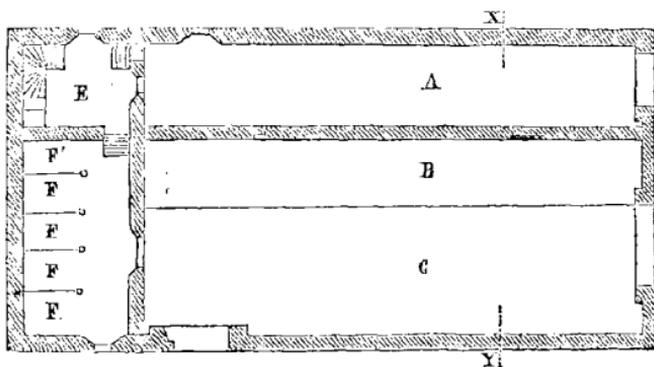


Fig. 7.

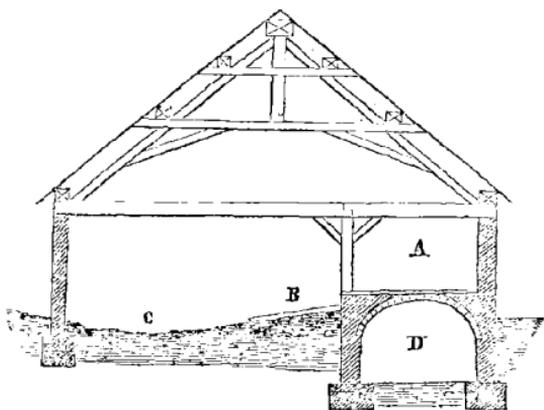


Fig. 8.

Les mêmes lettres indiquent les mêmes objets dans toutes les figures.

A. Trottoir planchéié ou cimenté, sur lequel on dépose le fourrage amassé près des bêtes, ou les baquets pour leur donner des aliments liquides.

B. Emplacement du bétail.



Fig. 9.

C. Emplacement un peu creux dans lequel le fumier reste déposé.

D. Galerie voûtée pour conserver les racines.

E. Vestibule et escaliers pour descendre dans les galeries voûtées et pour monter dans la partie supérieure de l'étable.

FF. Loge pour les veaux.

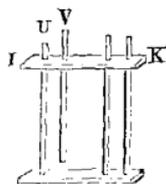


Fig. 10.

La méthode qui consiste à laisser séjourner, pendant plusieurs mois, le fumier sous les animaux, est surtout applicable aux bêtes à cornes ; il y aurait certainement des dangers à en faire usage dans les écuries des chevaux. Pour ce qui concerne les moutons, on sait que dans toutes les fermes où l'on entretient des bêtes à laine, le fumier séjourne généralement dans les bergeries jusqu'au moment de le charrier sur les champs. On n'a pas ici à craindre la trop grande humidité, car ces animaux urinent fort peu et donnent des excréments très-secs, et

comme ceux-ci s'unissent difficilement à la litière, il est très-avantageux de les soumettre à un piétinement prolongé qui donne un mélange plus parfait.

d.) *Fumier de pelage ou de gazons.* — Dans des circonstances données, cette espèce de fumier peut rendre de véritables services au cultivateur ; en consignant ici la préparation et le traitement que Schwertz conseille de lui faire subir, nous fournirons peut-être des indications utiles à quelques-uns de nos lecteurs.

On conçoit aisément, dit-il, que pour une substance dont la décomposition est si lente et si difficile que celle des gazons de lande et de bruyère, il faille, avant de pouvoir s'en servir comme engrais, une autre préparation qu'à la litière ordinaire ; et, quoiqu'il soit vrai que cette décomposition se fasse aussi bien dans la terre, toujours est-il qu'elle a lieu trop lentement pour donner de la nourriture aux plantes la première année de l'application, et qu'il y a beaucoup de temps perdu à l'application sans préparation.

Il y a trois manières d'employer les gazons comme engrais : la première, de s'en servir d'abord comme litière ; la seconde, de les disposer en dehors des étables, par couches, avec addition d'une certaine quantité de fumier de paille ; cette seconde manière n'est qu'un accessoire auquel on recourt dans les pays sablonneux, lorsqu'on ne peut pas employer en litière une quantité assez grande de gazons ; on se sert enfin de gazons pour couvrir les fumiers sortis des étables, lorsqu'il doit se passer un certain temps entre le moment de leur sortie et celui de leur application.

Pour employer les gazons en litière, on suit la pratique qui va être décrite ; mais il faut se persuader

der qu'elle est impossible sans une disposition spéciale des étables, qui doivent être plus spacieuses et comporter le séjour prolongé des bestiaux sur les fumiers qu'ils produisent.

Lorsque le lit de fumier a été enlevé et l'étable nettoyée à fond, on fait une couche de gazons secs, de 8 à 10 pouces d'épaisseur, et on la couvre de paille. L'urine qui n'est pas absorbée par la paille s'infiltré dans la couche de gazons. On recouvre tous les jours de paille fraîche, autant que l'exige la propreté, et jusqu'à ce que la hauteur du lit de paille nécessite un enlèvement. On n'enlève alors que la couche de paille, et la couche de gazon reste. On ajoute une nouvelle couche de gazons, de la même épaisseur que la première, et l'on continue à faire comme auparavant pour la paille. Lorsque le nouveau lit de paille a atteint sa limite de hauteur, on l'enlève, on met la troisième couche de gazons et on recommence à faire, toujours de même, la litière de paille et à l'enlever, pour ajouter une nouvelle couche de gazons, pour nettoyer à fond et recommencer une nouvelle préparation. Il est évident que des gazons si longtemps piétinés par le bétail, gorgés d'une si grande quantité d'urines et de parties liquides des déjections, ne peuvent que produire un très-bon fumier. Cependant ce bon fumier n'a rien enlevé au fumier de paille et ne s'est formé que des parties liquides que la paille n'aurait pas pu absorber, et qui auraient coulé dans la fosse à purin, qui devient inutile avec cette pratique.

Le fumier de paille, sorti tous les vingt à trente jours, et dont il a été question tout à l'heure, se dispose en tas de quelques pieds de haut; afin de faciliter sa fermentation, on y mêle volontiers le

fumier des chevaux, qui active la fermentation et augmente la qualité. Lorsqu'il doit se passer un temps assez long avant l'application, on interpose des couches de gazons pour empêcher le fumier de se consumer. Lorsqu'il doit rester très-longtemps, on le tasse aussi fortement que possible et on lui donne une bonne couverture de gazons.

Le fumier de gazons, sorti des étables, est disposé en tas à part. Pour activer sa décomposition, les terrains sablonneux exigeant un fumier gras et consommé, on ne le tasse que légèrement et on l'arrose de temps en temps.

C'est surtout dans les étables de moutons que les gazons produisent les meilleurs résultats. On en fait la litière tous les matins, et il ne faut pas de paille. Les cultivateurs les plus avancés transportent leurs fumiers de chevaux et de porcs dans les bergeries et les couvrent chaque fois de gazons. On ne sort jamais ces fumiers que lorsqu'ils sont assez piétinés et complètement pourris, ce qui arrive tous les trois ou quatre mois. Lorsque la vidange des étables de moutons coïncide avec un moment où le fumier ne trouve pas son application dans les champs, on le dispose en tas en y ajoutant, par couches, le fumier de gazons des étables à vaches. La fermentation qui s'établit dans le tas ainsi disposé achève la décomposition des gazons, et l'ensemble forme un fumier excellent pour les terres sablonneuses, mais qu'il ne faut enterrer que très-superficiellement. Ainsi, lorsque le champ a reçu plusieurs labours et qu'on y a passé le rouleau, on éparpille bien également le fumier, on sème du seigle par-dessus et on enterre le fumier et la semence par un labour de 3 à 4 pouces de profondeur.

Pour la préparation du fumier de pelage, avec des gazons non employés comme litière, je ne saurais mieux faire que de rapporter textuellement les paroles de Bønninghausen dans sa description de l'*Économie rurale* de la Twente. Le *vaalt*, ou dépôt principal de fumier, se place ordinairement devant la porte d'entrée de la ferme, de manière que les hommes et les bêtes soient continuellement obligés d'y passer. Cela entraîne, sans doute, quelques inconvénients, mais cela comporte aussi de grands avantages; le fumier gagne en qualité, parce qu'il est aussi parfaitement foulé que possible; le dépôt est près des étables, et il est difficile qu'il se perde rien de ce qui doit revenir au fumier. Aussitôt après les semailles d'automne, on pose les fondements du *vaalt*. On fait une première couche de toutes les matières qui se décomposent lentement, particulièrement avec les fanes des pommes de terre, qu'on fauche et qu'on rentre avant la récolte. On étend ensuite une couche de fumier frais sortant des étables et on la couvre aussitôt, ou le plus tôt possible, avec une couche de gazons dans la proportion de six à sept voitures de gazons pour une voiture de fumier. On continue de la même manière pendant tout l'hiver, aussi souvent qu'on a une quantité suffisante de fumier et que les gazons, qui doivent être préparés au moins six mois à l'avance, ne sont pas gelés. Quelquefois aussi on alterne, en remplaçant la couche de gazons par une couche de pelage, prise aux terres arables, mais en ayant soin de ne jamais prendre de sable blanc. On suspend la préparation, pendant deux mois environ, vers la semaille de printemps, afin de réserver le fumier d'étable nécessaire; on la reprend aussitôt que possible, et le *vaalt* doit être terminé

au plus tard vers le milieu de juin. Pour la couche supérieure, on ne prend pas de gazons de lande, mais des gazons de mauvais pré, qu'on place, comme les autres, renversés. Le vaalt est exclusivement réservé aux terres à seigle, et on le laisse, sans y toucher, jusqu'à l'automne, époque à laquelle il est devenu un excellent engrais pour cette culture. Mais il est de règle, sanctionnée par l'expérience d'un grand nombre d'années, de ne pas enfouir immédiatement le vaalt ; on le décharge sur les champs en petits tas, qu'on laisse pendant cinq à six jours avant de les éparpiller, afin de lui faire perdre son acide. Après le vaalt, dit le même observateur, la bergerie est le plus important magasin d'engrais. Ce fumier exerce son action plus forte et plus prompte sur les terres et sur les prés et passe pour le meilleur. Cependant, dans les sols légers de la Twente, cette action est de peu de durée, et, par conséquent, la meilleure partie du fumier de moutons s'y applique aux prairies. Lorsque le fumier de moutons est destiné aux terres, on fait la litière avec des gazons, à raison d'une charrette par semaine pour dix moutons. Lorsque, vers le temps de la semaille, on craint d'être à court de fumier, on se hâte de faire la litière avec des pelages de terre, que huit jours suffisent à convertir en bon fumier, parce que ces pelages se décomposent très-facilement sous les moutons. Lorsqu'il s'agit de fumer les prés en couverture, on fait plus souvent la litière avec du sable, noir ou blanc, qu'avec de la litière, parce que le sable fait le même effet et est plus facile à répandre et à distribuer. On répand le fumier, préparé dans les étables de moutons, pendant la gelée ; on le jette par petits tas à bas des chariots et on l'éparpille au pre-

mier dégel. Les meilleurs effets de cet engrais se remarquent sur les prairies légères, spongieuses et couvertes de mousse, surtout lorsque la litière a été faite avec du sable très-grossier.

Quelque profitables que soient les fumiers de pelage pour les terres sablonneuses, il ne faut cependant pas en faire un usage trop répété, lorsque ces fumiers ne sont pas préparés avec une suffisante quantité de fumier ordinaire, parce que leur application continue peut détériorer les terres pour très-longtemps. Le mieux c'est d'alterner avec le fumier de pelage et le fumier ordinaire, ce qui assure les plus belles récoltes. Aussi n'y a-t-il que de mauvais cultivateurs qui laissent leurs terres les plus rapprochées au régime continu du fumier de pelage. C'est bien assez que de bons cultivateurs soient forcés souvent d'imposer ce régime à leurs terres éloignées (1).

§ IV. — EMPLOI DES FUMIERS.

a.) *État sous lequel il convient d'employer les fumiers.* — On donne communément les noms de *fumier frais*, *fumier long*, *fumier pailleux*, au fumier sortant des étables et écuries, et n'ayant encore subi que peu ou point d'altération, et l'on réserve les dénominations de *fumier gras* et de *fumier court*, à celui dans lequel la litière n'est plus guère reconnaissable, par suite de la décomposition qu'elle a éprouvée, soit en tas, soit dans les bâtiments. Mais, parfois, les fumiers, au moment de leur emploi, ont subi une altération plus profonde encore, et offrent alors l'aspect d'une pâte noire, onctueuse,

(1) Schwertz, *Précipies d'agriculture pratique*, p. 25.

homogène, où l'on ne discerne plus les débris de la litière, et que l'on désigne habituellement sous le nom de *beurre noir*. Pour arriver à cet état, les litières exigent toujours un temps assez long, variable toutefois suivant la saison, la température et l'humidité dont elles sont imprégnées.

Sous quel état convient-il d'employer les fumiers ?

Faut-il n'en faire usage qu'après une fermentation prolongée, ou n'est-il pas préférable de les transporter sur les terres et de les y enfouir au fur et à mesure qu'ils sont produits dans la ferme ? — Telle est la question que nous allons chercher à résoudre en nous appuyant sur le contingent d'observations théoriques et pratiques dont la science est en possession aujourd'hui.

Une observation est tout d'abord nécessaire. S'il est vrai de dire que les fumiers de ferme procurent aux récoltes une nourriture complète, il ne l'est pas moins qu'ils ne la leur fournissent pas toute préparée. Celle-ci se forme peu à peu, et ne prend naissance qu'avec l'altération des matières organiques, qui ne deviennent assimilables qu'après avoir éprouvé dans leur constitution des modifications profondes. Qu'on enfouisse donc les litières à leur sortie des étables ou qu'on ne les emploie qu'après une fermentation préalable, toujours est-il que, pour servir au développement des plantes, elles doivent être arrivées à un état de décomposition très-avancée, et le fumier enterré frais éprouve exactement les mêmes altérations que celui qui est mis en tas dans la cour de la ferme ; seulement, les phénomènes de décomposition ne se manifestent pas avec une égale promptitude, ils sont moins rapides dans le premier cas, attendu que les matières y sont plus divisées. La question, si vivement con-

traversée par les agronomes, se réduit donc, comme le fait très-judicieusement remarquer M. Boussingault, réellement à ceci : Est-il avantageux de laisser fermenter les fumiers dans le sol même qu'ils doivent fumer ? Examinons.

D'après les expériences de l'Italien Gazzeri, les fumiers, pendant la putréfaction, éprouveraient des pertes considérables. Ayant rempli une chaudière de cuivre à peu près aux deux tiers avec 40 livres (poids de Florence) de fumier, il la plaça dans un lieu clos, après l'avoir couverte d'une toile grossière surmontée de paille. Ainsi, dit M. de Gasparin, la masse du fumier n'était pas très-grande, l'accès de l'air était difficile, et la perte des principes ne pouvait être abondante. A la dernière période de l'expérience, la chaudière fut découverte. La diminution de la masse a suivi la progression suivante :

	Poids.	DIFFÉRENCE	
		Pendant l'intervalle.	Par jour.
21 mars.	1,000	223	4.68
18 mai	775	71	2.56
18 juin	704	31	2.85
6 juillet	635	198	16.50
18 juillet	435		

Ainsi, la masse a diminué de plus de moitié en cent dix-neuf jours ; cette diminution s'est maintenue assez égale, sans de grandes variations, tant que la chaudière a été couverte (6 juillet), mais elle s'est beaucoup accrue à l'air libre, et l'on peut supposer qu'elle eût été plus considérable dès le commencement, si l'expérience avait eu lieu en plein air (1).

(1) Gasparin, *Cours d'agriculture*, t. 1, p. 393.

Cette réduction considérable du poids primitif mérite de fixer l'attention, attendu qu'elle peut être due à la transformation en principes volatils d'une partie des éléments constituants de l'engrais, et, partant, s'effectuer au préjudice de ses propriétés fertilisantes. En effet, sir H. Davy a démontré, par une expérience fort simple, l'utilité, pour les plantes, des gaz mis en liberté pendant la putréfaction des fumiers. Ayant rempli de fumier un vase dont le goulot rétréci était recourbé à angle droit (une cornue), il introduisit celui-ci sous une touffe de gazon qui faisait partie de la bordure d'un jardin, et, en moins d'une semaine, l'effet était très-sensible : la végétation vigoureuse de l'herbe qui se trouvait soumise à l'influence des gaz qui s'échappaient de la cornue, contrastait fortement avec celle de l'herbe qui ne recevait pas l'influence de ces émanations.

Ces expériences, qui tendent à établir que la méthode consistant à laisser arriver les fumiers à un état de décomposition très-avancée avant de s'en servir, se résume en une double perte, portant sur la quantité et sur la qualité, ont servi de point de départ à tous les agronomes qui, depuis ces expérimentateurs, ont soutenu que les engrais non fermentés sont supérieurs aux engrais fermentés. Cependant, elles n'ont pas, du moins celles de Gazzeri, l'importance qu'on leur a généralement attribuée. En effet, cet expérimentateur a placé ses essais dans des conditions tout à fait exceptionnelles et qui, en aucune façon, ne peuvent être assimilées à celles qui accompagnent la fabrication des engrais dans nos fermes, pour peu qu'elle soit rationnellement conduite. Dans la préparation de nos fumiers l'application quotidienne de litières fraîches, l'in-

terposition des matières terreuses, la compression énergique des tas, la restitution de l'humidité par les arrosements, sont autant de causes qui s'opposent au libre accès de l'air dans l'intérieur de la masse, modèrent la fermentation et préviennent les déperditions de principes fertilisants. Les expériences de Gazzeri n'ont pas été faites dans des conditions semblables, et ne possèdent pas la valeur à laquelle elles prétendent et qu'on leur a assez généralement accordée. Sans doute c'est au moment où ils sortent des étables et écuries, avant d'avoir éprouvé aucune espèce d'altération, que les fumiers possèdent la plus grande somme de principes utiles à la végétation, mais il est certain que la fermentation *bien conduite* n'occasionne que des pertes insignifiantes, et communique aux engrais des propriétés dont, bien souvent, on n'a tenu aucun compte, et cela à tort. Au surplus, en admettant même que les engrais non fermentés jouissent d'une incontestable supériorité, cela suffirait-il pour faire passer leur usage dans la pratique? Dans une ferme, qu'on ne le perde pas de vue, la production des engrais est incessante, alors que leur application aux terres en culture ne saurait s'effectuer qu'à certains moments de l'année. Pour que les charrois des engrais soient permis, il est indispensable que les terres soient dépouillées de leurs récoltes, et il est impossible, dans une exploitation, de disposer les arrangements agricoles de façon à ce qu'il y ait toujours des soles libres, aptes à recevoir ou à permettre le transport des fumiers. D'un autre côté, les terres ne sont pas abordables dans toutes les saisons de l'année, et leur état de sécheresse ou d'humidité s'oppose fréquemment à ce que l'on y pénètre pour y déposer les engrais.

Ainsi donc, dans la grande culture, on est forcément amené à accumuler les engrais et à leur laisser subir un certain degré de décomposition avant d'en faire usage.

Au reste, cette nécessité n'est pas, ce nous semble, la seule raison qui doive empêcher de recommander l'usage exclusif des engrais non fermentés. Les fumiers pailleux et les fumiers gras possèdent des propriétés différentes, et il est des circonstances où ceux-ci peuvent offrir, sur les premiers, une supériorité non douteuse, et *vice-versâ* : l'examen des caractères propres à chacun d'eux permettra de signaler les circonstances où l'un ou l'autre doit obtenir la préférence.

Les fumiers enfouis dans le sol agissent de deux manières différentes : mécaniquement et physiologiquement. C'est à l'état pailleux que leur action mécanique est la plus apparente.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer déjà, toutes les matières enfouies dans le sol, dans le but de venir en aide au développement des plantes par les éléments nutritifs qu'elles leur procurent, doivent, préalablement, se modifier profondément dans leur constitution, et arriver, pour céder à l'absorption des racines, à l'état de parfaite dissolution. Cette transformation de la matière, ce passage de l'état solide à l'état liquide, s'opère graduellement; elle se manifeste dans les fumiers enfouis dans les sols comme dans ceux accumulés en tas dans les cours de nos fermes; seulement, dans ce dernier cas, elle marche avec plus de promptitude, et, conséquemment, l'engrais arrive plus tôt à cet état qui permet à la plante de se l'assimiler. Plus l'engrais sera décomposé, plus aussi son action sera immédiate.

Enfouis au moment de leur extraction des étables et écuries, les fumiers se trouvent placés dans des conditions extrêmement favorables à la conservation de leurs éléments fertilisants. La couche de terre dont on les recouvre, remplit ici le même office que celles dont nous avons recommandé l'usage dans la confection des tas de fumiers ; elle absorbe les produits gazeux et remplit à leur égard le rôle de condensateur. Cependant toutes les terres ne possèdent pas cette aptitude au même degré, et, sous ce rapport, les sols argileux tiennent le premier rang.

Les fumiers enfouis à l'état frais, éprouvent la fermentation qui doit les transformer peu à peu en aliment pour les récoltes ; toutefois la transformation ne s'opère pas avec la même promptitude que dans les tas, attendu que la matière est divisée en couches de peu d'épaisseur, et que, d'ailleurs, la putréfaction se trouve encore contrariée par l'interposition des débris terreux. La transformation des fumiers pailleux enfouis marche donc peu rapidement, ils ne deviennent que lentement assimilables, et cela explique leur action plus longue et plus durable sur la végétation.

Les fumiers longs, par leur action mécanique, peuvent être avantageux du moins dans les terres fortes et compactes qu'ils contribuent à réchauffer, et dont ils modifient la ténacité par l'interposition, entre leurs particules, des débris pailleux. La décomposition qu'éprouve le fumier enfoui est accompagnée d'un dégagement de chaleur qui élève la température du sol, et, tout en concourant à l'ameublissement du sol, elle provoque la germination des mauvaises herbes. Ce dernier effet a même servi d'argument aux adversaires des fumiers

longs; mais, quand l'engrais est appliqué à des plantes qui permettent d'effectuer des sarclages et des binages, le reproche perd nécessairement toute valeur. Au surplus, si l'intervalle qui sépare l'enfouissement du fumier de l'époque des semailles est suffisant pour que les plantes adventices aient le temps de germer, leur présence n'est nullement redoutable, attendu qu'il est facile de les détruire par un labour superficiel, opération qui ne saurait qu'être profitable à la future récolte.

Un autre reproche adressé aux fumiers frais, repose sur ce préjugé, que les déjections nouvelles nuisent à la végétation. La preuve du contraire, dit M. Boussingault, peut s'établir facilement : il suffit, en effet, de rappeler que dans le parcage des moutons et du bétail, les excréments comme les urines passent immédiatement aux champs et aux pâturages que parcourent les animaux.

Sans doute les déjections fraîches répandues en excès, peuvent nuire aux plantes, mais on peut en dire autant des engrais fermentés.

Pour lever tous les doutes que l'on pouvait encore conserver sur l'effet nuisible des engrais non fermentés, poursuit le même agronome, M. Gazzeri a fait venir du blé dans une terre fumée avec une dose extraordinaire de colombine, qui passe pour un des engrais les plus actifs. Du crottin de cheval pris au moment où il venait d'être rendu, mêlé à la terre dans la proportion d'un quart en volume, n'a causé aucun obstacle à la végétation des céréales (1).

Les sols à prédominance d'argile retiennent avec force les principes fertilisants puisés dans l'atmos-

(1) Boussingault, *Economie rurale*, t. 1, p. 708.

phère et dans les engrais, et ne les cèdent que peu à peu aux récoltes ; aussi est-il plus facile d'épuiser une terre sablonneuse qu'une terre argileuse. La fermentation que le fumier frais éprouve dans les terrains argileux favorise l'action des principes nutritifs qu'ils ont absorbés. Toutefois, dans un sol de cette nature fortement épuisé, le fumier frais produirait de moins bons résultats.

Si les fumiers longs peuvent être d'une application avantageuse dans les terres compactes, il n'en est pas tout à fait de même dans celles qui pèchent par défaut de consistance. Appliqués à ces dernières, les engrais pailleux peuvent nuire en augmentant encore les défauts de ces sols, en soulevant la couche arable qui, déjà trop meuble, demanderait plutôt à être raffermie. Dans les terres légères et sèches, le fumier frais rend l'accès de l'air plus facile, accélère ainsi l'évaporation et expose davantage les plantes à l'influence pernicieuse de la sécheresse. En pareil cas, la paille, à moins que la terre ne soit humide, ne se décompose pas, elle se dessèche au lieu de pourrir, et met l'intérieur de la couche arable en communication trop libre avec l'atmosphère. Les récoltes sont alors sujettes à manquer de nourriture, ou n'en reçoivent qu'une insuffisante : elles peuvent d'abord pousser avec rapidité sous l'influence de l'humidité que renferme le sol au moment de leur premier développement, mais, plus tard, elles prennent une couleur jaune pâle, restent faibles, la grenaison s'effectue d'une manière imparfaite, et elles ne fournissent alors que de chétifs produits.

Ces observations suffiraient déjà pour justifier la préférence que certains praticiens accordent aux fumiers courts, décomposés, mais il est d'autres

faits encore qu'ils peuvent invoquer à l'appui de leur prédilection. Qui n'a eu occasion d'admirer chez les jardiniers maraîchers, où l'on ne fait usage généralement que de fumiers très-décomposés, la végétation vigoureuse des légumes? Aussi bien ce qu'il faut à celui qui se livre à la culture légumière, c'est de produire rapidement, et d'obtenir, fréquemment, plusieurs récoltes sur la même parcelle de terre dans le courant d'une année. Pour atteindre ce résultat, il s'adresserait vainement aux fumiers longs, attendu que ceux-ci n'étant pas assez immédiatement assimilables, ne sauraient fournir à une rapide consommation. Les engrais décomposés, au contraire, sont doués de cette propriété; leurs éléments sont dissociés et arrivés à un état qui leur permet de céder à l'absorption des racines. La pratique des jardiniers est donc très-rationnelle et se justifie pleinement. En horticulture, l'action mécanique des engrais n'a pas l'importance qu'elle peut offrir parfois en agriculture, car, dans les jardins, les façons qui ont pour objet l'ameublissement du sol, sont nombreuses, de tous les instants, et le travail incessant de l'homme dispense d'y avoir recours à des expédients que le cultivateur ne négligerait pas toujours sans nuire à ses intérêts.

Une autre remarque qui, certainement, a dû contribuer à mettre en honneur les fumiers décomposés, c'est qu'un chariot de ceux-ci produit plus d'effets qu'un chariot de fumier frais; d'où l'on a conclu que les premiers sont supérieurs aux seconds. Mais la comparaison manque d'exactitude. Pour être vrai, il conviendrait de tenir compte de la réduction que subissent les fumiers longs pour se convertir en fumier court, et alors on s'aperce-

vrait que ce n'est pas un chariot des deux espèces de fumier qu'il faut mettre en parallèle, mais au moins deux du premier pour un du dernier. Cette proportion n'est certes pas exagérée, elle est plutôt trop faible, attendu que, dans bon nombre de fermes, les chances de détérioration que courent les engrais avant de recevoir leur emploi définitif, sont extrêmement nombreuses. D'un autre côté, il importe de ne pas envisager uniquement l'action de l'engrais sur une seule récolte, il faut également tenir compte de ses effets dans les années postérieures à celle de son application. Si les fumiers courts agissent plus promptement, ils sont aussi plus rapidement consommés; et cela doit être, car la décomposition qu'ils ont éprouvée dans les tas, ils n'ont pas à la subir dans le sol, et, conséquemment, ils sont plus assimilables. Ce caractère peut être mis à profit, et c'est ce que savent faire depuis longtemps les horticulteurs. Quant au fumier long, qui se décompose lentement dans le sol où il est enfoui, son action est moins énergique mais plus durable, et peut se faire sentir pendant plusieurs années.

La question qui nous occupe est donc complexe, et peut, suivant les circonstances, recevoir des solutions différentes. Non-seulement les exigences du sol, mais aussi celles des plantes doivent être consultées et diriger notre choix dans l'emploi de tel ou tel fumier. Les engrais décomposés auront certes la préférence dans la culture des plantes dont la période végétative est de courte durée; car, n'occupant le terrain que peu de temps, elles doivent y trouver un aliment tout préparé, capable de les nourrir aux différentes phases de leur développement, et le fumier frais ne satisferait qu'imparfaitement à une semblable exigence.

Pour des végétaux qui n'atteignent leur maturité qu'en un temps plus long, ou qui occupent le sol pendant plusieurs années, quand d'ailleurs les circonstances le permettront, on pourra avec avantage faire usage des fumiers longs. Cependant ceux-ci peuvent également servir pour les marsages, à la condition qu'ils aient été appliqués au sol avant l'hiver. Les pommes de terre prospèrent sur le fumier frais, mais il n'en est pas de même des betteraves, ou, tout au moins, sous son influence, celles-ci se déforment, se bifurquent, perdent de leur richesse en sucre, en un mot, acquièrent moins de qualités.

Une autre influence doit encore être consultée quand il s'agit de décider si l'on accordera la préférence à l'engrais frais ou à l'engrais décomposé : c'est le climat. Dans les contrées humides et froides, on ne doit se servir des fumiers pailleux qu'avec prudence, attendu que leur décomposition ne saurait avoir lieu sans un certain degré de chaleur, et que si la température du sol n'est pas suffisamment élevée pour provoquer la fermentation, la fumure restera sans effets ou, du moins, n'en produira que de médiocres. Quand, en pareille situation, on est forcé de faire usage d'engrais peu décomposés, il faut au moins chercher à ne s'en servir qu'au printemps. Dans les pays chauds et humides, dit M. Boussingault, on comprend très-bien qu'il devienne à peu près indifférent d'enterrer les fumiers frais ; leur décomposition, aidée par la chaleur du climat, s'accomplit toujours assez rapidement ; mais il n'en est plus ainsi dans les climats tempérés : là, la température qui développe et entretient la végétation, est souvent de courte durée, et il faut en profiter, car pendant une grande partie de l'an-

née, le sol refroidi conserve intactes les substances organiques qui y sont enfouies (1).

Au surplus, comme le fait remarquer cet éminent agronome, la promptitude d'action est un point qui n'est pas sans importance, et l'avantage pour le cultivateur d'activer les cultures, le décidera souvent à faire usage d'engrais fermenté. Du reste, ainsi que nous l'avons dit plus haut, il arrive presque toujours que le fumier ne peut être utilisé au moment où il est produit; force est alors de l'accumuler pendant un temps plus ou moins long, et, au moment du transport, il est à demi consommé. « C'est peut être, après tout, dit M. Boussingault, l'état le plus convenable sous lequel il puisse être introduit dans le sol. Il s'enterre facilement, et ses principes fécondants sont déjà assez abondants pour agir dans un temps donné avec plus d'activité que ne le ferait du fumier frais.

» La fermentation, quand elle est conduite avec discernement, et en prenant toutes les précautions nécessaires pour s'opposer à la volatilisation des sels ammoniacaux et à la déperdition des parties solubles, a, indépendamment de l'avantage de produire un engrais immédiatement actif, celui de le donner sous un plus petit volume et sous un plus faible poids. Le fumier perd souvent le tiers de sa masse en fermentant, et c'est là une circonstance qui amène une économie importante dans les transports.

» On arriverait à réaliser cette économie avec les fumiers frais en les desséchant au soleil, ainsi que je l'ai vu pratiquer quelquefois; ils se réduisent ainsi au tiers ou au quart de leur poids, et quand

(1) Boussingault, *Economie rurale*, t. 1, p. 710.

la distance à parcourir est assez grande, il peut y avoir avantage à opérer cette dessiccation (1). »

Dans les pays où la jachère existe encore, rien ne s'oppose à l'emploi des engrais non fermentés ; on peut conduire les fumiers sur les terres au fur et à mesure qu'ils se produisent, et les travaux n'en sont que mieux répartis. Introduits dans le sol à l'état frais, ils provoquent la germination d'une foule de mauvaises herbes qui, sans leur aide, n'eussent peut-être levé que trop tardivement pour être détruites par les labours.

Quant au reproche adressé aux fumiers pailleux de s'enterrer difficilement, il a réellement peu de valeur, attendu qu'il est facile de faire disparaître l'inconvénient en faisant suivre la charrue par une femme ou par un gamin qui tire le fumier dans les raies, au fur et à mesure qu'elles s'ouvrent. Au reste, si le fumier consommé s'enterre aisément, il s'éparpille difficilement, et son épandage s'effectue ordinairement avec assez d'irrégularité.

Des observations qui précèdent il résulte :

1^o Que c'est en transportant les fumiers sur les terres avant toute fermentation préalable que l'on accumule dans le sol la plus grande somme de principes fertilisants.

2^o Que le fumier frais est surtout avantageux dans les terres argileuses et froides qu'il contribue à réchauffer par la fermentation qu'il y subit ; il contribue, en outre, à leur ameublissement et favorise la germination des mauvaises herbes, dont la destruction est ainsi rendue plus facile.

3^o Que le fumier non consommé convient surtout aux plantes qui occupent longtemps le sol. Quand

(1) Boussingault, ouv. cit., t. 1, p. 711.

on s'en sert pour les marsages, il faut l'appliquer avant l'hiver.

4° Que sous les climats froids et humides, on ne doit faire usage des fumiers pailleux qu'au printemps et en été.

5° Que les engrais décomposés doivent avoir la préférence dans les terres meubles et légères, surtout quand elles sont sèches.

6° Que les fumiers consommés ont une action plus prompte, mais qu'ils sont moins durables que les fumiers longs.

7° Que les fumiers courts conviennent surtout aux plantes dont la végétation est rapide et dans les cultures actives.

b. *Transport et distribution des engrais sur les champs.* — Le transport des fumiers sur les champs est une opération importante qui, pour être exécutée d'une façon convenable, réclame, de la part du chef de culture, une sérieuse attention.

Dans les fermes de quelque étendue, ce transport s'effectue habituellement au moyen de chariots trainés par deux ou quatre chevaux. La charge que l'on place sur ces véhicules est extrêmement variable, et cela se comprend, attendu qu'elle est subordonnée à la force des animaux, à l'état des chemins, à la situation et à l'éloignement des pièces de terre, etc., etc. Cependant, on estime assez généralement la force de la fumure par le nombre des chariots de fumier à deux ou à quatre chevaux que l'on applique à l'hectare. Cette méthode est fort peu satisfaisante, et il est inutile d'insister pour faire comprendre combien sont vagues les données qu'elle procure : les renseignements exacts, les seuls réellement utiles, ne sauraient être four-

nis que par la bascule et par des pesées exécutées dans des circonstances variées.

Quand on effectue le charroi des engrais, il est convenable d'y employer tous les attelages disponibles et de prendre des dispositions qui permettent d'occuper constamment les chargeurs. Le nombre des ouvriers est calculé d'après la force du chargement et la distance que doivent parcourir les attelages; et, selon l'éloignement des champs, on fait usage d'un chariot de rechange pour deux ou trois attelages; ce chariot reste près du tas afin d'occuper constamment les chargeurs. Ainsi, si l'on emploie trois attelages, on doit prendre les mesures nécessaires pour qu'il y en ait toujours un qui se rende au champ, pendant que l'autre en revient et que le troisième décharge. Au moyen de semblables dispositions, chaque attelage n'est arrêté que juste le temps nécessaire pour dételer et atteler les chevaux au chariot qui vient d'être chargé, et approcher du tas celui qui est vide. Il y a là un calcul de temps fort simple et que chaque cultivateur peut aisément faire. La détermination du nombre de manouvriers nécessaires au chargement des voitures ne saurait être établie d'une manière absolue, attendu qu'elle est subordonnée aux circonstances précédemment énumérées, ainsi qu'à l'état sous lequel se trouve le fumier au moment où l'on en effectue le transport.

Pour ce qui concerne les transports à différentes distances, voici quelques chiffres empruntés à Block, mais que nous ne donnons pas évidemment comme étant applicables à toutes les situations.

En supposant qu'en moyenne un cheval de taille ordinaire, pour les jours longs et courts de l'année,

attelé à un char, parcourt 30 kilomètres (six lieues), moitié chargé, moitié à vide, et qu'il y ait, tant dans les cours de chargement du fumier qu'aux lieux de déchargement, des chars de rechange auxquels on attèle les animaux aussitôt qu'ils arrivent pour ne pas les laisser à rien faire pendant ces opérations, et que la charge pour un char attelé de deux chevaux, soit de 1^m.25 cube ou 9 quintaux métriques, voici, pour différentes distances, le nombre de chars de fumier normal, de mètres ou pieds cubes ou de quintaux qui seront transportés au champ :

DISTANCE A PARCOURIR.	FUMIER TRANSPORTÉ			
	en chars.	en mètres cubes.	en pieds cubes.	en quintaux métriques
a) Pour une distance de 1 à 500 mètres des bâtiments d'exploitation . . .	22.22	27.73	800	200.00
b) Idem de 1 à 600 mètres idem. . .	15.40	19.25	560	158.60
c) — — 900 — — . . .	11.73	14.63	420	105.75
d) — — 1,200 — — . . .	9.50	11.85	340	85.50
e) — — 1,500 — — . . .	8.00	10.00	500	73.00
f) — — 1,800 — — . . .	6.90	8.60	245	62.00
g) — — 2,100 — — . . .	6.06	7.53	220	54.50
h) — — 2,400 — — . . .	5.40	6.73	200	48.50
i) — — 2,700 — — . . .	4.90	6.12	180	44.00
k) — — 3,000 — — . . .	4.40	5.30	160	40.00

Naturellement, quand les chemins sont mauvais, lorsqu'on a des pentes à gravir, les chevaux mar-

chent avec plus de lenteur, on fait moins de travail, et la réduction peut aller jusqu'au tiers et au delà sur les chiffres inscrits dans ce tableau. D'un autre côté, on est alors obligé de moins charger les chariots.

En examinant ce tableau, on constate que la quantité de fumier transporté en un jour n'est pas proportionnelle à la distance à parcourir ; c'est ainsi qu'à 300 mètres on ne fait pas deux fois autant de voyages qu'on en effectue à 600 mètres, et la raison en est simple : en effet, il y a des pertes de temps qui se renouvellent à chaque voyage toutes les fois que l'on change les chevaux de voiture, et ces pertes sont naturellement d'autant plus considérables que les voyages sont plus nombreux, et, par conséquent, que la distance à parcourir est plus courte.

Les hommes préposés au chargement des engrais ne doivent pas attaquer les tas sur une trop grande étendue : quand les fumiers sont déposés sur des plates-formes, on doit les entamer par tranches auxquelles on donne peu de largeur et qui auront naturellement la hauteur des tas. En opérant ainsi, on mélange d'une façon plus parfaite les fumiers des différentes espèces d'animaux disposés par couches successives dans les tas ; en outre, on évite des pertes de temps, attendu que les ouvriers ont alors un espace moindre à franchir pour porter l'engrais au chariot : ce dernier avantage disparaîtrait évidemment, si l'on entamait le tas sur une trop grande largeur. Les hommes préposés au chargement doivent se partager la besogne : c'est ainsi que, si trois ouvriers sont occupés à ce travail, l'un d'eux détachera le fumier avec la pioche pendant que les deux autres le transporte-

ront sur la voiture. Il est également convenable de suivre un certain ordre dans le chargement, sinon l'on est exposé à perdre beaucoup d'engrais sur les chemins. Les premières fourchées doivent toujours être mises bien à plat, et en commençant par les deux extrémités du chariot où l'on forme deux espèces de pignons, et c'est par le centre que l'on termine. Cette disposition donne de la solidité à la charge et prévient sa dislocation pendant que les attelages sont en marche.

Sur les champs, le fumier est déposé en petits tas, également volumineux, nommés *fumerons* en différents endroits. Ceux-ci doivent être uniformément distribués, régulièrement répartis sur la surface du terrain, afin de faciliter l'épandage de l'engrais et de donner à la fumure toute la régularité désirable. La quantité de fumier à distribuer étant déterminée, il est facile de fixer l'écartement des tas et celui des lignes suivant lesquelles doivent cheminer les voitures qui transportent l'engrais. Si, parmi ses employés, la ferme ne compte pas un homme assez habile pour marquer à l'œil l'endroit où les fumerons doivent être déposés, on y supplée en traçant à l'aide de la charrue les lignes que doivent suivre les chariots. Sur les traits de charrue on marque, au pas, les points où le charretier doit s'arrêter, ou bien, ce qui est plus simple, celui-ci prend pour mesure de l'écartement des fumerons, la longueur de l'attelage, depuis les chevaux de devant ou de derrière jusqu'à l'extrémité postérieure du chariot. Cette mesure offre des subdivisions faciles à saisir et d'une précision très-suffisante.

Supposons, comme exemple, que l'on veuille fumer à raison de 80,000 kilogrammes à l'hectare.

Voici par quel calcul fort simple on peut arriver à l'égale répartition des fumérons : puisque dans un hectare il y a 100 ares, chaque are doit nécessairement recevoir 800 kilogrammes d'engrais. D'un autre côté, un homme peut, sans trop d'effort et avec régularité, projeter l'engrais à 7 ou 8 mètres du point qu'il occupe, et éparpiller le fumier autour de lui pour ainsi dire sans déplacement et, dès lors, sans perte de temps. Il résulte de là qu'en espaçant les lignes suivant lesquelles sont déposés les fumérons à 7 mètres, et en réservant également un écartement de 7 mètres entre les tas, on obtient une distribution convenable de l'engrais. En adoptant une semblable disposition, le contenu de chaque fumeron, régulièrement éparpillé, couvrira un demi-are, et, dans notre exemple, chaque tas devra contenir 400 kilogrammes de fumier. Si le transport se fait au moyen de chariots portant 1,600 kilogrammes, chacun d'eux devra fournir quatre fumérons, ou la fumure de deux ares de terrain.

Pour une fumure de 60,000 kilogrammes, les tas pourraient encore être placés à 7 mètres en tous sens, mais ils ne devraient contenir que 300 kilogrammes de fumier. En chargeant 1,500 kilogrammes sur chaque chariot, on y trouvera de quoi former cinq tas. — Pour une fumure de 50,000 kilogrammes, on pourrait conserver la même distance entre les fumérons, mais alors il ne faudrait y placer que 250 kilogrammes de fumier.

En procédant de la sorte, on voit qu'il n'est pas difficile de répartir convenablement le fumier dès que l'on connaît la quantité que l'on en désire appliquer par hectare.

Quant à la distribution du fumier en fumérons

plus ou moins volumineux, elle n'offre pas des difficultés bien sérieuses; le chargement des voitures restant le même et le conducteur sachant qu'il doit les répartir entre un certain nombre de tas déterminé d'avance, il arrive promptement à opérer la division avec la précision désirable.

Dans les terrains qui présentent une pente prononcée, il est très-souvent avantageux de déposer une quantité plus forte d'engrais sur les parties élevées, par la raison que les sucs délavés par les eaux pluviales, ont une tendance à gagner les endroits les plus bas.

Parfois, au lieu de disposer l'engrais par fumérons sur les champs, on l'éparpille immédiatement. A cet effet, un ou deux hommes, montés sur le chariot, projettent l'engrais à droite, à gauche et en arrière du véhicule pendant que l'attelage avance. Quand on procède de la sorte, on divise préalablement le champ en allées de 12 à 14 mètres que le chariot parcourt suivant la ligne médiane, puis l'on détermine le trajet que celui-ci doit faire pour épuiser son chargement.

Cette méthode est expéditive, sans doute, mais elle est défectueuse; et, là où on l'applique, des hommes armés de fourches doivent ultérieurement parcourir les champs pour éparpiller l'engrais et le répartir convenablement.

Les charretiers, avant de quitter les pièces de terre où ils viennent de déposer le fumier, doivent nettoyer les roues de leurs véhicules, afin que l'engrais, qui y est resté adhérent, ne se perde pas inutilement sur les chemins.

e. *Épandage et enfouissement des engrais.* — S'il y a dissidence sur la question de savoir si le fumier doit être employé à l'état frais ou à l'état

consommé, les opinions sont loin d'être unanimes sur le moment où il convient de transporter les engrais sur les terres, le séjour plus ou moins prolongé des fumiers sur les champs, après leur épandage, et l'époque plus ou moins rapprochée de leur enfouissement.

Cette dissidence sur des points que la pratique devrait avoir éclaircis depuis longtemps, s'explique, du moins en partie, par cette fâcheuse tendance à laquelle on n'obéit que trop souvent, et qui porte à généraliser les faits sans tenir compte des circonstances où ils ont été recueillis ou observés. Quoiqu'il en soit, en consultant les hommes qui font autorité en agriculture, et en faisant usage des remarques que l'expérience leur a fournies, on peut obtenir des données suffisamment précises pour servir de guide dans la pratique.

« Ceux qui sont convaincus, dit M. Boussingault, que l'on peut employer le fumier comme il sort des étables (sans fermentation préalable), sont absolument indifférents sur les époques où les transports doivent avoir lieu ; ils mettent à profit, pour exécuter ce travail, les moments les plus convenables, et ce n'est pas là un minime avantage ; c'est ce que nous faisons à Bechelbronn ; nous transportons nos engrais dès que nous le pouvons. Les terres destinées à être fumées au printemps, sont approvisionnées durant l'hiver, lorsque la gelée permet de les aborder. Le fumier, d'abord déchargé en petits tas placés de distance en distance, est ensuite épandu, aussi également que possible, quelquefois sur la neige, et nous n'avons jamais trouvé aucun inconvénient à cette pratique (1). » Cette méthode

(1) Boussingault, *Économie rurale*, 4. 1.

ne saurait qu'être approuvée, car elle rend les transports moins onéreux, en leur assignant une bonne distribution et en utilisant les moments de chômage des attelages.

Beaucoup de cultivateurs déposent les fumiers sur les champs en petits tas que, parfois, ils ne font épandre qu'après plusieurs semaines de séjour sur le terrain au moment de l'enfouir, sous prétexte qu'en agissant ainsi, ils obtiennent de leurs engrais des effets plus durables. Cet usage ne saurait être approuvé. Pour peu que les circonstances soient favorables, la fermentation se poursuit dans les tas et occasionne des pertes. A la suite de cette exposition prolongée en petits monceaux, le fumier se divise moins aisément et s'épand avec moins d'uniformité, mais il convient surtout de remarquer que les pluies, en pénétrant les tas, leur enlèvent des matières qui s'infiltrent dans le sol à l'endroit où ils sont déposés, notamment dans les terres légères et perméables. C'est là un fait dont la végétation témoigne suffisamment par la suite. Cet excès de principes fertilisants déposés par places nuit à la bonne répartition de la fumure sur toute l'étendue du champ : il y a alors des parties qui sont trop fumées et d'autres qui ne le sont pas assez ; résultat qui n'est jamais avantageux. Au surplus, le luxe de végétation que déploient les plantes à l'emplacement des tas, peut leur être nuisible, en déterminant la verse. Pour prévenir ces inconvénients, il faut laisser les fumiers séjourner en petits tas le moins possible, et faire en sorte que l'épandage suive de près le transport des engrais sur les champs. La seule circonstance qui s'oppose à l'adoption de cette méthode si rationnelle, c'est l'opinion, assez accréditée dans les campagnes, que les fumiers

étendus sur les terres perdent de leur force sous l'influence combinée des agents atmosphériques. Reste à savoir si cette opinion est fondée et si, dès lors, il est indispensable d'enfouir l'engrais aussitôt qu'il est éparpillé, ou si l'on peut impunément le laisser exposé pendant quelque temps à la surface du sol, sans qu'il en éprouve aucun préjudice.

« L'opinion la plus généralement répandue parmi les praticiens, dit Schwertz, est en faveur de l'enfouissement immédiat. Dans certaines localités on pousse si loin le respect pour ce précepte, qu'on ose à peine étendre le fumier un jour à l'avance, de crainte de le voir desséché par le soleil ou lavé par la pluie. Il ne manque cependant pas de cultivateurs expérimentés, qui sont d'une opinion opposée, et il y a des contrées entières où la même crainte n'existe pas. Comme c'est une question très-controversée, ajoute-t-il, je crois devoir rapporter les opinions de plusieurs cultivateurs, plus praticiens que théoriciens, que j'ai eu occasion de consulter.

» Chez moi, me dit l'un, on ne regarde pas comme profitable d'enfouir le fumier aussitôt après l'avoir répandu. On est persuadé que les mauvaises herbes qui se développent promptement sous son couvert sont ensuite plus facilement détruites par la charrue.

» Dans nos environs (ceux de Paderborn), me dit l'autre, on enfouit immédiatement le fumier; cependant l'expérience m'a convaincu que, pour les terrains lourds et argileux, il valait mieux le laisser un certain temps étendu sur la surface.

» Sur les bords du Rhin, on étend aussi le fumier un certain temps avant de l'enfouir, les paysans

étant persuadés qu'il faut le laisser se dépouiller de son acidité.

» Dans la principauté de Lippe, on répand de suite les fumiers sur les jachères et les chaumes, et longtemps avant les labourages.

» Lorsqu'on n'a pas le temps, me dit un bon cultivateur, d'enfouir les fumiers par des labours répétés, il est très-bon de les laisser étendus sur le sol jusqu'au labour pour la semaille ; ils s'incorporent alors plus facilement à la terre et exercent une action plus prompte.

» Dans le comté de Mark, un cultivateur a observé que l'orge n'avait pas été aussi belle là où le fumier avait été immédiatement enfoui, que là où il était resté étendu un certain temps sur le sol. Un autre veut, selon le proverbe du pays, que le fumier craque et ne ploie pas, c'est-à-dire qu'il soit enfoui sec et non humide. Un troisième apprend du hasard que, là où le fumier était resté étendu pendant tout l'hiver, les grosses fèves avaient beaucoup mieux réussi que là où le fumier avait été enterré de suite, mais que l'effet n'avait pas été aussi favorable sur les récoltes suivantes.

» J'étends, dit un cultivateur du grand-duché du Bas-Rhin, mes fumiers en automne, aussitôt que je puis les conduire sur les terres, et j'aime à les laisser dans cet état jusqu'à ce que la verdure commence à se montrer à travers. Les herbes et plantes parasites sont ainsi stimulées, et le fumier augmente plutôt qu'il ne diminue. Le suc du fumier s'infiltré avec la pluie dans la terre et elle s'en-graisse sous sa couverture. Cette pratique assure une complète destruction des mauvaises herbes, et des récoltes plus abondantes que toute autre.

» Je fis, dit Schmalz, conduire du fumier à une

pièce de terre, qui fut étendu de suite. On commença aussitôt à l'enfourir ; mais différentes circonstances empêchèrent de continuer ce travail au delà de la moitié. La terre devint si dure qu'il fut impossible de songer à labourer avant la première pluie, qui n'arriva qu'après plusieurs semaines. Plus tard encore, je fus obligé de faire retourner à la houe et l'on ne put labourer pour la semaille que vers la Saint-Michel. La vigueur du seigle, depuis la levée jusqu'à la maturité, fut remarquable sur la moitié où le fumier avait séjourné si longtemps à la surface.

» Dans le Holstein, au témoignage de Fr. Lang, le fumier reste souvent pendant plusieurs semaines étendu sur les champs, sans qu'on y remarque jamais le moindre inconvénient. Quelques cultivateurs prétendent cependant que, lorsque le fumier reste longtemps étendu par un temps sec, il ne tient pas aussi longtemps dans le sol. S'il pleut pendant que le fumier est étendu, cela ne nuit pas à ses effets ; seulement il ne faut pas qu'il soit enfoui mouillé. Il est cependant moins nuisible d'enfourir le fumier mouillé par la pluie que celui qui, longtemps baigné de mare ou de purin, en apporte une grande quantité dans les terres ; on doit laisser ce dernier une huitaine de jours au moins étendu avant de l'enfourir.

» Un exemple frappant de cette vérité nous est rapporté par l'Anglais Marshall. Je m'informai, dit-il, près de mon régisseur, de la pratique qu'il avait suivie pour l'engrais d'une pièce de froment qui avait produit une récolte extraordinaire, et j'obtins pour toute réponse que le trèfle qui avait précédé, avait été fumé en couverture après la première coupe. Comme la pluie avait manqué après

cette fumure, elle n'était pas parvenue jusqu'aux racines du trèfle, et la seconde coupe était restée tout à fait chétive. Ne devrait-on pas conclure de ce fait, continue Marshall, que les parties nutritives pour les plantes ne s'évaporent pas si facilement qu'on le croit communément, puisque, cette fois, les chaleurs de la canicule ne les avaient pas fait disparaître (1)?

On pense, dit Thaer, que le fumier doit nécessairement perdre par l'évaporation, et, au premier abord, cela semble tellement vraisemblable, qu'on a donné presque universellement le conseil de se hâter d'enterrer le fumier aussitôt qu'il est épandu. J'étais moi-même de cet avis, lorsque mon attention fut attirée de nouveau sur ce sujet par des observations de quelques agriculteurs pratiques du Mecklenbourg, qui semblaient démontrer le contraire. Probablement l'évaporation du fumier consommé n'est point aussi considérable que cela semble devoir l'être. A la vérité, lorsqu'on le charrie et qu'on l'épand, il donne une odeur marquée très-forte; mais il n'est aucun moyen d'éviter cette évaporation, et lorsqu'on sait à quel point les vapeurs qui répandent cette odeur sont ténues et expansibles (puisque quelques grains de musc suffisent pour remplir, durant des années, l'air de leur odeur, et pour la communiquer à tous les corps qui entrent dans leur atmosphère, sans perdre sensiblement de leur poids), il est permis de douter que la quantité de sucs ainsi évaporée soit très-sensible; ce premier moment passé, le fumier n'exhale aucune odeur, et, si j'en dois croire mon expérience, il ne diminue point en pesanteur. Pendant

(1) Schwertz, *Préceptes d'agriculture pratique*.

la sécheresse aucune décomposition n'y a lieu. Si l'on examine un champ en jachère, à la surface duquel le fumier est demeuré ainsi épandu pendant quelques semaines, on y verra une abondante quantité de jeunes plantes d'une couleur vive, même dans les places qui ne sont pas immédiatement en contact avec le fumier, ce qui prouve que la faculté améliorante de celui-ci se répand autour de lui, même avant qu'il soit recouvert par la terre et absorbé par elle.

D'après ces faits, il ne paraît pas qu'il y ait des inconvénients à épandre le fumier sur le sol, lors même qu'il devrait y demeurer quelque temps avant d'être enterré, à moins que le terrain ne soit en pente, et qu'ainsi le fumier ne courre le risque d'être lavé et entraîné par les eaux de pluie. C'est un usage très-vicieux, ajoute le même agronome, et très-nuisible que celui de laisser le fumier sur le sol, en petits tas, tel qu'on les fait en déchargeant les chariots. S'il n'a pas encore subi sa fermentation, il se décompose alors avec une grande perte. Les sucs les plus actifs du fumier sont entraînés par l'humidité en dessous du tas. De cette manière, lors même qu'on donne ensuite les plus grands soins à bien épandre la partie qui reste sur le sol, souvent, durant plusieurs années, les places où les petits tas ont été déposés, demeurent trop grasses, de sorte que les plantes s'y laissent tomber ou y versent, quoique tout ce qui les environne ait la plus chétive apparence. Il faut donc épandre le fumier le plus tôt possible.

A l'appui de cette manière de voir, on peut encore invoquer la pratique des *fumures en couverture*, très-répandue aujourd'hui. L'usage de fumer en couverture, dit M. Boussingault, est souvent

avantageux et d'un grand secours dans la pratique ; c'est une nouvelle preuve du peu d'inconvénient qu'il y a à laisser le fumier exposé aux intempéries de l'atmosphère, puisque cet usage consiste à l'éparpiller à la surface des terres déjà ensemencées. Cette méthode est née de la nécessité : on l'a d'abord suivie pour donner au sol un supplément à la dose insuffisante de fumier qu'il avait reçue avant les semailles ; mais on s'en est si bien trouvé dans plusieurs contrées, qu'on l'a continuée. Nous l'avons appliquée plusieurs fois aux plantes sarclées et aux jeunes luzernes avec un avantage décidé, provenant principalement de ce que l'on gagne du temps pour la production des engrais. Au rapport de Schwertz, l'usage de fumer en couverture les terres ensemencées en céréales d'hiver fait tous les jours des progrès dans le comté de Mark. On applique cette fumure lorsque la céréale est déjà sortie de terre. On croit généralement ici, dit le cultivateur consulté par Schwertz, que lorsque les pommes de terre ne sont fumées qu'au moment du butlage, une plus grande partie de la force de l'engrais agit encore sur la céréale qui leur succède. « On ne peut cependant pas nier, ajoute Schwertz, que les fumures par-dessus ne présentent quelques inconvénients. Lorsqu'on s'en repose sur cette pratique, elle réussit très-bien tant que la terre est sèche ou gelée, mais dès que la terre est humide ou ramollie par le dégel, les chariots de fumier d'un certain poids creusent des ornières qui font beaucoup de tort. Dans les années humides surtout, les limaces causent de très-grands dégâts dans les champs fumés par dessus, parce qu'elles trouvent dans la couverture du fumier un abri contre le soleil et la gelée. Il ne faut par conséquent s'en re-

poser sur cette pratique que comme sur un moyen secondaire et accessoire qui, quelque excellent et utile qu'il puisse être dans certains cas, ne doit pas être pris pour moyen principal ni suivi comme règle générale (1). »

Dans l'opinion de M. Boussingault, la fumure en couverture doit être considérée comme un moyen d'apporter à un sol déjà en culture, l'engrais qu'on a été forcé de lui refuser à une époque antérieure.

Pour en finir avec ce sujet, nous présenterons une dernière observation empruntée à l'agronome précité. « Le climat a dans la question, dit-il, sa part d'influence. En Alsace, l'expérience a prononcé favorablement; mais, dans d'autres contrées, il peut y avoir de très-bonnes raisons pour ne pas agir de la même manière. En Alsace, où la pluie recueillie dans un an est d'environ 0^m.68, il ne tombe durant les mois de décembre, janvier et février, que 0^m.41 d'eau; dans un climat où il pleuvrait davantage pendant l'hiver, les fumiers pourraient probablement se détériorer. Quand les pluies ne sont pas trop abondantes, les parties solubles du fumier étalé sur la terre pénètrent et séjournent dans sa couche supérieure, absolument comme il arrive, lorsqu'au lieu de l'incorporer au sol, on le répand sur les plantes en pleine végétation (2). » Toutefois dans les pays où le sol est très-accidenté, on essuierait probablement de fortes pertes en laissant les fumiers étalés sur les champs pendant longtemps.

Les observations relatées plus haut ont conduit Schwertz à formuler les préceptes suivants, appli-

(1) Schwertz, *Préceptes d'agriculture pratique*.

(2) Boussingault, *Economie rurale*.

cables tant à l'enfouissement immédiat ou tardif du fumier, qu'aux fumures par-dessus :

1. Le fumier enfoui immédiatement se conserve plus longtemps dans la terre, et exerce plus lentement et plus tardivement son action.

2. Le fumier qui reste un certain temps étendu sur la surface exerce son action plus promptement et, par la même raison, se maintient moins longtemps dans la terre.

3. Le fumier étendu à la surface ne perd pas sa force, mais il devient plus facilement décomposable.

4. Lors donc qu'il importe de faire agir la plus grande force d'une fumure sur une première récolte, il convient de laisser le fumier pendant un certain temps étendu sur la surface.

5. Lorsque le fumier ne doit agir que lentement et successivement, il convient de l'enfouir immédiatement.

6. Lorsqu'on est dans le cas de fumer souvent ou tous les ans, il faut laisser le fumier quelque temps étendu.

7. Lorsqu'on ne fume qu'à de longs intervalles et en fortes proportions, il faut enfouir de suite.

8. Lorsqu'on est obligé d'économiser les engrais, il faut encore enfouir de suite.

9. Lorsqu'on a employé en litière des plantes aigres, ou lorsqu'on est dans le cas de conduire immédiatement le fumier de l'étable aux champs, il faut le laisser un certain temps étendu.

10. Il faut surtout laisser étendus les fumiers très-mouillés et ceux qui sortent d'une fosse dans laquelle ils ont été longtemps baignés de mare.

C'est un fait qui se manifeste d'une manière très-sensible, que toutes les matières terreuses et

minérales aussi bien que végétales, enfouies ou immergées pendant un certain temps et à une certaine profondeur, ne produisent une action favorable à la végétation qu'après avoir été un certain temps exposées à l'air. Dans ce cas sont, outre le fumier, la tourbe, le terreau, les déblais des fossés, l'argile, la marne, etc.

11. Sur les champs qui ont une forte pente, il faut enfouir de suite, pour ne pas laisser le fumier exposé aux délavages des pluies.

12. Il ne faut, dans aucun cas, retarder l'enfouissement par trop longtemps, parce que tout ce qui est bien a son terme et sa mesure; soit à la surface, soit dans le sein de la terre, tout est détruit par le temps; il ne faut donc jamais laisser passer le moment opportun et toujours être attentif à le bien saisir.

II^e SECTION.

ENGRAIS LIQUIDES.

On réunit communément sous cette dénomination les urines de l'homme et des herbivores domestiques, soit pures, soit mélangées à la totalité ou à une partie des excréments solides.

Ces engrais sont doués d'une remarquable énergie et agissent avec une grande promptitude. Ils doivent ces caractères précieux à la richesse de leur constitution et à leur fluidité. Les plantes peuvent immédiatement s'en emparer, attendu qu'ils n'ont pas à subir dans le sol les modifications que doivent nécessairement éprouver les engrais solides avant

d'être aptes à céder à l'aspiration des racines. La promptitude d'action des engrais, justement estimée dans les pays où l'agriculture a fait le plus de progrès, est une qualité qui est loin d'être généralement bien appréciée, quoiqu'elle seule cependant puisse imprimer à la culture une vigoureuse impulsion.

Indépendamment de cet avantage, les engrais liquides présentent encore celui d'apporter au sol une humidité bienfaisante; ils arrosent en même temps qu'ils fécondent, et, dans certains cas, cela peut être d'une grande importance. D'un autre côté, à cause de leur forme fluide, il est permis de s'en servir non-seulement sur les champs nus, dépouillés de leurs récoltes, mais encore sur les terres ensemencées et sur celles qui, déjà, sont couvertes de plantes en pleine végétation. Et puis, il est à remarquer que ces engrais ne contiennent pas de graines de mauvaises herbes, et, conséquemment, ne salissent pas les récoltes comme les fumiers pailleux, ce qui n'est pas un avantage minime, notamment dans la culture de certaines plantes industrielles.

Toutefois, les engrais liquides présentent un inconvénient dont on ne saurait se dissimuler la gravité, et qui devient surtout très-apparent, quand il est question de les employer sur une échelle quelque peu vaste: c'est d'être d'un transport difficile et onéreux, et d'exiger, en outre, des frais de manipulation et d'épandage très-élevés.

Les engrais liquides n'ont pas tous la même valeur, ne possèdent pas tous la même énergie, quoique n'ayant été soumis à aucune espèce de sophistication, et cela par la raison qu'ils subissent, comme ceux dont nous nous sommes occupé précédemment, l'influence du régime alimentaire. C'est

ainsi que les déjections humaines sont supérieures à celles que nous fournissent les animaux herbivores, et que la qualité de l'engrais liquide humain diffère suivant sa provenance.

Nous allons examiner séparément les engrais liquides formés des déjections humaines et ceux que nous procurent les animaux domestiques.

Déjections humaines. — L'engrais humain, dans les pays où son usage est répandu, s'emploie principalement à l'état liquide. C'est sous cette forme qu'il est appliqué dans les parties de la Belgique où s'en fait la plus forte consommation. Dans ces localités, les précautions sont prises pour n'en rien laisser perdre; chaque habitation, quelque petite qu'elle soit, possède une fosse où sont recueillis les excréments du personnel. Eclairés d'ancienne date sur la valeur de ce précieux engrais, les cultivateurs des Flandres et du Hainaut n'en bornent pas l'emploi à la quantité qu'ils peuvent récolter chez eux et qui est tout à fait insuffisante; ils n'hésitent pas à faire de grandes dépenses pour se le procurer, et vont le chercher dans des villes éloignées de 20 et 25 kilomètres et plus.

Le plus généralement, c'est dans des tonneaux de capacité variable, que les cultivateurs vont chercher les vidanges dans les villes. En certains endroits, les tonneaux dont on fait usage ont une capacité d'environ deux hectolitres (fig. 41); ailleurs, ils ont une capacité moitié moindre, et, aux environs de Courtrai, on se sert de tonneaux qui peuvent contenir de 10 à 11 hectolitres. Dans ce dernier cas, on en place deux sur chaque chariot qui se rend à la ville.

Ce mode de transport est certainement défec- tueux, attendu que les tonneaux augmentent la

charge au détriment de la quantité d'engrais, et qu'ils ne permettent pas d'utiliser les chariots pour conduire des denrées agricoles à l'endroit où l'on va s'approvisionner de matières fécales. Ces inconvénients sont sérieux, et il y a lieu de s'étonner que l'on n'ait pas cherché à y remédier plus généralement, en adoptant le procédé usité dans quelques communes des Flandres, notamment dans

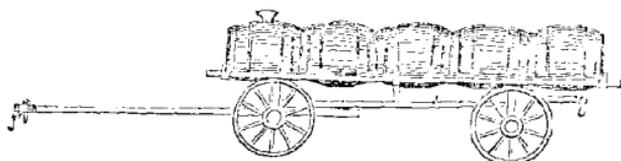


Fig. 11.

la commune de Thourout, et qui ne présente pas les mêmes défauts. Dans ces localités, l'engrais liquide se transporte dans une ample toile à voile. Celle-ci se place dans la caisse du chariot flamand, dont habituellement alors les ridelles sont garnies de paille, afin d'amortir les chocs, puis on y verse l'engrais. Quand elle est remplie, on étend sur le liquide un peu de paille pour modérer l'agitation; on ramène ensuite vers le grand axe du chariot, les bords de la toile rivés sur deux fortes perches qui reposent sur les parois antérieure et postérieure, et s'emboîtent dans des échancrures où elles sont solidement assujetties, de manière à n'éprouver aucun dérangement pendant la marche.

Cette méthode est certainement très-avantageuse : elle laisse au cultivateur la latitude d'utiliser l'aller et le retour de ses chariots, ce qui réduit notablement les frais de transport, et, en outre, elle lui permet de faire des chargements plus forts. Ainsi,

les cultivateurs de Thourout, qui vont chercher leur engrais à Bruges et à Blankenberg, ramènent, à chaque voyage, de 40 à 50 hectolitres de vidanges.

Au reste, quel que soit d'ailleurs le mode de transport dont ils se servent, les cultivateurs mettent à profit tous les loisirs que leur laissent les travaux des champs pour aller chercher de l'engrais dans les villes. A l'arrivée des chariots les vidanges sont emmagasinées dans des citernes en maçonnerie établies près des habitations, ou dans les champs situés aux abords des chemins.

Assez souvent ces citernes peuvent contenir de 2,000 à 3,000 hectolitres de matière; elles sont munies de deux ouvertures fermées par des volets: l'une qui sert à l'introduction et à l'extraction de l'engrais, et l'autre, habituellement exposée au nord et moins grande, qui est destinée à donner accès à l'air (fig. 12).

Les vidanges séjournent ordinairement dans les citernes pendant plusieurs mois, et y subissent une fermentation que les Flamands considèrent comme avantageuse aux qualités de la matière. Cependant l'engrais est quelquefois immédiatement conduit et répandu sur les champs à son arrivée, mais, à ce moment-là déjà, la fermentation a eu lieu, seulement elle s'est effectuée dans les citernes des villes où vont s'approvisionner les cultivateurs.

On serait peut-être tenté de croire qu'aux abords des réservoirs où sont emmagasinées les vidanges, règne une grande infection; il n'en est rien cependant. La mauvaise odeur ne devient apparente qu'au moment où l'on extrait les matières pour les transporter sur les terres, mais elle n'inspire pas la moindre répugnance aux ouvriers flamands. Ail-

leurs il n'en serait pas de même, et, dans les localités où la population n'en a pas l'habitude, on ne trouverait probablement qu'avec infiniment de peine des ouvriers qui voulussent se charger de la manipulation des excréments humains.

Pour diminuer cet inconvénient, on pourrait, avec avantage, se servir du sulfate de chaux (plâtre) et du sulfate de fer (couperose bleue), qui, s'ils ne prévenaient entièrement les émanations des matières, en atténueraient du moins considérablement la mauvaise odeur.

On se sert de l'engrais flamand pour les céréales, mais ce sont les cultures industrielles, tabac, houblon, colza, etc., qui en absorbent les plus fortes

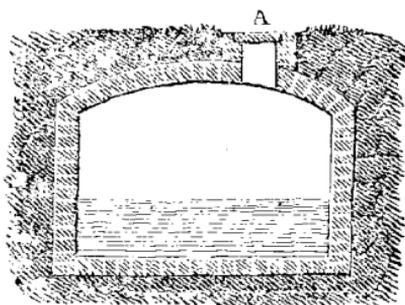


Fig. 12.

quantités (1). On le répand en automne, en hiver et au printemps, soit sur les récoltes déjà levées, soit sur la terre nue, et, dans ce cas, on l'enterre immédiatement par un coup de herse. Toutefois on ne l'applique pas au sol longtemps avant les semailles, attendu que son action est immédiate,

(1) L'engrais liquide humain est connu sous les noms d'*engrais flamand*, *courte-graisse*, *galoue* et même de *purin*. Quand on se sert de cette dernière dénomination, on a toujours soin d'indiquer la provenance, afin de le distinguer du purin que fournit le bétail.

et qu'en agissant différemment on s'exposerait à en perdre une partie par infiltration. Employé fréquemment comme supplément de fumure, on s'attache constamment à n'en faire usage qu'au moment où il peut donner son maximum d'effet.

On ne le répand pas sur les plantes en pleine végétation pendant l'été, si ce n'est après l'avoir préalablement étendu d'eau ou de purin de vache et par un temps pluvieux, parce que, s'il est mis en contact avec les feuilles quand il fait sec et chaud, il les fait périr. Si l'on se sert de cet engrais durant les chaleurs, ainsi que cela a lieu dans la culture du tabac, on le dépose dans des trous pratiqués au pied des plants, ou on le fait couler dans des rigoles creusées entre les lignes de plantes, en évitant soigneusement d'en souiller les feuilles.

L'action de cet engrais est immédiate; les plantes qui le reçoivent en ressentent promptement l'influence et prennent un vigoureux accroissement. Aussi bien l'analyse nous apprend que nos récoltes peuvent y trouver la plupart des éléments dont elles ont besoin pour acquérir leur entier développement.

Berzélius a trouvé dans 1,000 parties d'urine humaine :

Eau	955.0
Matières organiques très-riches en azote	48.6
Sulfate de potasse	5.7
Sulfate de soude	5.2
Phosphate de soude	2.9
Biphosphate d'ammoniaque	1.7
Sel ammoniac	1.5
Sel marin	4.4
Phosphate de chaux et de magnésie	1.0
	<hr/>
	1000.0

D'après lui, l'urine humaine renferme, en outre, une faible quantité de silice.

1,000 parties de résidu d'urine obtenu par évaporation, analysées par Berzélius, ont offert la composition suivante :

Matières organiques très-riches en azote	724.8
Sulfate de potasse.	55.4
Sulfate de soude	47.2
Phosphate de soude	45.9
Biphosphate d'ammoniaque	24.6
Phosphate de chaux et de magnésie	14.9
Sel ammoniac.	22.5
Sel marin.	66.4
Silice	0.5
	<hr/>
	1000.0

Dans 1,000 parties de matières fécales fraîches, Berzélius a trouvé :

Eau.	755
Débris d'aliments.	70
Matières organiques solubles dans l'eau.	45
Matières organiques insolubles	140
Substances minérales salines.	12
	<hr/>
	1000

L'analyse de 1,000 parties de ces dernières substances minérales lui a donné les résultats que voici :

Carbonate de soude.	294
Sel marin.	253
Sulfate de soude	118
Phosphate de chaux	255
Phosphate d'ammoniaque et de magnésie	118
Silice, sulfate de chaux (traces)	
	<hr/>
	1000

Quelque avantageux que soient les engrais liquides provenant des déjections humaines, ils ne dispensent toutefois pas de l'emploi des fumiers ordinaires. C'est ce que savent très-bien les cultivateurs flamands, et ils accordent à ces derniers toute l'importance qui leur est due.

Habituellement, l'engrais est conduit sur les champs dans un tonneau posé sur le petit chariot flamand à trois roues dont on a enlevé la caisse (fig. 13). Ce tonneau est d'une contenance de 9 à

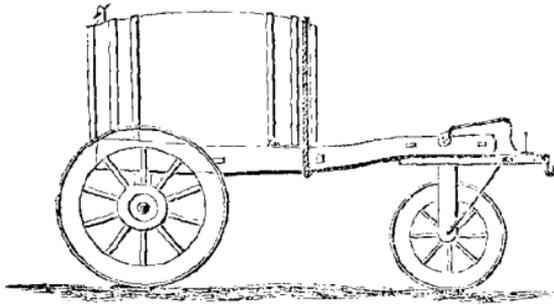


Fig. 13.

10 hectolitres, charge suffisante pour un cheval quand il s'agit de circuler sur les terres labourées. Arrivé à destination, on enlève le tampon du tonneau, et l'on reçoit la matière liquide dans un baquet d'environ un hectolitre et demi de capacité (fig 14).

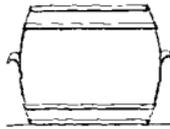


Fig. 14.

Le baquet rempli, on passe deux perches sous les oreilles dont il est muni, et deux hommes le trans-

portent à l'endroit où l'engrais doit être répandu. L'épandage s'effectue à l'aide d'une écope, espèce de grande cuiller en bois munie d'un long manche (fig. 15), que les ouvriers flamands manient avec beaucoup d'habileté. Avec cet instrument, ils lancent l'engrais de manière à le faire retomber en nappes minces ou sous forme de pluie, et le distribuent avec une parfaite régularité. Toutefois ce procédé n'est plus applicable, pendant les chaleurs, quand on veut fumer des plantes dont les feuilles doivent être préservées du contact de l'engrais. Alors on verse la matière au pied des plantes ou on la leur fait arriver par des rigoles établies entre les lignes. Quelquefois aussi on la distribue de la manière suivante : un homme porte l'engrais dans une espèce de hotte en bois, fixée sur le dos, maintenue par des courroies ou de fortes bretelles, et munie d'un tuyau flexible à robinet dont il peut diriger et modérer le jet à volonté.



Fig. 15.

On emploie l'engrais flamand à la dose de 50, 100, 150, 200 hectolitres par hectare. Ces différences dans les doses peuvent surprendre, d'autant plus qu'il s'agit d'un engrais dont les effets se font surtout sentir l'année de son application. Mais il convient de remarquer qu'on ne l'em-

ploie pas toujours pour donner au sol une fumure complète, mais souvent aussi comme fumure complémentaire, et, en ce cas, la dose est réglée sur le degré de fertilité que possède déjà le terrain. D'un autre côté, toutes les récoltes ne peuvent en recevoir des quantités également fortes. Ce sont les plantes industrielles qui supportent les doses les plus élevées. Enfin, il ne faut pas perdre de vue que les matières fécales ne sont pas constamment douées du même degré de pureté, et qu'elles n'emploient pas toujours au même degré de concentration : parfois elles sont répandues sans mélange ; d'autres fois on ne s'en sert qu'après les avoir additionnées d'eau ou de purin de vache, et, dans certains cas, on n'en fait usage qu'après y avoir délayé des tourteaux de graines oléagineuses.

Urines. — L'usage des urines est plus répandu que celui des matières fécales, mais il est loin d'être général, et il est regrettable d'avoir à constater que, dans notre pays, il est des localités où leur valeur semble encore entièrement méconnue, car les fermes y sont dépourvues d'un réservoir convenable pour les recueillir. Une négligence de ce genre est toujours préjudiciable, attendu qu'habituellement la litière est insuffisante pour retenir complètement les déjections liquides, et que la portion non absorbée se perd dans les cours et sur les chemins qui avoisinent la ferme, ainsi que cela se voit fréquemment encore dans les campagnes.

Toute exploitation bien tenue doit être pourvue d'une citerne à purin parfaitement étanche, et le sol des étables et des écuries rendu imperméable de manière à prévenir toute perte par infiltration dans le sol. Quand ce réservoir spécial manque, l'excédant des urines doit être dirigé vers l'emplacement

du fumier, dans la fosse étanche établie près des tas dont elle reçoit les jus.

Les urines constituent un excellent engrais, utile pour toutes les plantes, mais pouvant surtout rendre d'éminents services dans la culture des prairies et la production fourragère en général.

Les urines, comme les excréments solides, subissent l'influence du régime alimentaire, aussi leur constitution est-elle variable. Les quantités émises se modifient également avec la nourriture : les animaux qui reçoivent une nourriture aqueuse fournissent des urines plus abondantes que ceux qui sont nourris au sec.

Quoi qu'il en soit, on rencontre dans toutes les urines de fortes proportions de substances minérales unies à des acides organiques et inorganiques, ainsi que des matières azotées et une grande quantité d'eau. Parmi les matières minérales, on trouve de la soude, de la potasse, de la chaux, de faibles quantités de silice, de fer, etc.

Voici la composition moyenne approximative des urines émises par nos animaux domestiques :

	Eau.	Matières organiques.	Substances minérales.
Chez le mouton.	894.5	79.8	25.9
Chez le cheval	904.8	54.9	40.5
Chez la vache.	915.6	55.0	31.4
Chez la chèvre	982.0	8.8	9.2
Chez le porc.	981.6	5 0	15.4
Chez le veau	995.8	2.4	5.8

Quant aux quantités d'urine émises, voici approximativement ce que donne en 24 heures :

Un cheval du poids de . .	420 kilogr.	4.5 kil.
Une vache	600 "	12.5
Un mouton	28 "	0.5
Un porc	60 "	3.5

Au reste, les urines, sauf dans des situations spéciales, ne se rendent pas entièrement dans les citernes ; on n'y reçoit que la portion qui n'est pas retenue par la litière, et c'est sur cet excédant seulement qu'il faut s'appuyer pour fixer la capacité de ces réservoirs.

Les urines accumulées dans les citernes ne tardent pas à entrer en fermentation, et répandent aussitôt une odeur piquante due à un dégagement de carbonate d'ammoniaque. Pendant cette altération il se forme un dépôt, véritable ferment qui hâte considérablement la décomposition des urines fraîches nouvellement introduites dans la purinière.

Pour prévenir le dégagement des matières ammoniacales, on peut faire usage de différentes substances, notamment de l'acide sulfurique et du sulfate de fer, qui, depuis longtemps, sont employés en Suisse dans le même but. 55 à 40 grammes de sulfate de fer et 12 à 15 grammes d'acide sulfurique, par hectolitre, paraissent être des doses tout à fait suffisantes pour prévenir les émanations ammoniacales. Au reste, aussi longtemps que la citerne n'est pas remplie, on peut, sans inconvénient, employer un léger excès de ces matières, qui agit alors sur les urines au fur et à mesure qu'elles arrivent.

Les Suisses introduisent également dans leurs citernes du sel commun. Cette addition paraît augmenter considérablement la valeur de l'engrais. On se sert pour cela de sel non purifié que l'on emploie à la dose d'un demi-kilogramme environ par hectolitre de purin. Toutefois, ce n'est là qu'une moyenne que l'on augmente un peu quand le purin est destiné aux terres pierreuses et sèches, et que

l'on réduit quand l'engrais doit être appliqué à des sols naturellement humides.

Les urines ne doivent pas être employées fraîches, du moins sur les sols couverts de plantes, car elles détruisent les feuilles, elles brûlent, comme disent les cultivateurs. Au reste, il serait, ce semble, assez difficile de les utiliser fraîches ; au moment où on les répand sur les terres, elles ont constamment séjourné pendant un certain temps dans des réservoirs où elles ont fermenté. Quoi qu'il en soit, on cherche toujours, quand il s'agit de l'appliquer aux plantes en pleine végétation, à répandre le purin par un temps pluvieux. Son efficacité est alors plus assurée.

Les urines ne s'emploient pas constamment pures de tout mélange ; le plus habituellement même, une partie des excréments solides du bétail y est introduite. En Suisse, dans certains cantons, les solides sont réunis aux liquides, additionnés d'une certaine quantité d'eau afin d'en faciliter la distribution, et c'est à ce mélange que l'on donne le nom de *lizier* ou de *lizée*.

Le lizier jouit d'une grande réputation. Voici, d'après des renseignements empruntés, pour la plupart, à l'ouvrage de Crud sur l'*Économie rurale*, comment il s'y prépare :

Le sol des étables, dans les exploitations où l'on prépare le lizier, offre une légère inclinaison de l'avant à l'arrière des animaux ; immédiatement derrière ceux-ci règne une rigole en bois parfaitement horizontale, large de 3 décimètres sur une profondeur de 2. Sous cette rigole et sous l'allée de l'étable sont établis cinq réservoirs ou purinières dont les dimensions varient nécessairement en raison du nombre de têtes de bétail, mais qui ont

généralement 12 à 16 décimètres d'ouverture sur autant de profondeur. La rigole est percée d'ouvertures que l'on ouvre et que l'on ferme à volonté, par lesquelles elle peut communiquer avec les différents réservoirs. On creuse de préférence les fosses à lizier sous le sol des étables pour leur procurer une température plus élevée et mettre à l'abri de la gelée les liquides qui y sont accumulés.

Dans la préparation du lizier on a besoin d'une forte quantité d'eau; aussi des dispositions doivent être prises pour l'amener dans les étables.

On étend la litière sous le bétail; mais, chez les vaches en particulier, ce n'est guère que la partie de la litière placée sous le derrière de la bête qui reçoit les excréments et se salit beaucoup. A mesure que les animaux laissent tomber les gros excréments, le valet qui soigne le bétail tire ces excréments sans la paille dans la rigole, où, d'ailleurs, les urines se rendent d'elles-mêmes; avant que la rigole soit à moitié pleine, et au moins une fois par jour, le valet introduit dans cette rigole une quantité d'eau égale à celle des excréments; puis il les brasse soigneusement ensemble, de manière à en faire une sorte de bouillie brune, qu'il fait ensuite couler dans la fosse destinée au purin de la semaine; il remplit de nouveau la rigole d'eau et la lave soigneusement, afin que l'eau se charge de tous les sucres qui y étaient demeurés, et il fait couler cette eau dans la purinière. De cette manière il y a toujours environ trois parties d'eau avec une d'excréments. Lorsque ces excréments proviennent de bêtes à l'engrais on ajoute une partie d'eau en plus. On réunit ainsi dans une même fosse les purins de toute une semaine, pour les y laisser subir leur fermentation, qui exige pour son accom-

plissement de quinze jours à un mois, suivant la saison. Sous l'influence d'une température froide, la fermentation se trouve ralentie.

La durée assignée à la fermentation explique la nécessité de cinq réservoirs dans les fermes où l'on prépare le lizier.

Toujours il reste attaché à la paille une plus ou moins forte quantité d'excréments : ordinairement deux fois par semaine, le valet enlève la portion de litière ainsi salie, en laissant celle qui, placée au-devant des animaux, n'est pas couverte de bouses ; il la tire dans la rigole, la foule avec les pieds, puis il la retourne au moyen d'un trident ou de toute autre manière, de façon qu'aucun brin ne reste sec et que le tout soit immergé dans les excréments délayés. La litière extraite de la rigole est déposée, en petits tas, sur le plan incliné parallèle et opposé à celui où stationnent les animaux, afin qu'elle s'égoutte, et que le liquide qui en découle rentre dans la rigole. Cette litière est ensuite transportée au tas de fumier, où on l'étend régulièrement en prenant soin de la tasser fortement et aussi uniformément que possible, afin d'éviter l'envahissement de la moisissure. Au surplus, toutes les fois que le tas paraît se dessécher, le valet l'arrose au moyen des égouts qui en proviennent et, le plus souvent, s'accumulent dans une fosse ménagée au centre du tas.

Tous les purins d'une semaine sont donc réunis dans une même citerne où ils séjournent pendant un mois environ avant de recevoir d'emploi. La fermentation ne tarde pas à se déclarer dans le liquide, mais elle est peu énergique, à cause de la forte proportion d'eau qu'il contient, et elle passerait réellement inaperçue, si elle n'était décelée par une

légère agitation à la surface et le dégagement de quelques bulles de gaz. Les déperditions sont donc peu à craindre, et, d'ailleurs, on en diminue encore l'importance en introduisant du sulfate de fer dans la purinière. Pendant la fermentation, il se forme à la surface une espèce d'écume qui surnage et se réunit au sédiment déposé dans le fond du réservoir lorsque tout le purin a été enlevé. Ce résidu est extrait et étendu sur le tas de fumier. L'addition hebdomadaire de ce sédiment au fumier, rend les arrosages beaucoup moins fréquents.

Le purin qui a accompli sa fermentation peut se conserver plusieurs mois, mais on cherche naturellement à l'employer le plus tôt possible, attendu que, pour en faire provision, il faudrait disposer de vastes réservoirs dont l'établissement occasionnerait de grands frais. Le lizier produit surtout d'heureux effets sur les terres légères et perméables.

Quels que soient les avantages que procure l'emploi du lizier, on ne saurait se dissimuler qu'une préparation de ce genre ne soit très-embarrassante, et que les manipulations et les transports d'un engrais étendu d'une aussi forte quantité d'eau n'occasionnent beaucoup de frais et de difficultés.

Dans les Flandres, l'engrais liquide que l'on prépare avec les déjections du bétail est un véritable lizier, formé par la portion d'urine qui échappe à l'absorption de la litière et une certaine quantité d'excréments solides que chaque nettoyage des étables entraîne dans la citerne. Seulement on ne fait pas usage de cette énorme quantité d'eau employée en Suisse, et l'on ne possède ordinairement qu'un seul réservoir où l'engrais s'accumule jusqu'au moment du transport sur les terres. Parfois, dans les fermes, les latrines sont établies sur la ci-

terne et le mélange des excréments humains contribue alors à augmenter la valeur du purin. Au surplus, c'est une pratique très-répandue que celle qui consiste à associer à l'engrais liquide du bétail une certaine quantité de matières fécales afin d'accroître son énergie. Quand le purin doit servir à fumer des terres qui doivent recevoir du lin ou du tabac, on y fait aussi fréquemment dissoudre des tourteaux de graines oléagineuses.

Dans les Flandres, le purin s'applique à toutes les plantes, soit pur, soit après avoir subi l'un des mélanges précités, soit étendu d'eau. On l'emploie pour le lin, le tabac, le colza, les navets, les céréales, etc., etc. Le tabac engraisé avec le purin est plus doux, moins piquant que celui qui l'a été avec l'engrais flamand. Dans la culture des céréales il faut l'employer avec prudence, attendu que cet engrais, et c'est ce qui le rend si précieux pour les prairies et les fourrages en général, favorise la production herbacée, sans donner à la paille toute la rigidité nécessaire pour bien se soutenir. Au reste, on s'en sert surtout alors comme supplément de fumure, et c'est, d'ailleurs, ainsi que l'engrais flamand, une destination qu'il reçoit fréquemment.

On répand cet engrais au moment des semailles ou quelque temps avant; on l'applique toutefois aussi sur les plantes en pleine végétation, au colza, aux betteraves, aux navets, etc. Il n'exerce pas sur les feuilles la même action que l'engrais flamand, mais on cherche cependant toujours à l'employer en temps pluvieux.

On emploie cet engrais à la dose de 100, 200, 500 hectolitres et plus par hectare. Les motifs de ces variations dans les doses sont les mêmes que

ceux dont nous avons fait mention en parlant de l'engrais flamand.

Au moment d'extraire le purin de la citerne, on le remue avec de longues perches de manière à en mélanger les différentes parties et à mettre en suspension dans les liquides les matières qui se sont déposées. L'extraction s'effectue à l'aide d'une pompe ; on transporte l'engrais sur les champs au moyen d'un tonneau.

On distribue le purin sur les terres par les mêmes procédés que l'engrais flamand ; cependant on le répand aussi, surtout sur les prairies, au moyen d'un tonneau traîné par des chevaux ou des bœufs (fig. 16). Quand on se sert du dernier moyen, la marche de l'attelage doit surtout être surveillée, car c'est d'elle que dépend la force et la régularité de la fumure : si la marche s'accélère, toutes les

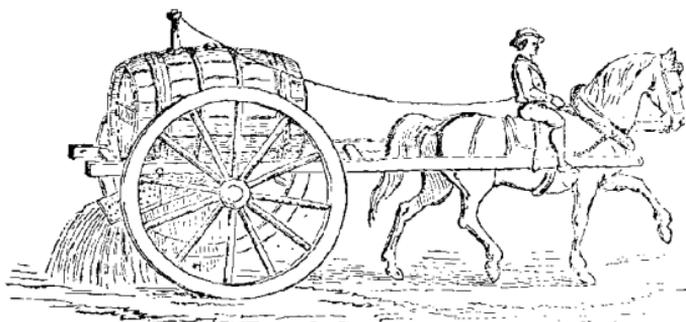


Fig. 16. — Tonneau flamand pour les engrais liquides.

autres circonstances restant les mêmes, à égalité de surface, la quantité d'engrais diminue ; si, au contraire, elle se ralentit, la quantité devient plus forte. Les instruments employés à cet usage diffèrent beaucoup entre eux ; le plus usité chez nous est une charrette à tonneau, ressemblant beaucoup aux

voitures dont on se sert dans les villes pour arroser les rues et les places publiques pendant les fortes

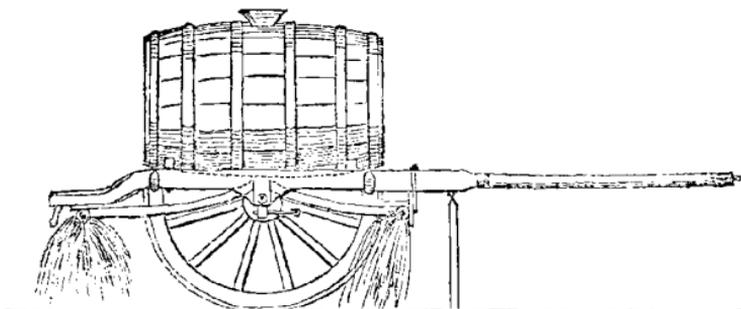


Fig. 17. — Voiture d'arrosage pour les rues.

chaleurs. Voici, au surplus, le dessin et la description de la voiture à la brabançonne tels que les donne Schwertz dans ses préceptes d'agriculture pratique (fig. 18 et 19) :

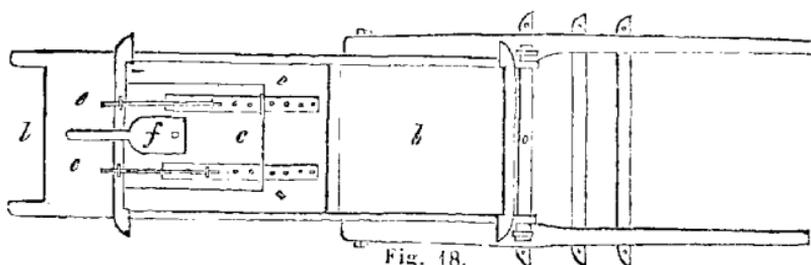


Fig. 18.

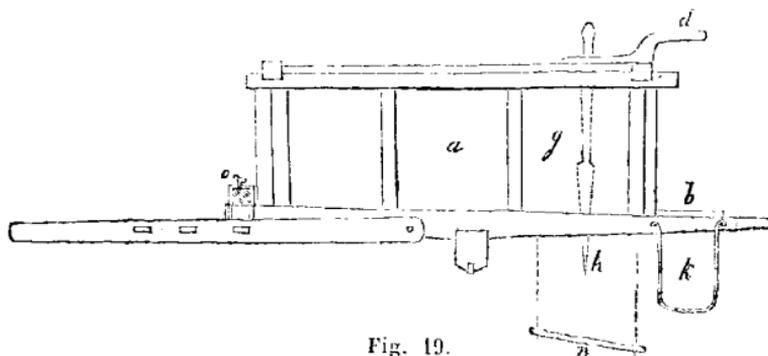


Fig. 19.

« *a.* Représente la caisse imperméable, dont les planches sont assemblées à rainures, et qui, pour sa conservation, doit être peinte à l'huile. Elle a, dans œuvre, 162 centimètres de long, 68 centimètres de large et 55 centimètres de haut. Sur une surface plane, elle peut être tirée sans effort, tout à fait remplie, par un bon cheval. Lorsqu'il s'agit de la conduire dans des terres fraîchement labourées et à une grande distance, il est bon d'atteler un cheval de renfort.

» *b.* Le couvercle fixe.

» *c.* Le couvercle mobile, qui se renverse sur le couvercle fixe, lorsqu'il s'agit de remplir la caisse.

» Ce couvercle mobile porte :

» *d.* Poignée pour soulever le petit couvercle. Elle doit être un peu élevée, de manière à ce que le petit couvercle, rabattu sur le grand, n'y pose pas tout à plat et soit d'autant plus facile à mouvoir.

» *ee.* Deux verrous de bois, pour fermer le petit couvercle.

» *f.* Trou percé à travers la poignée et le petit couvercle, afin de pouvoir manœuvrer la bonde sans déranger le couvercle, et empêcher le liquide de se jeter au dehors par le mouvement de la voiture, ce qui serait inévitable, s'il fallait lever le couvercle pour manœuvrer la bonde. Il faut que ce trou ne soit pas trop grand, mais cependant assez pour que le mouvement du couvercle soit également facile.

» *g.* La bonde passant à travers toute la caisse.

» *h.* La pointe de la bonde dépassant le plancher de la caisse. Le trou qu'elle sert à boucher doit avoir un diamètre moyen de 7 centimètres, et, à raison de la forme conique de la bonde, il doit être plus large en haut qu'en bas.

» *i*. (Fig. 20.) Représente la bonde à l'échelle d'un vingtième. Sa longue pointe n'est pas sans objet. Il arrive souvent que, par une cause ou l'autre, la marche sur les champs est suspendue, ou qu'il faut tourner court, et dans ce cas il faut

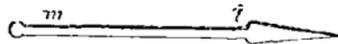


Fig. 20.

pouvoir arrêter promptement l'écoulement du liquide. Il arrive aussi, souvent, que des brins de paille, ou quelque portion épaissie du liquide, obstruent le trou de bonde et qu'il est nécessaire de le dégager : mais cela ne peut se faire que par en haut, comme on ne peut aussi boucher le trou de bonde que par en haut. Il s'ensuit que, cette opération se faisant à travers le liquide renfermé dans la caisse, on aurait de la peine à retrouver le trou de la bonde, si l'extrémité même de la bonde n'y restait toujours un peu engagée. C'est pourquoi la pointe de cette pièce est allongée, ce qui permet de fermer très-promptement et de s'en servir en même temps comme dégorgeoir. Un garçon, monté sur la planchette de derrière, au moyen de l'étrier *k*, fait fonctionner la bonde suivant les circonstances. Afin que la bonde ne s'élève pas trop haut et que sa pointe ne quitte pas l'orifice supérieur du trou, elle est percée en *m* d'une mortaise, dans laquelle on passe un petit coin en bois. La planchette destinée à briser le jet de liquide a 44 centimètres en tout sens, et est suspendue par trois chaînettes, deux par devant et une par derrière. Cette dernière doit être en deux pièces, dont l'une munie d'un crochet, de manière à ce qu'on puisse en changer la longueur à volonté, pour régler l'inclinaison de la planchette.

Lorsqu'elle est horizontale, l'eau s'étale davantage sur les côtés; elle se rassemble d'autant plus vers le milieu, qu'on lui donne une plus grande inclinaison. On conçoit que cette inclinaison se règle facilement selon l'effet qu'on veut produire. Le plus ordinairement, on suspend le devant de la planchette à 50 centimètres au-dessous du plancher de la caisse, et le derrière 4 centimètres plus bas. Avec cette inclinaison, le liquide se répand sur une largeur de 2 mètres.

» Pour éviter l'enfoncement des roues, on donne ordinairement des jantes larges. Il faut que l'essieu soit en fer, les propriétés du liquide faisant pourrir promptement les essieux en bois, qui, à cet usage, durent à peine deux ans.

» La caisse du chariot est jointe à genouillère avec le brancard, ce qui n'est pas absolument indispensable, mais offre plusieurs avantages. Le travail fini, on peut faire basculer la caisse et la vider complètement; dans les descentes, lorsque le liquide est entraîné de tout son poids vers le cheval, on peut rétablir le niveau et l'équilibre en retirant la barre *o* et en la plaçant plus ou moins avant sous la caisse entre celle-ci et le brancard. »

Indépendamment des procédés de distribution de l'engrais liquide anciennement connus, il en est un autre d'invention récente, et dont l'essai a déjà été tenté en Belgique : c'est le système anglais de Chadwick. Cette méthode supprime complètement les frais de transport; l'engrais est amené sur les champs au moyen de conduits souterrains. Dans ce système, tous les engrais sont réunis dans une vaste citerne d'où partent des tuyaux en fonte ou en poterie qui aboutissent aux terres les plus éloignées comme les plus rapprochées de l'exploita-

tion. Ces tuyaux qui ont de 0^m075 à 0^m10 de diamètre, sont placés à une profondeur de 0^m60 à 0^m80 qui les met à l'abri de la gelée et des atteintes des instruments aratoires. Sur ces maîtres-tuyaux sont embranchés des tuyaux de moindre diamètre qui ont pour mission de répartir l'engrais entre les diverses pièces de terre. Le raccordement ne doit pas se faire à angle droit ; cela nuirait à la rapidité de la circulation du liquide, tout en facilitant les engorgements. L'ouverture de l'angle de raccordement ne paraît pas devoir dépasser 60°. Ces tuyaux de divers calibres sont munis de clefs qui permettent de diriger le liquide vers les points où l'on veut en faire usage.

Les tuyaux horizontaux, à des distances variables, 100, 200 mètres et plus, sont munis d'ouvertures où l'on implante des tuyaux verticaux ayant pour objet de faire affluer l'engrais liquide à la surface du sol. L'orifice supérieur des tuyaux verticaux est fermé par un couvercle vissé. Au moment de distribuer l'engrais, on enlève ce couvercle, et à sa place on adapte un tube en gutta-percha muni à ses deux extrémités de petits manchons en cuivre dont l'un est taraudé intérieurement et l'autre extérieurement, de manière à pouvoir se fixer d'une part sur le tuyau vertical, et recevoir à l'autre bout une lance de pompe à incendie, ou une nouvelle allonge. Ce mode d'agencement permet de former un tube plus ou moins long, et d'arroser une grande surface sans multiplier les tuyaux verticaux. Toutefois, il convient de ne pas donner aux tubes en gutta-percha une longueur démesurée, attendu qu'ils coûtent cher et s'usent vite. Quant à l'impulsion que doivent nécessairement recevoir les liquides pour jaillir sur les champs, elle leur est com-

muniquée par la pression. Dans certaines situations, là où les terres du domaine sont à un niveau inférieur à celui qu'occupe l'emplacement du réservoir, on peut se servir de la pression naturelle; mais ce cas est très-rare. Le plus habituellement, la différence de niveau sera ou insuffisante ou en sens contraire; alors, pour lancer l'engrais dans les conduits souterrains et le faire jaillir par les tuyaux verticaux, on devra se servir d'une pompe foulante mise en mouvement par la vapeur.

Ces indications, quoique sommaires, peuvent donner une idée du système Chadwick qui, dans ces dernières années, a eu beaucoup de retentissement sur le continent. Malheureusement son établissement donne lieu à de très-fortes dépenses, et dans l'opinion de certaines personnes, son application ne serait avantageuse que dans les conditions où l'on peut obtenir la distribution de l'engrais par la pression naturelle.

NOIR ANIMAL.

(Noir d'os.—Noir de raffinerie.)

Le noir animal usité dans les raffineries de sucre, se prépare en calcinant en vases clos les os préalablement débarrassés de la graisse que contient leur tissu celluleux. Cette calcination fournit une matière charbonneuse éminemment poreuse, ayant beaucoup de ressemblance avec le charbon de bois ordinaire, dont elle ne diffère que par un aspect plus terne, plus mat et moins brillant. Extraite des appareils où la carbonisation s'est effectuée, la substance est portée sous des meules et réduite en une poudre plus ou moins grossière, qui, suivant

le volume des grains, reçoit les dénominations de *noir gros grain*, *noir en grain* ou *noir fin*. La dernière expression s'applique au charbon d'os réduit à l'état pulvérulent.

On connaît, depuis longtemps, la propriété dont sont douées les matières charbonneuses de décolorer les liquides avec lesquels elles sont mises en contact, et l'on sait bien aujourd'hui qu'elles doivent cette propriété à leur porosité. Plus grande est celle-ci, plus est puissant le pouvoir décolorant du charbon; or, celui que fournissent les os possède ce caractère à un très-haut degré, et c'est une des raisons qui l'ont fait admettre dans le raffinage du sucre.

« Les raffineurs se servent du *noir en grain* pour construire les filtres que le sirop doit traverser plusieurs fois avant de perdre entièrement sa couleur, et ils emploient, pour la clarification de ce même sirop, du *noir fin* uni à une certaine quantité de sang de bœuf défibriné, substance albumineuse moins chère que ne serait le blanc d'œuf. Dans cette opération qui se fait à chaud, pendant l'ébullition du sirop, l'albumine du sang forme un réseau, lequel enveloppe toutes les matières étrangères, y compris les dernières parcelles du noir lui-même, qui se trouvaient suspendues dans le liquide, et les entraîne dans les écumes; à peu près comme dans le collage des vins en pièces, le blanc d'œuf ou la colle de poisson, qu'on emploie à cet usage, forme un vaste réseau, lequel emprisonne et entraîne toutes les substances étrangères qui troublaient la limpidité du vin.

» Ces diverses matières, le charbon d'os et l'albumine, restent déposées ensemble sur les filtres quand on opère les derniers filtrages du sirop; on

les lave alors à l'eau chaude à plusieurs reprises, et on les soumet à l'action de la presse pour en extraire le sucre qu'elles contenaient; puis on les porte au dépôt des résidus.

» Tel est le noir résidu de raffinerie. Cette substance, comme on le voit, ne se compose pas seulement de charbon d'os, elle contient une quantité considérable de sang coagulé uni à des matières colorantes, à des débris de cellules et autres matières végétales, et de plus à une petite portion de chaux qui s'était combinée avec le sucre lors de l'épuration première du jus, et qui, retenue dans le sucre brut malgré les moyens employés pour l'en séparer, reste, en définitive, dans le noir résidu de raffinerie (1). »

Avant 1820, le noir de raffinerie n'était d'aucun usage; il était abandonné aux décharges publiques, ou encombrait les abords des fabriques de sucre. Mais, vers cette époque, MM. Payen et Favre appelèrent l'attention sur l'application de cette substance comme engrais, et, en peu de temps, elle acquit une réputation colossale.

« Les expériences nombreuses faites aux environs de Nantes, en Vendée et dans la Bretagne, dit M. Bobierre, ne tardèrent pas à montrer l'immense parti que pouvait tirer l'agriculture des landes et des terrains silico-alumineux de l'emploi du noir animal comme engrais... Les résidus de raffinerie, vendus bientôt à raison de 2 francs l'hectolitre, atteignirent rapidement les prix de 5, 10, 12 et 14 francs. Les résultats du noir animal sont tels, qu'en 1855, cette substance s'est vendue, sur la place de Nantes, de 12 à 16 fr., suivant les qualités.

(1) *Du noir animal*, par le vicomte de Romanet, page 11 et suiv.

» Les chiffres suivants, fournis par l'administration des douanes de Nantes, peuvent donner une idée de l'activité et de l'importance des transactions effectuées chaque année dans cette ville à l'occasion des ventes de noir animal.

Années.	Provenances étrangères.	Provenances françaises.	Total (1).
1830...	5,886,906	9,143,070	15,004,976 kilog.
1851...	6,504,899	10,791,949	17,096,818 —
1852...	6,582,459	10,217,205	16,899,662 —
1853...	6,083,948	10,809,615	16,895,564 —
1854...	6,857,798	9,558,755	16,416,554 —

» Ces chiffres, auxquels il faut ajouter environ 2 millions de kilogrammes provenant annuellement des raffineries de Nantes, Orléans et Paris, sont significatifs. Pour les apprécier au point de vue agricole, il faut y joindre des quantités chaque jour plus importantes de noir vierge vendues à Nantes comme noir de raffinerie, et dont Lyon en particulier effectue des expéditions importantes (2). »

Aussi bien l'emploi du noir animal, en simplifiant considérablement la mise en valeur, a opéré une véritable révolution dans l'exploitation des landes et des terres incultes. Cependant son application n'a pas toujours été suivie de succès; elle a parfois donné lieu à des anomalies singulières. Voici, telles que les rapporte M. de Romanet, les observations qui ont été faites à cet égard :

« 1^o Un fait important a été signalé dès l'abord et constamment reconnu depuis par tous les cultivateurs qui l'ont employé : c'est que si le noir animal appliqué en très-petite quantité (4 hecto-

(1) L'hectolitre pèse en moyenne 95 kilogrammes.

(2) BOBIERRE, *Le noir animal*, pages 6 et 7.

litres à l'hectare), donne cependant des récoltes abondantes, quand on agit sur des terres neuves ou de bruyère, c'est-à-dire sur des terres nouvellement défrichées, ce même noir, au contraire, produit un effet à peu près nul quand on l'applique, en quantité égale, à des terres cultivées depuis longtemps; et, dans ce cas, en doublant, triplant et quadruplant la dose de noir, on ne parvient pas encore à obtenir de ces vieilles terres des récoltes aussi belles, à beaucoup près, que celles qu'on obtient des terres neuves avec 4 hectolit. à l'hectare.

» 2° Un autre fait très-remarquable, c'est qu'on peut, à l'aide du noir animal renouvelé chaque année, obtenir sur le même terrain plusieurs récoltes de suite de la même plante céréale, soit seigle, froment ou avoine, non-seulement sans qu'on observe de diminution dans le produit, mais plutôt avec augmentation de ce même produit, pourvu que la quantité de noir employée soit toujours à peu près égale, et pourvu qu'on ait le soin d'enterrer le noir avec la semence à la herse seulement, au lieu de le disséminer dans toute l'épaisseur de la terre végétale par un labour profond.

» 3° Les bruyères de qualité moyenne, défrichées soit à la pioche, soit à la charrue (mais non écobuées), donnent *immédiatement*, avec l'aide du noir animal, de belles récoltes en grains. Or, ces mêmes terres neuves produiraient également des récoltes abondantes, surtout du seigle, et pendant une longue suite d'années, si elles recevaient simplement du fumier d'étable, *mais avec cette circonstance particulière*, que si l'on n'emploie pas de noir, ces terres, au lieu de rapporter dès la première année, ne commenceront à devenir productives que trois ou quatre ans après le défrichement, et encore à

la condition que pendant ces trois ou quatre ans elles auront été plusieurs fois retournées, hersées, divisées, que toutes leurs parties, enfin, se seront trouvées successivement soumises à l'action des pluies, de l'air et autres agents météorologiques.

» 4° Quand on a appliqué une seule fois à des terres neuves du noir résidu de raffinerie, ou, dans quelques cas, pendant deux années de suite, l'obstacle est vaincu; on peut alors, les années suivantes, employer du fumier d'étable ou tout autre.

» 5° Enfin, les effets du noir animal sur la végétation des céréales, et particulièrement sur leur rendement en grains, sont beaucoup moins marqués quand la terre de bruyère à laquelle on l'applique reçoit en même temps, ou a reçu peu de temps auparavant, un marnage ou un chaulage.

» D'autre part, tout le monde a pu remarquer, en parcourant des landes couvertes d'une bruyère épaisse, que dans les parties servant habituellement de passage aux animaux domestiques, aux oies, aux dindes, etc., et qui se trouvent ainsi peu à peu imprégnées de matières animales, la bruyère disparaît très-promptement pour faire place à un gazon fin, composé de graminées que les bestiaux recherchent avec avidité. Eh bien, les parties gazonnées, qui, lorsqu'on défriche les landes pour les cultiver avec du fumier d'étable, sont les premières à produire du grain, se montrent, au contraire, beaucoup moins sensibles à l'action du noir animal; en sorte que, dans une pièce de céréales obtenues sur défrichement à l'aide de cette substance, on reconnaît à l'instant ces mêmes parties à leur infériorité (1). »

(1) DE ROMANEI, brochure citée, pages 17 et suivantes.

Selon M. Bobierre, l'homme qui bien certainement s'est le plus occupé du noir animal et de ses nombreuses falsifications, et a rendu à l'agriculture française d'éminents services, c'est pour avoir méconnu les qualités différentes du noir animal, que l'on n'est pas arrivé à formuler une théorie satisfaisante de son action

« Un examen prolongé des engrais introduits chaque année dans le port de Nantes, par les caboteurs de diverses contrées, et notamment de France, de Hollande et d'Angleterre, m'a permis, dit-il, de reconnaître que l'on a confondu jusqu'à ce jour, sous un seul nom, deux substances fécondantes essentiellement différentes au point de vue pratique. Ces deux substances sont : 1° le *noir résidu de raffinerie proprement dit*, matière riche en azote et en phosphate calcaire et contenant dans une heureuse proportion les principes les plus utiles aux végétaux; 2° le *noir animal*, substance le plus souvent grenue, ayant subi un grand nombre de revivifications, et dont l'emploi réussit spécialement dans le défrichement des landes.

» Les effets du noir riche en azote et en phosphate, sur les sols argilo-siliceux de la Bretagne et d'une partie de la Vendée, sont parfaitement connus. Il existe des domaines dans lesquels, depuis vingt années, cette substance réussit à merveille. Mais ce qu'il faut remarquer, c'est que si, dans les terres épuisées par une longue culture, les *noirs résidus de raffinerie* sont les engrais surtout convenables, en revanche les terres des landes riches en matière organique végétale, et propres dès lors à favoriser la solubilité des phosphates par leur acide carbonique, sont fertilisées avec un grand avantage par le *noir animal*, alors même que ce

dernier est grenu et qu'il ne contient point de matière animale.

» Ainsi, deux faits bien tranchés qu'on peut résumer ainsi :

» Pour les terres pauvres en substance organique, — emploi de noir azoté ayant servi à la clarification.

» Pour les landes chargées de substances organiques, source incessante d'acide carbonique, — emploi du noir animal le plus souvent grenu.

» Il devient donc parfaitement explicable que chez un agriculteur distingué, M. Chambardel, un tombereau de marne versé par mégarde sur des défrichements ait rendu le noir impuissant à fertiliser le sol, tandis que partout ailleurs l'acide carbonique produit par le remuage de la lande, ait agi avec vigueur sur le phosphate. On s'explique également que M. de Romanet ait fait cette logique remarque : que le marnage atténue et neutralise même l'effet du noir. On s'explique enfin que les paysans de la Vendée, après avoir employé la chaux comme engrais et détruit ainsi la matière organique du sol, lorsque les céréales sont à bas prix, s'empressent, lorsque les cours se relèvent, d'acheter des *résidus de raffinerie proprements dits*, laissant volontiers aux défricheurs des landes de la Mayenne et de la Bretagne, le *noir animal* que certains propriétaires prennent même à l'état vierge chez le fabricant de noir d'os.

» Le noir agit-il par son azote ou par son acide phosphorique? Telle est la question qu'on s'est tout d'abord posée. Eh bien, disons-le : posée de cette manière, elle était insoluble. Aux environs de Paris, en effet, le noir animal *résidu de la clarification* agira, car il est azoté ; mais le *noir animal*

de Russie n'y produira aucun résultat, et cependant ce dernier engrais fait merveille en Bretagne. Donc, c'est seulement l'action relative des différents noirs sur les terrains silico-alumineux de l'Ouest qu'il faut s'attacher à interpréter pour avoir une théorie juste de la propriété fécondante de cette catégorie d'engrais.

» La version la plus généralement accréditée dans l'Ouest attribue uniquement au phosphate de chaux le pouvoir fertilisant des noirs, et cette croyance est tellement enracinée chez les commerçants et les agriculteurs, que le dosage seul du phosphate détermine presque toujours le prix de ces engrais.

» On a également attribué au sang, — et à la faculté qu'il possède, en présence du charbon, de ne céder que peu à peu ses produits ammoniacaux, — toute l'action fécondante des noirs de raffinerie. Sous l'influence d'une telle pensée, on a conseillé le dosage de l'azote contenu dans ces résidus, comme le meilleur procédé propre à en faire apprécier exactement la richesse. Si cela était vrai d'une manière absolue, les résidus de raffinerie ne vaudraient pas le sang sec et pur, et cependant les céréales cultivées dans les sols pauvres en phosphates, en réclament trop impérieusement pour que le noir animal ne leur soit pas très-favorable, présenté toutefois dans des circonstances données.

» Le rôle du charbon, très-utile, il est vrai, en raison surtout de sa porosité qui en fait un dispensateur de gaz fertilisants, a été invoqué exclusivement, aussi et à tort, pour donner une explication des propriétés des résidus de raffinerie.

» Enfin, le sirop qui reste interposé dans les pores du noir, malgré le lavage le mieux exécuté,

et dont la fermentation alcoolique a nui à la végétation dans quelques circonstances, a joué le même rôle dans certaines théories, que le sang, le charbon, les sels calcaires, etc... Par la fermentation, les faibles quantités de sucre qui restent dans les résidus de raffinerie, fournissent de l'acide acétique qui favorise la solubilité du phosphate de chaux, et facilite par suite l'assimilation de ce composé.

» L'acide acétique ne jouit pas seul, dans ce cas, des propriétés dissolvantes si nécessaires au rôle des phosphates... L'ammoniaque, en se développant au fur et à mesure de la décomposition du sang, procure encore à l'engrais au milieu duquel il prend naissance une activité des plus précieuses.

» Quant à l'acide carbonique qui se développe pendant la décomposition du noir de raffinerie mêlé au sol, il est inutile d'insister sur son efficacité parfaitement constatée sous le rapport de la solubilité qu'il communique au phosphate de chaux, comme sous celui de son absorption directe par les végétaux auprès desquels il est mis en liberté.

» Voici donc deux principes, l'ammoniaque et l'acide carbonique, qui, prenant naissance par suite de la décomposition du sang et de la combustion lente du carbone, remplissent les conditions les plus favorables à l'assimilation des phosphates par les plantes (1). »

Ainsi donc la complexité de constitution du noir animal rend suffisamment compte de son efficacité ; il présente une heureuse association de substances diverses dont chacune, prise isolément, exerce sur la végétation une action bienfaisante, et qui, par

(1) BOBIERRE, ouvrage cité, pages 65 et suivantes.

leur union, ne peuvent que constituer un bon engrais.

Quoi qu'il en soit, c'est dans les terres de landes abondamment pourvues de détritits organiques que le noir animal, employé à faibles doses (4 à 5 hectolitres), a fourni les résultats les plus remarquables.

On l'emploie de deux manières différentes. Parfois, on le répand à la volée, immédiatement avant le hersage destiné à recouvrir la semence; mais la méthode considérée actuellement comme la meilleure, est celle qui consiste à rouler la graine dans le noir après l'avoir humectée, de façon à faire adhérer l'engrais à la semence. Ce procédé est connu sous le nom de *pralinage*, et peut s'appliquer à d'autres engrais pulvérulents. La graine ainsi traitée se trouve enveloppée de toutes parts de la matière qui doit lui fournir des éléments de nutrition.

Noir animalisé.

Cet engrais ne doit pas être confondu avec le précédent; il n'y a entre eux qu'une certaine similitude de nom, et leur composition est tout à fait différente.

Le noir animalisé, préparé pour la première fois vers 1826 par M. Salmon, n'est autre chose qu'un mélange, à proportions variables, de matières terreuses carbonisées et d'excréments humains.

La matière charbonneuse s'obtient en calcinant, dans des cylindres de fonte, la vase ou boue provenant du dépôt des rivières, étangs ou fossés. Elle renferme naturellement assez de matières organiques pour fournir une poudre noire absorbante et

désinfectante au degré convenable. M. Salmon indique le vieux terreau comme très-propre au même objet, après une calcination préalable. Il s'est assuré, par un travail en grand, qu'en mêlant une terre argileuse avec le dixième de son poids d'une substance organique quelconque, comme débris d'animaux, goudron, bitume, crasse d'huile et produits analogues, on obtient un mélange propre à fournir un excellent charbon. Le charbon ainsi préparé est soumis à une pulvérisation ou mouture qui s'exécute au moyen de cylindres cannelés (1).

La poudre charbonneuse ainsi préparée est extrêmement poreuse, et en l'unissant aux vidanges des latrines, on arrive à les désinfecter complètement (2). Pour obtenir le *noir animalisé*, on mélange à la pelle un volume de cette poudre avec une même quantité de matière fécale. Ce mélange, d'après M. Boussingault, est mis en tas sur un sol suffisamment incliné, afin de favoriser l'écoulement de l'excès de liquide; puis on l'étend sous des hangars, où il est retourné, brassé, de manière à favoriser la dessiccation. Quand le mélange a pris une consistance convenable, on y introduit encore un nouveau volume de vidanges; on favorise de nouveau la dessiccation, et l'on opère ainsi jusqu'à ce que l'on ait fait absorber successivement à la terre torréfiée trois ou quatre fois son volume initial de déjections. En été, l'opération dure un mois (3).

On obtient de la sorte une véritable poudrette inodore. Il est facile de comprendre le rôle de la substance charbonneuse dans ce mélange : par sa

(1) Rapport de la commission chargée de rendre compte à l'Institut de la fabrication de M. Salmon, 1855.

(2) On peut aussi préparer une excellente poudre désinfectante en carbonisant en vases clos de la tourbe, de la sciure de bois, du tan, etc.

(3) BOUSSINGAULT, *Economie rurale*, tome I. page 807.

porosité, elle s'empare des composés volatils, prévient les déperditions gazeuses, et, en divisant les matières confiées à son absorption, elle ralentit leur altération. Il résulte donc de cette union un engrais dont la décomposition est moins prompte, la dissolution mieux graduée, et dont, par conséquent, les effets suivent mieux les besoins de la végétation.

Mais ce n'est pas seulement en l'associant aux matières stercorales que l'on peut tirer parti de cette poudre désinfectante. On peut s'en servir avantageusement pour l'absorption des déjections liquides des animaux domestiques, ainsi que du sang des abattoirs; on l'a également utilisée pour former un engrais où entraient pour moitié les matières animales molles bien divisées, fraîches ou déjà putréfiées.

Ces différents mélanges, auxquels on peut appliquer la dénomination de *noirs animalisés*, doivent, sans doute, constituer de très-bons engrais, mais il faut, pour cela, qu'ils soient loyalement confectionnés. Or, ici la fraude est à craindre, et le cultivateur est aisément trompé, attendu qu'il n'a à sa disposition aucun moyen qui lui permette de déterminer la richesse de la matière dont il a fait l'acquisition. On conçoit, dès lors, pourquoi l'emploi des noirs animalisés n'a pas toujours été couronné de succès.

Quant aux doses les plus avantageuses à appliquer par hectare, nous ne hasarderons aucune indication; elles sont, en effet, entièrement subordonnées à la proportion de matières animales contenues dans l'engrais, et cette proportion est excessivement variable. Or, ce n'est qu'en s'appuyant sur la richesse du mélange que l'on peut formuler une appréciation de ce genre.

Cet engrais, convenablement préparé, est utile à toutes nos récoltes. Il se répand à l'époque des semailles et ne doit être enterré que superficiellement.

Vases des étangs, égouts, rivières, etc.

Il se forme, comme chacun sait, au fond des mares, des égouts, des étangs et de certaines rivières dont le cours est peu rapide, des amas bourbeux qui nécessitent des curages à des intervalles plus ou moins rapprochés, suivant l'abondance des dépôts et la promptitude de leur renouvellement. Ces dépôts, dont on peut généralement tirer un très-bon parti en les employant comme engrais, doivent en grande partie leur origine aux matières limoneuses charriées par les eaux qui alimentent les étangs, fossés, rivières, etc. Toutefois, il est encore d'autres circonstances qui hâtent leur accumulation et contribuent à en accroître la valeur. En effet, très-souvent ces eaux vaseuses nourrissent beaucoup de poissons et sont ordinairement fréquentées par des bandes d'oiseaux aquatiques dont les déjections doivent se réunir au fond bourbeux. D'un autre côté, différents reptiles, des myriades d'insectes et bon nombre de plantes aquatiques, trouvant dans ce milieu des conditions favorables à leur développement, s'y propagent et y meurent, et ajoutent ainsi annuellement, par leurs dépouilles et leurs débris, à la masse et à la richesse de la couche de vase. — Ces indications sont bien suffisantes, sans doute, pour faire comprendre l'utilité que peuvent avoir comme engrais les curures des fossés, étangs et rivières, et la faute commise par ceux qui négligent de les recueillir quand cela leur est permis.

Quant aux égouts qui traversent les villes et servent de réceptacle aux immondices de la population, la vase qui s'y accumule est douée d'une très-grande richesse, et il est extrêmement fâcheux que dans certains centres on y attache si peu de prix. Une appropriation judicieuse de cette matière entraînerait avec elle des résultats d'une haute importance : elle permettrait de restituer aux campagnes, sous forme d'engrais, une notable proportion des matériaux exportés sous forme de récoltes, — et que la négligence ou l'imprévoyance de l'homme ne laisse que trop fréquemment perdre aujourd'hui, — et elle maintiendrait les villes dans de meilleures conditions hygiéniques.

Les circonstances au milieu desquelles se forment les dépôts vaseux étant fort variées, leur composition ne peut naturellement pas nous offrir constamment les mêmes éléments, unis dans les mêmes proportions, mais on rencontre toujours dans les différentes espèces de vases, des matières minérales et salines à un état de ténuité très-grand, associées à des quantités plus ou moins considérables de débris d'origine organique.

Dans l'application comme engrais des curures de fossés, étangs, égouts, etc., il est quelques précautions à prendre pour assurer leur efficacité. Il faut soigneusement éviter de les répandre sur les champs qu'elles doivent féconder, aussitôt après leur extraction : elles sont alors pénétrées d'une humidité surabondante qui, tout au moins, rendrait leur emploi fort difficile, et elles retiennent des principes acides nuisibles à la végétation. Aussi n'est-ce, communément, qu'après plusieurs mois et souvent une année tout entière d'exposition à l'air, que l'on en fait usage. Durant cet intervalle, la masse s'égoutte,

et les agents atmosphériques, en réagissant sur elle, la divisent, l'ameublissent et neutralisent les substances nuisibles qu'elle recèle.

Cette longue exposition au contact de l'air n'est toutefois pas indispensable pour amener les matières vaseuses à l'état où on les utilise comme engrais; on peut, en les stratifiant avec de la chaux vive, hâter leur bonification et, par conséquent, le moment de leur application aux terres arables. La chaux, pour son extinction, s'empare de l'eau dont les vases sont imprégnées et détermine leur dessiccation; d'un autre côté, comme elle augmente de volume en s'hydratant, elle agit mécaniquement dans les tas où elle a été introduite; en outre, elle décompose les substances organiques et détruit les composés dont la présence est nuisible à la végétation. Quatre ou cinq semaines après que la stratification des vases et de la chaux a eu lieu, on recoupe le mélange à la bêche, et on l'abandonne de nouveau à lui-même pendant quelques semaines. Quand l'opération a été bien conduite, le compost est bon à être employé au bout de six semaines à deux mois. Pour cela, il faut qu'il se pulvérise aisément et puisse être passé à la claie. Dans le cas où l'on n'en ferait pas immédiatement usage, il faudrait mettre en tas et recouvrir d'une bonne couche de terre.

Dans cette préparation il importe de ne pas faire entrer une trop forte proportion de chaux, sinon il peut en résulter une altération trop grande des détritits organiques, et par suite une diminution de valeur du mélange. La quantité de chaux à employer ne peut toutefois pas être déterminée d'avance; il faut préalablement connaître la nature de la vase, son état d'humidité, sa constitution. Elle

y entre ordinairement pour 1/10 à 1/20 en volume.

L'engrais ainsi obtenu se répand à la dose de 30 à 40 mètres cubes par hectare, et produit de très-bons effets tant sur les terres arables que sur les prairies. Appliqué aux prairies basses, humides, aigres, il y exerce une très-heureuse influence.

Boues des villes.

Les boues des rues offrent dans leur constitution des matériaux empruntés aux trois règnes de la nature. Elles sont formées par la réunion d'une multitude de déchets que l'on jette chaque jour sur la voie publique, tels que débris de poissons, fragments de plumes, crins, poils, cheveux, restes de légumes, balayures de maisons, auxquels s'ajoutent les excréments des animaux et les débris du pavé. Il n'est pas nécessaire d'insister sur la valeur que peut avoir un semblable mélange comme engrais ; elle est suffisamment exprimée par la grande quantité d'éléments hétérogènes qui entrent dans sa composition.

L'utilité des immondices des rues est du reste assez généralement appréciée aujourd'hui ; et ce qui le prouve, c'est que les cultivateurs qui habitent dans le voisinage des villes, et n'ont pas à supporter de trop grands frais de transport pour les amener sur leurs champs, les recherchent et consentent même à les acquérir moyennant des sacrifices pécuniaires. Autrefois, l'entretien de la propreté des rues ne s'obtenait qu'à prix d'argent et constituait une charge assez lourde pour les administrations communales ; mais, actuellement, les immondices accumulées sur la voie publique sont

une source de revenus pour les villes, qui, moyennant redevance, cèdent à une ou plusieurs personnes le droit de les enlever à des époques régulières.

Les boues des rues ne peuvent être utilisées telles qu'elles sont récoltées. Elles doivent, avant de recevoir leur destination, être accumulées en tas pour y subir une fermentation préalable qui élimine l'humidité surabondante, détruit les graines de mauvaises herbes et donne de l'homogénéité à la masse. Cette réduction ne s'opère que lentement, en trois, quatre, cinq ou six mois; mais il est permis de l'accélérer en recoupant les tas à la bêche, en les remaniant au bout de six ou sept semaines. On facilite ainsi l'action de l'air et la décomposition marche avec plus de promptitude, et l'on arrive, autre avantage encore, à un mélange plus intime des différents éléments constituants. On obtient le même résultat en introduisant dans les tas une certaine quantité de chaux, que l'on estime généralement ne devoir pas dépasser $1/20$ de la masse.

Les boues des villes, convenablement préparées, paraissent surtout produire de très-bons effets dans les terres argileuses et compactes, mais on peut évidemment les appliquer avec avantage aux autres espèces de sols.

Cet engrais s'emploie avec succès sur les terres arables et sur les prairies naturelles et artificielles. Il convient à toutes nos récoltes, et ses effets se font sentir pendant plusieurs années. On tient une voiture de cet engrais, dit Schwertz, pour équivalente à quatre voitures de fumier de vache. On répand cet engrais aux mêmes doses que le précédent, et, parfois, en quantités bien plus fortes encore.

Dans certains pays, on associe fréquemment du

fumier de ferme ou des cendres aux boues des rues, et l'on arrose les tas avec des urines ou des excréments humains. On comprend que des additions de ce genre ont encore pour effet d'accroître la valeur de l'engrais et de hâter le moment de son application.

Composts.

La dénomination de *composts* s'applique aux divers mélanges formés par la réunion de substances d'origines différentes, minérales, végétales et animales. A ce titre, les vases des étangs, égouts, marais, etc., ainsi que les boues des rues, sont de véritables composts.

La fabrication des composts n'est pas soumise à des règles fixes ; aussi les formules qui représentent leur constitution sont-elles nombreuses et varient-elles à l'infini. Habituellement, ils sont formés par des matières terreuses associées à des débris organiques de toute espèce. On les prépare à l'aide des immondices recueillies dans les villes, des vases de toute nature, des boues de route, des gazons, de la tourbe, que l'on stratifie par couches alternatives avec du fumier, de la marne, de la chaux, des cendres, et que l'on arrose avec des eaux de lessive ou du purin. On y introduit également les déchets de cuisine, les mauvaises herbes, les balayures de maisons et tous les débris animaux et végétaux que l'on peut se procurer, ainsi que les vidanges des latrines. Au bout de quelques semaines, la fermentation se déclare dans les tas ; ceux-ci sont ensuite recoupés et remaniés à la bêche, afin de mélanger aussi intimement que possible les différents matériaux dont ils sont formés et de don-

ner de l'homogénéité à la masse pour assurer l'uniformité de son action.

Un point important dans la confection des composts, c'est de bien choisir l'emplacement où ils doivent être élevés. Il convient de les établir non loin des habitations et sur un terrain peu perméable et légèrement incliné, afin de pouvoir recueillir les liquides qui ont servi à l'arrosement des tas et les utiliser de nouveau au même usage.

Sans aucun doute, des mélanges de ce genre, constitués par des substances qui, prises isolément, sont déjà utiles, ne peuvent que former d'excellents engrais, doués d'une grande vertu fertilisante. Évidemment, nous ne pensons pas que l'on puisse économiquement s'appuyer sur les composts pour entretenir la fécondité d'un domaine; mais il est certain que, dans maintes circonstances, ils peuvent être d'un grand secours, et souvent leur présence révèle un cultivateur intelligent, qui recueille avec soin ce que tant d'autres laissent perdre par négligence ou par ignorance.

Dans la manipulation et la confection des composts, le cultivateur doit être guidé par la nature du terrain auquel il les destine. Veut-il s'en servir pour les sols argileux, compacts, il y introduira avantageusement une certaine quantité de chaux ou de marne calcaire. Les cendres, dans tous les cas, dit M. Boussingault, seront une addition utile. Sont-ils destinés à des terres légères, sèches, dans ce cas, il sera fort utile de faire usage de composts riches en matières végétales, qui, outre leur action fertilisante, contribueront à fournir au sol une fraîcheur qui lui manque.

Nous ferons encore remarquer qu'on devra les employer à un état de décomposition plus ou moins

avancé, suivant que l'on aura affaire à des terres légères ou à des terres fortes. Il convient de ne les appliquer aux premières que lorsqu'ils sont bien consommés; mais il est permis de s'en servir beaucoup plus tôt dans les sols compacts et argileux.

On les emploie avec un égal succès sur les prairies et sur les terres arables. On les répand à la dose de 40, 60, 80 et même 100 mètres cubes par hectare, soit en automne, soit au printemps.

Rappelons en terminant que la préparation des composts a souvent pour objet l'application de la chaux aux sols cultivés, et que leur intervention est surtout réclamée lorsqu'il s'agit d'employer de faibles doses de calcaire, circonstance qui se présente toujours pour les terres légères.

Engrais Ortman (1).

Cet engrais, qui porte le nom de son fabricant, M. Ortman, habile industriel verviétois, est un véritable compost préparé à l'aide d'éléments nombreux et de nature variée, puisés dans les déchets des différentes industries de la ville.

M. Ortman recueille les bois de teinture, la gaude, les krautes, — et autres substances végétales dont les principes colorants sont épuisés, — les chardons usés et hors de service, les gratterons et autres produits pailleux épluchés des laines, rufins, et tous les résidus ligneux qui n'ont plus ni emploi ni valeur. La fibre ligneuse est détruite par la chaux vive. Il suffit de mettre ces débris végétaux en contact avec cet agent caustique pen-

(1) Tous les renseignements relatifs à l'engrais de M. Ortman nous ont été fournis par M. Ph. Lejeune.

dant quatre ou cinq mois, pour les réduire en un terreau léger. Celui-ci est mélangé avec les débris de l'abattoir, les dépouilles des animaux morts, préalablement arrosés avec du chlorure acide de manganèse, provenant de la fabrication du chlore. On y ajoute des cendres de savonnerie, des chaux sulfurées ayant servi à la préparation du gaz, des fonds et mares de cuves à bleu, et autres substances salines considérées comme résidus sans valeur.

Le tout est convenablement mélangé et disposé en une couche régulière d'environ 50 centimètres d'épaisseur. Sur ce premier lit, on en dépose un second formé de fumiers pailleux de cheval, de vache et de cochon, bien mélangés entre eux et ayant une épaisseur de 15 centimètres environ; puis vient une nouvelle couche analogue à la première, et ainsi de suite.

La stratification continue jusqu'à ce que le tas ait atteint une hauteur de 8 à 9 pieds, et alors on pratique à sa partie supérieure une rigole longitudinale et des rigoles transversales destinées à recevoir les lessives qui doivent imprégner la masse le plus uniformément possible.

Le tas ainsi préparé est arrosé chaque jour d'une lessive formée des eaux de dégraissage de filatures et de désuintage des laines, auxquelles on ajoute une certaine quantité de matières fécales, d'urine et de purin.

La préparation de cet engrais se fait sous des hangars couverts dont le sol est rendu imperméable, afin que les lessives qui ont traversé la masse puissent être recueillies dans un puisard et reversées de nouveau sur le tas.

Peu à peu la masse s'échauffe et se réduit en

une pâte noire. C'est sous ce dernier état que l'engrais est livré à la consommation.

Ces indications suffisent pour donner une idée de la valeur que doit posséder l'engrais préparé chez M. Ortman. Un compost si abondamment pourvu de matériaux utiles et constitué par tant d'éléments divers, doit être doué d'un pouvoir fertilisant très-grand et agir avec beaucoup d'efficacité sur les récoltes. C'est là, du reste, ce que l'expérience s'est chargée de démontrer.

Dans une série d'expériences faites en 1832 et 1833, et entreprises dans le but de rechercher la valeur comparative de quelques engrais, M. Phocas Lejeune a eu occasion d'apprécier l'efficacité du compost de M. Ortman. Ces essais ont eu lieu sur une terre fraîche, argilo-siliceuse, qui, précédemment, avait porté du froment venu sur un trèfle défriché (1).

(1) Les détails relatifs à ces expériences ont été insérés dans le *Journal d'Agriculture pratique* de Paris, numéro du 20 septembre, année 1834.

Les premières expériences ont été tentées sur la pomme de terre. Les résultats fournis par les différentes espèces d'engrais employés sont consignés dans le tableau suivant :

EXPÉRIENCES FAITES SUR LES POMMES DE TERRE.

NOM DE L'ENGRAIS.	QUANTITÉ D'ENGRAIS PAR HECTARE.	PRIX DE LA FUMURE PAR HECTARE, TRANSPORT COMPRIS.	POIDS TOTAL DE LA RÉCOLTE DE POMMES DE TERRE.	VALEUR EN ARGENT DE LA RÉCOLTE À 0 FR. LES 100 KI.
	kil.	fr. c.	kil.	fr. c.
Guano	875	218 75	16050	965 00
Suie.	5000	227 50	15375	922 50
Sang	2500	250 00	15350	921 00
Engrais Ortnaus.	62 500 m. c.	296 87	17550	1041 00
Engrais animal chimique (de M. Dubouays)	2500 m. c.	550 00	14400	864 00
Fumier d'étable	75 00	451 25	15125	907 50
Sans engrais	"	"	12900	774 00

L'année suivante, le terrain fut ensemencé en froment sans recevoir de nouvelle addition d'engrais. Voici les produits qui ont été obtenus :

EXPÉRIENCES FAITES SUR LE FROMENT.

NOM DE L'ENGRAIS.	POIDS DE LA PAILLE PAR HECTARE.	POIDS DE LA PETITE PAILLE PAR HECTARE.	POIDS DE GRAIN PAR HECTARE.	VALEUR DE LA RÉCOLTE.
	kil.	kil.	kil.	fr. c.
Guano	5845.75	425.00	1550.00	790 75
Suie	5600.00	568.75	1406.25	729 25
Sang	5568.75	425.00	1400.00	719 75
Compost Ortman	4451.25	512.50	1602.50	858 75
Engrais animal chimique	5612.50	581.25	1445.75	756 26
Fumier d'étable	5725.00	456.25	1581.25	719 75
Sans engrais	2807.25	392.00	1081.25	560 47

Engrais Jauffret.

Voici comment M. Girardin, dans son *Traité des Fumiers*, décrit la préparation de cet engrais que l'on doit ranger parmi les composts :

On ramasse, partout où l'on peut s'en procurer, de l'herbe, de la paille, des genêts, des bruyères, des ajoncs, des fougères, de menues branches d'arbres, etc. On entasse toutes ces matières, écrasées et coupées, sur un plan battu et légèrement incliné, et l'on en forme une meule aussi forte que possible. Il faut que l'emplacement soit à proximité d'un réservoir d'eau ou d'une mare dans laquelle

on jette, pour en faire croupir l'eau, du crottin, des matières fécales, des égouts des écuries ou autres matières aussi putréfiables. Il en résulte un excellent levain, auquel on ajoute encore des proportions suffisantes d'alcalis ou de sels alcalins, de suie, de sel, de plâtre, de salpêtre. On arrose abondamment la meule avec cette *lessive*, et l'on pratique plusieurs arrosages semblables à quelques jours de distance. La masse s'échauffe très-rapidement; elle fume, répand, dès le cinquième jour, une bonne odeur de litière, et la fermentation est si active, surtout après le troisième arrosage, que la température, dans le centre, s'élève jusqu'à 85 degrés. Du douzième au quinzième jour, les matières végétales sont assez décomposées pour qu'on puisse déjà les enfouir en qualité de fumier. Cependant, lorsqu'elles sont très-ligneuses, elles résistent davantage à la désagrégation, et il est profitable de les laisser en meule pendant un mois entier.

Si la place où l'on opère est bien disposée, la meule doit pouvoir s'égoutter parfaitement dans la mare où se trouve la lessive; l'eau qu'on y ajoute de temps en temps s'y croupit assez vite pour qu'on trouve de l'avantage à s'en servir comme levain ou stimulant de la fermentation des parties ligneuses qu'on veut convertir en engrais.

Voici maintenant les formules données par Jauffret pour composer la *lessive* ou *levain d'engrais* :

Première recette.

100 kilogrammes		de matières fécales.
25	»	de suie de cheminée.
200	»	de plâtre en poudre.
30	»	de chaux non éteinte.

10	kilogrammes	de cendres de bois non lessivés.
»	»	500 grammes de sel marin.
»	»	320 grammes de salpêtre raffiné.
25	»	de levain d'engrais, matière liquide ou suc de fumier provenant d'une précédente opération, pouvant être remplacé par 25 kilogrammes de gadoue.

On délaie ces matières dans un bassin, avec assez d'eau pour faire 10 hectolitres de lessive. Cette quantité de lessive suffit pour convertir en engrais 500 kilogr. de paille ou 1,000 kilogr. de matières végétales ligneuses, qui produisent environ 2,000 kilogr. de fumier.

Seconde recette.

500	kilogrammes	d'un mélange de paille de colza, de foin mêlé de joues et de cossettes de colza.
20	»	de vesces trempées pendant quatre jours dans de l'eau, remplaçant la matière fécale.
50	»	de chaux vive.
17	»	500 grammes de matière fécale.
»	»	625 grammes de salpêtre.
25	»	de suie de cheminée.
200	»	de terre de route, remplaçant le plâtre.
»	»	500 grammes de sel marin.

Pour la composition de la lessive, Jauffret indique qu'on peut remplacer :

Les 100 kilogr. de matière fécale par 20 kilogr. d'orge, de lupin ou de sarrasin, en grains non dépouillés ;

Ou par 125 kilogr. de fiente de cheval, de bœuf, de vache, de porc ;

Ou par 50 kilogr. de crottin de mouton, de chèvre, etc. ;

Les 25 kilogr. de suie de cheminée par 50 kilogr. de terre cuite ;

Les 200 kilogr. de plâtre par 200 kilogr. de limon de rivière, de vase des collines, de vase de mer, de terre grasse des bois, de marne ou de poussière des grands chemins ;

Les 10 kilogr. de cendres de bois par 1 kilogr. de potasse ;

Les 500 grammes de sel marin par 50 litres d'eau de mer ;

Les 320 grammes de salpêtre raffiné par 500 grammes de salpêtre brut.

Ce procédé, auquel Jauffret a attaché son nom par ses longs et généreux efforts de propagande, a pour objet, comme on le voit, de transformer en engrais une multitude de débris végétaux dont on ne tire habituellement aucun parti, et de remédier ainsi à l'insuffisance des fumiers ordinaires. Sans doute, cette méthode peut, dans certaines circonstances, recevoir une application fort utile, mais il ne faut pas s'exagérer son importance. Que ceux qui seraient tentés d'en faire l'essai aient soin de calculer préalablement les frais que la préparation de cet engrais doit entraîner dans les conditions où ils se trouvent, et, bien souvent, ils reconnaîtront qu'il y a tout avantage pour eux à fabriquer des fumiers à l'aide du bétail, ou à acquérir, à prix d'argent, d'autres espèces d'engrais.

Engrais atmosphériques.

L'atmosphère est un immense réservoir de principes fertilisants. Une multitude de faits observés depuis longtemps et les recherches contemporaines ne laissent pas le moindre doute à cet égard. Il est bien démontré aujourd'hui que l'air peut contribuer à enrichir le sol, et son influence fécondante de-

vient d'autant plus apparente, que nos terres arables sont mieux préparées. Le domaine des faits en fournit des preuves irrécusables.

C'est ainsi que dans tous les pays où les procédés de culture ont acquis quelque perfection, on se hâte de rompre, par un labour superficiel, aussitôt après la moisson, la croute du sol durcie; on exécute l'opération communément désignée sous le nom de *déchaumage*. Il est probable que cette pratique donne de bons résultats, sinon elle ne se fût pas propagée, attendu qu'elle occasionne un surcroît de besogne à un moment où les travaux des champs sont pressés. C'est qu'en effet, les cultivateurs savent fort bien que cette façon préparatoire agit favorablement sur la récolte suivante, et que des produits plus abondants en sont la rémunération certaine. Et ce résultat est certainement dû à l'atmosphère dont l'action est rendue plus efficace : la terre, entamée par la charrue, se divise, augmente de surface et se laisse mieux pénétrer par la pluie, le soleil et tous les agents météoriques.

Dans les localités à sol argileux et compacte on sait, d'ancienne date, combien sont efficaces les labours effectués avant l'hiver; on connaît l'heureuse influence exercée par le froid sur la ténacité des terres argileuses : les champs qui, à l'entrée de la mauvaise saison, avant l'arrivée de la gelée, offraient une surface mottreuse, parsemée de gros blocs cohérents, sont complètement ameublis au printemps. L'ameublissement offre déjà, sans doute, d'incontestables avantages, mais l'effet utile ne s'arrête pas là. On peut aisément s'en convaincre en ameublissant, au printemps, au moyen des instruments aratoires, une pièce de terre con-

tiguë à une autre de même nature, mais labourée avant l'hiver, et, en comparant les produits, on constatera qu'à fumure égale, la récolte sera plus abondante sur la parcelle de terre travaillée en automne. Aussi bien, la terre divisée par la gelée a été pénétrée dans tous les sens par les agents de l'air; chacune de ses particules s'est trouvée, pendant plusieurs mois, en contact avec les principes fécondants que l'atmosphère tient en réserve, et s'en est, en quelque sorte, saturée.

Quand, dans les labours de défoncement, on ramène de la terre vierge du sous-sol à la superficie, l'expérience atteste qu'il est éminemment avantageux d'opérer avant l'hiver, afin d'exposer la terre neuve à l'action de la gelée et au contact prolongé de l'air. Cette exposition bonifie les matières enlevées au sous-sol et les débarrasse de leurs propriétés nuisibles, et, en opérant différemment, on s'expose, du moins assez souvent, à n'obtenir que de chétives récoltes pendant un temps plus ou moins long, à moins que l'on ne puisse appliquer au terrain défoncé de très-fortes quantités d'engrais.

Tout le monde a d'ailleurs pu remarquer, ainsi que le fait observer Schwertz, qu'une jetée étroite de terre argileuse qui, après avoir subsisté longtemps, est détruite et cultivée, devient plus fertile que le champ voisin qui a fourni la terre pour la former. Il faut donc nécessairement que cette fertilité provienne de l'atmosphère qui agissait sur les deux surfaces de cette jetée.

Au surplus, la jachère, autrefois si répandue, aujourd'hui presque abolie dans notre pays, fournit une nouvelle preuve de l'influence fécondante des agents météoriques. Sans doute, la jachère

donne au cultivateur toute latitude pour détruire les mauvaises herbes et rendre au sol l'ameublissement qu'il avait perdu par la culture des céréales pendant deux années consécutives, mais elle lui procure encore d'autres avantages. Les matières cohérentes engagées dans la couche arable, ramenées à la superficie, par le contact prolongé qu'elles subissent, se désagrègent, se délitent, entrent en combinaison avec les constituants de l'air, deviennent plus solubles et préparent des éléments minéraux pour les besoins futurs des plantes. Les labours nombreux que la terre reçoit pendant l'année de jachère, tout en l'ameublissant, la rendent perméable non-seulement à l'eau, mais aussi à l'air qui préside, dans le sol, à l'élaboration de la nourriture des plantes, et cède, en outre, à la couche où il pénètre les matières ammoniacales qu'il tient en suspension. La porosité qu'acquiert le sol par les façons répétées qu'on lui donne, lui communique une grande force de condensation pour les corps gazeux et la propriété de nitrifier les éléments de l'air en présence des matières alcalines. Ces diverses réactions, auxquelles les travaux de jachère laissent un libre cours pendant toute une année, procurent à la terre un notable supplément de fécondité, ainsi que l'atteste, d'ailleurs, l'expérience, car elle démontre qu'à fumure égale, le sol qui a été soumis à la jachère est plus productif que celui qui n'a reçu que les façons ordinaires de culture.

L'atmosphère ne tient pas uniquement en suspension des corps aériformes; on y rencontre également des matières solides à un état de grande ténuité, que parfois même on distingue aisément. Qui n'a eu occasion d'observer dans un apparte-

ment où pénètrent quelques rayons de soleil par un trou ou une fente quelconque, ces milliers de corpuscules qui nagent dans la gerbe lumineuse et obéissent à des mouvements divers? La couche de poussière fine qui se dépose sur les meubles est formée par ces petits corpuscules, et le dépôt est d'autant plus rapide, que la ventilation est moins active.

La présence dans l'atmosphère d'une foule de gaz et de matières minérales n'a rien de surprenant. Les phénomènes de décomposition qui s'accomplissent incessamment sur le globe y versent constamment des matières gazeuses, et la poussière impalpable soulevée par les vents peut y être maintenue en suspension, du moins pendant quelque temps. Et puis quelle immense quantité de corps sous différents états ne doivent pas projeter dans l'air les foyers de nos habitations, les cheminées de nos usines et des hauts fourneaux, etc.?

« D'après les calculs de Reden, dit Schwertz, les mines de Clausthal livraient annuellement aux fourneaux 124,000 quintaux de minerai, 120,000 de charbon, 50,000 de bois à brûler, desquels il ne restait en matières, telles qu'argent, cuivre, plomb, scories, etc., que 79,200 quintaux; il se perdait, par conséquent, chaque année 214,800 quintaux de matières en vapeurs. M. de Reden estimait le résidu palpable de 170,000 quintaux de charbon et de bois à 1,000 quintaux; d'où il suit que les matériaux à brûler perdaient 169,000 quintaux et les matières minérales 45,800 quintaux convertis en vapeurs. »

Or, les changements de température, la chute de la neige, de la pluie, etc., etc., ramènent ces matériaux sur le sol.

« Les flamands, dit Van Aelbroeck, comptent sur une bonne moisson et particulièrement sur une bonne récolte de lin quand il tombe beaucoup de neige en hiver. Ils n'appuient cette opinion que sur l'expérience. Mais ne pourrait-on demander si la cause de cette fécondité ne provient pas de ce que les flocons descendant avec lenteur et sans effort vers la terre, et ayant une certaine étendue, entraînent avec eux toutes les matières fécondantes et les déposent sur le sol? Cette opinion se confirme par ce fait, que jamais l'air n'est plus pur et plus serein qu'après des neiges abondantes.

» Je fis un jour, poursuit-il avec bonhomie, ces questions à un amateur de pareilles recherches. Celui-ci me répondit :

» En effet, vos observations semblent renfermer quelques vérités. Un jour qu'il neigeait fort, je plaçai en plein air un grand bassin de pierre, bien nettoyé de toute poussière ; la neige tombait en grande quantité ; en peu de temps le bassin fut rempli ; je le fis couvrir aussitôt d'une grande toile. Le temps se radoucit et en deux jours toute la neige se trouva fondue. Je laissai reposer l'eau encore deux jours et je la fis écouler doucement, au point de vider le bassin. Je vis alors clairement au fond du bassin une matière grasse ou visqueuse, laquelle ne pouvait-être arrivée là que par la neige, qui l'avait, sans doute, entraînée dans sa chute. »

Les observations de l'agronome flamand sont très-judicieuses, et il est bien certain aujourd'hui que la neige dépose sur le sol des éléments utiles pour les plantes ; mais il est également reconnu que la pluie, en traversant l'atmosphère, se charge de principes fécondants qu'elle distribue dans

la couche arable en s'y infiltrant. C'est là ce qu'attestent les nombreuses recherches dont les eaux atmosphériques ont été l'objet depuis sept ou huit ans.

Un chimiste distingué, M. Barral, en analysant les eaux de pluie recueillies à l'observatoire de Paris, pendant le second semestre de l'année 1851, a trouvé qu'elles contenaient par mètre cube moyen :

	Grammes.
Azote.....	8.36
Ammoniaque.....	5.61
Acide nitrique.....	19.09
Chlore.....	2.27
Chaux.....	6.48
Magnésie.....	2.12

D'après les quantités d'eau tombées durant la même période, un hectare de terre situé dans des conditions analogues à celles de l'observatoire de Paris, aurait reçu :

	Kilogrammes.
Azote.....	13.71
Ammoniaque.....	7.67
Acide nitrique.....	31.83
Chlore.....	6.50
Chaux.....	13.65
Magnésie.....	4.34

M. Bineau, en analysant les eaux de pluie recueillies à Lyon, y a trouvé des quantités d'ammoniaque bien plus fortes que celles dosées à Paris. Ce chimiste, en examinant la rosée et les pluies insensibles aux mesurages udométriques, a reconnu qu'elles étaient plus riches en ammoniaque que les pluies abondantes.

M. Isidore Pierre, à Caen, a constaté dans les

eaux pluviales des quantités très-fortes de sel marin; et M. Chatin, à la suite de recherches du même genre, émet les conclusions suivantes : 1° Les chlorures qui abondent dans les eaux pluviales des contrées maritimes y sont encore, à Paris, en proportion plus grande que dans les eaux de la Seine, chaque fois que le vent souffle de la mer ; 2° les sulfates existent dans les pluies en quantité notable à Paris et dans la France centrale ; les eaux de pluie, quoique fréquemment moins chargées de chlorure que les eaux de rivière, l'emportent généralement sur celles-ci, par la proportion des sulfates ; 3° les sels à base de chaux et de soude sont contenus dans les eaux de pluie en quantité très-appreciable ; 4° les eaux pluviales se distinguent surtout en ce qu'elles renferment jusqu'à un demi-décigramme, par litre, d'une matière organique azotée, qui peut se représenter dans sa composition par un mélange d'ulmate d'ammoniaque et d'acide ulmique. Cette matière, suivant ce savant, se trouve abondamment dans les couches inférieures de l'atmosphère, d'où elle se dépose avec le givre et la rosée. — Enfin, M. Boussingault a dosé dans certains brouillards des quantités d'ammoniaque très-élevées.

Ainsi donc, les eaux atmosphériques, sous formes de pluie, de neige, de brouillard, de rosée, apportent au sol de très-fortes proportions de matières azotées, et des substances minérales en quantités notables, et fournissent à la végétation des ressources dont on ne saurait méconnaître l'importance.

FIN.

TABLE DES ÉQUIVALENTS

UL

de la valeur comparée des engrais d'après leur richesse en azote et en acide phosphorique.

DÉSIGNATIONS.	EAU POUR 100.	AZOTE DANS 100 DE MATIÈRE		ACIDE PHOSPHORIQUE DANS 100 DE MATIÈRE SÈCHE.	ÉQUIVALENT SOUS LE RAPPORT DE L'AZOTE A L'ÉTAT		ÉQUIVALENT SOUS LE RAPPORT DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE A L'ÉTAT		OBSERVATIONS.
		SÈCHE.	NON DESSECHÉ.		SEC.	NON DESSECHÉ.	SEC.	NON DESSECHÉ.	
Fumier de ferme.	79.0	2.00	0.41	1.00	"	"	"	"	Bechlbronn.
Fumier de ferme.	63.0	1.80	0.65	2.25	"	"	"	"	Augèterre.
Fumier d'écurie.	60.6	2.08	0.79	"	"	"	"	"	
Fumier de Grignon.	70.5	2.45	0.72	2.00	"	"	"	"	Fumier mélangé par M. Bella.
Fumier moyen.	66.7	1.87	0.60	1.45	400.0	100.0	400.0	100.0	
Paille de froment.	49.5	0.50	0.21	0.22	625.5	250.0	659.1	266.7	Paille fraîche d'Alsace.
Paille de froment.	5.5	0.55	0.49	0.21	552.5	192.5	690.5	240.0	Paille ancienne de Paris.
Paille de seigle.	42.2	0.20	0.47	0.45	955.0	532.9	966.6	369.2	Alsace.
Paille de seigle.	42.6	0.50	0.42	"	574.0	442.9	"	500.0	Environ de Paris.
Paille d'avoine.	21.0	0.56	0.28	0.24	549.4	214.2	690.5	266.7	Alsace.
Paille d'orge.	11.0	0.26	0.25	0.20	719.2	260.9	725.0	266.7	
Baïlles de froment.	7.6	0.94	0.85	0.37	498.9	70.6	"	90.6	
Paille de pois.	8.5	1.95	1.79	"	95.9	55.5	"	"	
Paille de sarrasin.	41.6	0.54	0.48	"	546.5	425.0	"	"	
Tiges sèches de topinambours.	42.9	0.45	0.37	"	474.9	162.1	"	"	
Fanes de colza.	49.8	0.86	0.75	0.30	217.4	80.0	485.5	184.6	
Fanes de pommes de terre.	76.0	2.50	0.55	"	81.5	109.1	"	"	
Feuilles de carottes.	70.9	2.94	0.85	"	65.6	70.6	"	"	Récemment tombées en automne.
Feuilles de chène.	25.0	1.57	1.48	"	119.1	50.8	"	"	Dessechées à l'air.
Feuilles de peuplier.	51.4	1.17	0.54	"	459.9	111.4	"	"	
Racines de trèfle.	9.7	1.77	1.61	"	405.6	57.5	"	"	
Secure de sain.	24.0	0.51	0.25	0.65	605.2	260.9	4855.5	2400.0	
Secure de chène.	26.0	0.72	0.54	0.64	269.7	111.4	5625.0	1600.0	
Tourillons d'orge.	6.0	4.90	4.31	"	28.2	15.5	"	"	
Marc de pommes.	6.4	0.65	0.39	"	296.8	401.7	"	"	
Pulpe de betteraves.	70.0	1.26	0.58	0.40	148.4	137.9	562.5	400.0	Détachés de l'orge germée.
Pulpe de pommes de terre.	95.0	1.95	0.55	0.44	55.9	113.2	529.5	400.0	Séchés à l'air.
Eau des féculeries.	68.6	2.00	0.65	"	22.6	87.1	"	"	Sortant de la presse.
Marc de raisin.	13.4	6.00	3.20	3.85	51.2	11.5	181.2	49.4	Des féculeries.
Tourteau de lin.	10.5	5.50	4.92	4.54	34.0	19.2	55.4	42.4	Du lavage à quatre volumes d'eau.
Tourteau de colza.	6.6	8.89	8.58	"	52.0	7.2	"	"	Alsace.
Tourteau d'arachis.	11.2	5.70	5.06	5.85	21.0	11.8	57.8	44.1	On a 40 pour 100 graines.
Tourteau de chènevis.	5.0	4.78	4.21	4.08	59.2	14.2	134.2	46.6	
Tourteau de pavot.	6.0	5.70	5.56	"	52.8	11.2	"	"	
Tourteau de fèves.	6.2	5.55	5.31	4.46	55.0	18.1	125.0	44.0	
Tourteau de noix.	6.0	5.39	5.24	4.48	53.4	11.4	98.0	54.5	
Excréments de vache.	83.9	2.50	0.32	0.74	81.5	487.5	195.9	480.0	
Urine de vache.	88.5	5.80	0.44	0.00	49.2	62.5	0.0	0.0	
Urine de chèvre.	92.1	12.15	0.96	0.00	45.4	146.5	265.6	555.5	
Déjections de vache.	84.5	2.59	0.41	0.55	72.2	146.5	118.8	100.0	
Excréments de cheval.	75.5	2.21	0.65	4.22	84.6	92.9	0.0	0.0	
Urine de cheval.	79.1	12.50	2.61	0.00	45.2	92.9	129.5	178.9	
Déjections de cheval.	75.4	5.02	0.74	1.42	61.9	81.1	57.5	77.4	
Excréments de porc.	84.0	4.40	0.70	3.87	42.5	88.7	69.0	1200.0	
Urine de porc.	97.9	41.00	0.25	2.09	17.0	260.9	42.2	228.6	
Déjections de porc.	95.8	3.95	0.37	5.44	31.4	162.2	95.4	73.0	
Excréments de mouton.	57.6	1.70	0.79	4.62	110.0	85.5	4855.5	12000.0	
Urine de mouton.	86.5	9.70	1.51	0.65	49.5	45.8	109.8	411.6	
Déjections de mouton.	67.1	2.79	0.91	1.52	67.0	63.9	24.7	21.5	
Excréments de pigeon.	61.8	9.12	3.48	3.88	20.5	17.2	"	"	
Colombine.	9.6	9.02	8.50	0.82	20.5	150.0	176.8	218.2	
Excréments de l'homme.	75.5	1.48	0.40	420.5	8.6	41.4	57.4	184.6	
Urine de l'homme.	95.5	21.64	1.45	5.88	12.7	43.1	50.9	"	
Déjections de l'homme.	91.0	14.67	1.55	2.85	8.0	85.3	"	"	
Urine des pissoirs publics.	96.9	25.22	0.72	"	8.0	"	"	"	
Engrais flamands.	"	"	0.20	"	500.0	"	"	"	Liquide.
Poudrette de Montfaucon.	41.4	2.67	1.56	1.08	70.0	58.5	154.5	76.2	A l'état où elle est livrée.
Noir animalisé.	42.0	2.96	1.72	0.21	63.2	54.9	"	"	Récemment fabriqué.
Chair musculaire.	8.5	14.25	15.04	"	15.1	4.6	604.2	218.2	Séchée à l'air.
Sang liquide.	21.4	15.58	2.95	4.65	"	20.5	88.9	454.8	Des abattoirs.
Sang sec soluble.	21.4	15.50	42.48	1.68	12.4	4.9	86.5	56.4	Tel qu'on l'expédie.
Sang coagulé et pressé.	75.5	17.00	4.31	"	11.0	13.5	"	"	Sortant de la presse.
Os gras non fondus.	8.0	8.89	6.22	22.20	21.0	9.6	6.5	2.5	Renfermant 10 de graisse.
Poudre d'os.	"	7.92	"	24.00	25.6	"	6.0	"	Séchée à l'étuve.
Résidus de colle d'os.	42.0	0.91	0.55	205.5	115.2	"	"	"	Os carbonisés secs.
Marc de colle.	55.6	5.65	5.75	35.2	16.1	"	"	"	Tel qu'on l'expédie.
Noir fin, neuf.	0.0	1.52	"	441.7	"	"	"	"	Deséchés, ayant servi une fois.
Noir fin des raffineries.	47.7	2.04	1.06	"	91.7	36.6	5.6	1.8	Sang; chaux, suite.
Noir fin des raffineries.	15.5	2.44	15.54	26.00	76.6	"	"	"	
Rapure de corne.	9.0	15.78	14.56	"	10.6	5.9	"	"	
Plumes.	42.9	17.61	15.54	"	11.8	4.2	"	"	
Chiffons de laine.	41.5	20.26	17.98	"	10.6	5.9	"	"	
Guano.	25.0	8.25	6.49	17.00	22.7	9.7	8.5	5.8	
Suite de bois.	5.6	4.51	4.15	1.00	442.7	32.2	445.0	51.1	
Suite de houille.	45.6	1.39	1.55	"	117.6	44.4	"	"	M. Kasten.

TABLE DES MATIÈRES.

CHAPITRE IV

ENGRAIS MIXTES.

	Pages.
ENGRAIS DE FERME, OU FUMIERS	5

Section 1^{re}.

ENGRAIS SOLIDES	6
§ 1 ^{er} . — <i>La litière</i>	10
La paille des céréales	11
Les feuilles des arbres	15
La fougère.	16
Herbes aquatiques	17
La bruyère	<i>ib.</i>
Le genêt.	19
La sciure de bois	20
Les gazons	<i>ib.</i>
La tourbe	21
La terre sèche.	<i>ib.</i>
La marne	22
Le sable.	26

	Pages.
§ II. — <i>Des différentes espèces de fumiers.</i>	28
<i>a) Fumier des bêtes bovines</i>	<i>ib.</i>
<i>b) — des porcs</i>	30
<i>c) — des chevaux</i>	52
<i>d) — des moutons</i>	53
<i>e) Excréments humains</i>	37
<i>f) — des oiseaux</i>	51
<i>g) Guano</i>	54
<i>h) Fumier de parcage des moutons</i>	62
§ III. — <i>Préparation des fumiers</i>	75
<i>a) Emplacement du fumier</i>	76
<i>b) Mise en tas et traitement des fumiers</i>	84
<i>c) Séjour du fumier dans les étables</i>	91
<i>d) Fumier de pelage ou de gazons</i>	101
§ IV. — <i>Emploi des fumiers</i>	106
<i>a) États sous lequel il convient d'employer les fumiers</i>	<i>ib.</i>
<i>b) Transport et distribution des fumiers sur les champs</i>	120
<i>c) Épandage et enfouissement des fumiers</i>	126

Section II.

ENGRAIS LIQUIDES	157
Déjections humaines	159
Urines	147
Noir animal	161
Noir animalisé	171
Vases des étangs, égouts, rivières, etc.	174
Boues des villes	177
Composts	179
Engrais Ortman	181
— Jaffret	185
— atmosphériques	188
Table des équivalents, d'après MM. Boussingault et Payen.	197

FIN DE LA TABLE.