

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 entièrement frais. C'est presque toujours à cet état que se trouve l'engrais que nous employons : il arrive bien rarement qu'il ait passé trois mois dans les fosses avant d'être enlevé ; la promptitude d'action est un point qui n'est pas sans importance, et l'avantage pour le cultivateur d'activer ses cultures, le décidera souvent à faire usage d'engrais fermenté. Dans les pays chauds et humides, on comprend très-bien qu'il devienne à peu près indifférent d'enterrer des 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'année, le sol refroidi conserve intactes les substances organiques qui y sont enfouies. Dans ces conditions climatériques, nul doute que l'on ne doive accorder la préférence aux fumiers faits. C'est probablement à de semblables motifs qu'il faut attribuer l'usage si répandu en Suisse, des engrais liquides fermentés, dont l'action est pour ainsi dire instantanée. C'est avec de telles matières que l'on active, en Flandre, les cultures de plantes industrielles.

La fermentation, quand elle est conduite avec discernement, et en prenant toutes les précautions

nécessaires pour s'opposer à la volatilisation des sels ammoniacaux, 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 moindre 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 la distance à parcourir est assez grande, il peut y avoir avantage à opérer cette dessiccation.

Un reproche assez grave, fait à l'application du fumier nouveau, c'est qu'elle introduit dans les terres destinées à porter des céréales, des graines de mauvaises herbes, des œufs d'insectes que la putréfaction seule est capable de détruire (1). Ce reproche perd nécessairement toute sa force dans le cas où l'on fume une plante sarclée ; et l'habitude où nous sommes de conduire sur les premières soles des fumiers à tous les états de décomposition, est une garantie de ce que les engrais frais ne présentent réellement aucun inconvénient dans la pratique. Une autre difficulté, signalée par Thaer, est celle d'enfouir un fumier aussi long et aussi pailleux que l'est celui qui sort

(1) Sinclair, *Agriculture pratique et raisonnée*, t. I, p. 398 traduct.

L'analyse a donné les résultats suivants :

Epoque de la préparation.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Cendres.
Hiver 1837-1858.....	52,4	5,8	25,8	1,7	56,5
Id.	52,5	4,1	26,0	1,7	53,7
Id.	58,7	4,5	28,7	1,7	26,4
Printemps 1858.....	56,4	4,0	19,1	2,4	58,1
Printemps 1859.....	40,0	4,5	27,6	2,4	25,7
Id.	54,5	4,5	27,6	2,0	51,5

En moyenne, le fumier de ferme desséché à 110° contient :

Carbone.....	35,8
Hydrogène.....	4,2
Oxygène.....	25,8
Azote.....	2,0
Sels et terre.....	32,2
	<hr/>
	100,0

Avec l'humidité, sa composition est représentée par :

Carbone.....	7,41
Hydrogène.....	0,87
Oxygène.....	5,34
Azote.....	0,41
Sels et terres....	6,67
Eau.....	79,30
	<hr/>
	100,00

La constitution des fumiers doit nécessairement varier; cependant, ceux dont l'origine est commune ne semblent pas présenter de très-grandes différences. Ainsi, un fumier de cheval provenant du midi de la France a donné à l'analyse, en le supposant sec, 2,1 pour 100 d'azote; il ne contenait que 61 pour 100 d'humidité; l'eau est, en effet, l'élément le plus variable. Un autre fumier examiné par M. Thomas

Richardson renfermait, à l'état où il a été enfoui,

Matières organiques...	24,7
— minérales....	10,3
— Eau.....	65,0
	<hr/>
	100,0

	Sec.	Humide.
Carbone.....	37,4	13,09
Hydrogène.....	5,3	1,86
Oxygène.....	25,5	8,82
Azote.....	1,8	0,63
Sels et terres....	30,0	10,50
Eau.....	» »	65,10
	<hr/>	<hr/>
	100,0	100,00

Dans un fumier *fait*, de la ferme de Grignon, près Versailles, M. Soubeiran a trouvé :

Matières organiques.....	19,2
Sels solubles alcalins.....	0,7
Carbonates de chaux et de magnésie.	1,5
Sulfate de chaux.....	1,1
Phosphate ammoniaco-magnésien....	1,1
Phosphate de chaux.....	0,4
Matières terreuses.....	6,6
Eau.....	69,4
	<hr/>
	100,0

L'azote se trouvait ainsi réparti :

Azote : des sels ammoniacaux solubles.....	0,167
du phosphate ammoniaco-magnésien..	0,064
de la matière organique.....	1,160
	<hr/>
Azote dans les fumiers humides....	1,391

Pour la matière supposée sèche on aurait, en totalité, 4,54 d'azote pour 100.

Ce fumier était à un état très-avancé de décom-

position ; néanmoins la proportion d'azote paraît encore bien forte, puisqu'elle égale celle de l'urine des herbivores (1).

M. Houzeau a fait quelques recherches sur du fumier à demi consommé des ménageries du Jardin-des-Plantes, provenant, par conséquent, d'animaux les plus divers.

Ce fumier, dont l'odeur musquée est très-prononcée, n'a pas donné de carbonate d'ammoniaque pendant une dessiccation opérée à 120 degrés. Il ne renfermait aucun sel ammoniacal, pas de phosphate ammoniaco-magnésien. Cependant, par son aspect, ses caractères, par les applications qu'on en fait, on doit le considérer comme de bonne qualité.

M. Houzeau en a retiré

Matières organiques...	28,00	} Matières minérales. 5,21
Acide phosphorique...	0,26	
Acide carbonique.....	0,13	
Chaux.....	0,94	
Magnésie.....	0,23	
Oxyde de fer.....	0,10	
Chlor. et sulf. alcalins.	0,27	
Sable et argile.....	3,28	
Eau.....	66,80	
	100,01	

100 de fumier sec ont donné azote 1,6. Soit 0,53 pour 100 de fumier non desséché.

(1) La détermination de l'azote des fumiers, et en général de toute matière renfermant des sels volatils d'ammoniaque en faible quantité, se fait sur la substance humide. La dessiccation opérée pour rapporter à la matière sèche affecte la proportion d'eau d'une légère erreur due à la déperdition des vapeurs ammoniacales.

Si nous possédions maintenant la composition et la quantité de déjections rendues en 24 heures par les animaux contribuant à la production du fumier, il deviendrait possible de déterminer, approximativement, quels ont été les éléments éliminés pendant la fermentation. Il suffirait de comparer la matière élémentaire contenue dans les litières sorties des étables, avec celle de l'engrais fermenté. Je possède des données que je crois suffisantes pour essayer cette comparaison. Toutefois, je dois prévenir que les analyses dont je vais présenter le résultat ont été faites sur les produits rendus par un seul individu de chaque espèce, celui sur lequel on a dosé les déjections émises en 24 heures. Il eût été de beaucoup préférable d'avoir des analyses et des quantités moyennes ; mais le travail qui m'a décidé à entreprendre ces expériences a été fait dans un but tout différent de celui que je me propose d'atteindre actuellement.

Déjections du cheval (1).

Le cheval recevait pour nourriture du foin et de l'avoine. L'urine et les excréments réunis contenaient 76,2 pour 100 d'humidité. En 24 heures, les déjections ont pesé : humides 15 kil. 580 ; sèches 3 kil. 713.

On a trouvé pour leur composition :

(1) La taille du cheval était au-dessous de la taille moyenne des chevaux de la ferme ; il pesait environ 400 kilogrammes.

des étables. Cette difficulté disparaît, ou, tout au moins, est grandement atténuée quand on dépose l'engrais dans les sillons à mesure que la charrue les trace.

Si les opinions sont encore partagées sur la question de savoir si le fumier doit être enfoui avant ou après la fermentation, elles ne le sont pas moins sur le mode de le répandre sur les terres, sur les époques où il convient de le transporter aux champs. Au reste, on conçoit que la conviction que l'on s'est formée sur la première question influe nécessairement sur l'opinion que l'on professe à l'égard de la seconde. Ceux qui sont convaincus que l'on peut employer le fumier comme il sort des étables 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. Certains cultivateurs accumulent en temps opportuns de grands tas de fumier, sur les terres pour épandre ensuite au moment même des labours.

On a critiqué la méthode de laisser ainsi exposé

aux intempéries et pendant plusieurs mois le fumier étendue sur les champs ; on a dit que, par une semblable exposition, l'engrais perd ses éléments volatils ; que les pluies le lavent et enlèvent ses parties les plus solubles ; et, guidés par ces craintes, les cultivateurs qui les partagent n'étalent leur fumier qu'au moment où ils vont l'enfouir. Cette divergence d'opinions chez des praticiens, tous personnellement intéressés à retirer des engrais le plus grand effet possible, ne doit pas être jugée légèrement : lorsqu'il s'agit de méthodes en agriculture, il ne faut pas se presser de généraliser. Le climat a dans la question 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 environ 68 centimètres, il ne tombe, durant les mois de décembre, janvier et février, que 11 centimètres d'eau (1) ; dans un climat où il pleuvrait davantage pendant l'hiver, les fumiers pourraient probablement se détériorer. La qualité des engrais doit être également prise en considération. Un fumier chargé d'une forte proportion de carbonate d'ammoniaque, répandant une odeur d'alcali volatil très-prononcée, perdrait infailliblement de sa valeur par une exposition prolongée à l'air ; mais cette perte devient très-peu sensible quand les engrais, par une bonne con-

(1) Herrensneider, *Résumé des observations météorologiques faites à Strasbourg*, p. 29.

fection, ne renferment qu'une faible quantité de sels ammoniacaux volatils; ou bien encore, lorsque ce sont des fumiers frais qui ont été déchargés dans une saison assez froide pour qu'ils se conservent sans altération jusqu'à l'époque des labours. 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 d'incorporer l'engrais dans le sol on le répand sur les plantes en pleine végétation. L'usage de *fumer en couverture* 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. Dans le comté de Marck, la pratique de fumer en couverture les terres ensemencées en céréales d'hiver se propage de plus en plus (1); on fume lorsque la plante est déjà sortie de terre, et l'expérience prouve

(1) Schwertz, *Principes raisonnés d'agriculture*, p. 267.

que le passage des chariots sur le champ, le piétinement, n'occasionnent pas de dommages appréciables: les traces en disparaissent bientôt; néanmoins, il est préférable de l'exécuter lorsque la terre est endurcie par l'effet du froid. Dans mon opinion, 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. Cependant Thaer assure (1), et son autorité est toujours d'un grand poids, qu'il a trop souvent reconnu les bons effets du fumier épandu sur les légumineuses, pour ne pas être convaincu de l'excellence de cette pratique sur un terrain meuble dans lequel les semailles auraient été tardives.

La composition élémentaire du fumier de ferme est une donnée utile. J'ai analysé à plusieurs reprises celui de Bechelbronn, pris à un état moyen de putréfaction (2); les animaux qui, à cette époque, concouraient à sa production étaient:

Trente chevaux,
Trente bêtes à cornes,
Douze à vingt porcs.

Le fumier préparé:

Dans l'hiver de 1837-1838, contenait 20,4 p. 100 de matière sèche.	
Dans l'hiver de 1838-1839.....	22,2
Dans l'été de 1839.....	19,6
	Moyenne ... 20,7
	Eau..... 79,3

(1) Thaer, *Principes raisonnés d'agriculture*, t. II, p. 187.

(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 3^e série, t. I, p. 234.