

Urée.....	3,01
Acide urique.....	0,10
Matières animales indéterminées.....	1,71
Acide lactique et lactate d'ammoniaque. }	
Mucus de la vessie.....	0,03
Sulfate de potasse.....	0,37
Sulfate de soude.....	0,32
Phosphate de soude.....	0,29
Chlorure de sodium.....	0,45
Phosphate d'ammoniaque.....	0,17
Chlorhydrate d'ammoniaque.....	0,15
Phosphates de chaux et de magnésie....	0,10
Silice.....	traces.
Eau.....	93,30
	<hr/> 100,00

Les phosphates de chaux et de magnésie, le phosphate ammoniaco-magnésien, sels insolubles, sont tenus en dissolution par l'acide qui se trouve dans l'urine à l'état de liberté; aussi, quand cet acide est saturé par l'ammoniaque développée lors de la putréfaction, les phosphates se déposent en un sédiment plus ou moins abondant.

La quantité d'urine sécrétée en vingt-quatre heures, par un individu, serait, en prenant la moyenne de quarante-huit expériences faites par M. Lecanu, de 1,268 grammes, renfermant :

Urée.....	25,0 grammes.
Acide urique.....	1,0
Sel marin.....	17,5
Phosphates terreux.....	1,2
Matières fixes.....	44,7
Eau.....	1223,3
	<hr/> 1268,0

D'après la composition des substances renfermées

dans l'urine, il en résulte que, chaque jour, un homme émet par les voies urinaires 12 grammes d'azote, et environ 1 gramme de phosphate terreux.

L'urine recueillie dans un pissoir public de Paris a donné, à l'analyse, 7 pour 1000 d'azote.

Comme les substances azotées de l'urine finissent par se transformer en ammoniaque, agent si actif des engrais, je crois utile de rapporter ici quelques déterminations d'azote faites dans mon laboratoire à l'occasion de recherches particulières sur l'urine rendue le matin.

Origine.	Caractères.	Azote p. 100.
Homme de 46 ans.....	Acide.....	1,84
— : 46.....	—	1,57
— 21 ans.....	—	1,02
— 21.....	—	1,02
Enfant de 8 ans.....	Légèrement acide.	0,70
— 8.....	—	0,45
— de 8 mois.....	Très-peu acide...	0,16
— 8.....	—	0,15
Homme de 35 ans, graveleux.	Neutre	0,59
Femme diabétique.....	—	1,00
Cheval.....	Peu alcaline....	1,72
—	Alcaline	1,63
Vache.....	—	1,23
—	Très-alcaline....	1,33
Lapin.....	—	1,76
Chameau.....	—	3,00
—	—	2,91
Éléphant.....	—	0,31
Rhinocéros.....	—	0,51

Les matières fécales peuvent être appliquées immédiatement à la culture, à la sortie des latrines. Dans quelques parties de la Toscane, on les délaye

inconnue du fumier de ferme qui réagit dans la première année, et d'une semblable comparaison il n'est pas possible de déduire les valeurs relatives des deux fumiers. J'ai insisté sur cette circonstance, parce qu'elle se reproduit souvent dans l'appréciation des engrais, et qu'en n'en tenant pas compte, on s'expose à porter un jugement défavorable sur certaines matières dont la décomposition est lente, à la vérité, mais qui finissent cependant par communiquer au sol une amélioration plus durable. La célérité d'action dans un fumier est une qualité précieuse dans un grand nombre de cas, et l'engrais flamand la possède au plus haut degré. Toutefois, c'est aussi un avantage que de posséder un engrais élaborant, au fur et à mesure des exigences des plantes, les principes utiles à leur développement, suspendant cette élaboration pendant l'hiver, et restant dans la saison pluvieuse à l'état à peu près inerte, insoluble, lorsque la végétation est interrompue, alors que les eaux pluviales dissoudraient en pure perte la matière fécondante. Ces avantages, auxquels il faut joindre celui de diviser, d'ameublir le sol, le fumier d'étable les présente; ils sont tels que ce fumier, même en Flandre, est une nécessité dans la culture, et que les engrais annuels n'en sont réellement que les auxiliaires.

La méthode pratiquée en Flandre pour utiliser les vidanges est certainement des plus rationnelles. C'est celle que l'on suit en Alsace, dans le voisinage des villes; j'y trouve cette seule différence, que le cultivateur se dispense d'emmagasiner la matière, parce qu'il

va la chercher au moment où il veut l'employer. On l'applique comme en Flandre, ou bien on l'incorpore à des substances absorbantes, comme de la paille, du fumier. A Strasbourg, on effectue le transport dans des voitures formant un coffre de forme parallépipède parfaitement étanche, fermé par un couvercle mobile, et d'une capacité de 36 hectolitres.

Le prix d'achat de 36 hectol. de matières est.	9 fr. » c.
Frais de vidange.....	5
Droit de sortie payé à l'octroi.....	1 10
Gratification allouée au valet de ferme.....	2
	17 10

Ces frais portent le prix de l'hectolitre, sur place, à 48 centimes. On donne ordinairement dix voitures de gadoue par hectare de chanvre, de tabac, de choux ou de navette.

Les vidanges de Paris sont traitées d'une manière toute différente, qui semble être en opposition avec les plus simples notions de la science, de l'hygiène et de l'économie : je veux parler de la confection de la *poudrette*.

Il existe à la porte même de Paris, à Montfaucon (1), un lieu de dépôt pour les vidanges, consistant en un bassin supérieur, d'une superficie de 6,000 mètres carrés, et d'environ 10 mètres de profondeur. C'est dans ce bassin, cubant 60,000 mètres

(1) Montfaucon n'est plus aujourd'hui qu'un lieu de dépôt, d'où les matières sont conduites à Bondy, au moyen de tuyaux pour les liquides, et de bateaux pour le transport des substances épaisses.

cubes, que sont amenées, dans de très-grands tonneaux, les vidanges des divers quartiers. Des entreprises particulières, soumises à des réglemens de police, se chargent de l'extraction et du transport des matières fécales, aux frais des propriétaires des maisons. Une fois déchargées à Montfaucon, ces matières appartiennent à la ville, qui afferme leur exploitation. La vidange d'une fosse d'aisances se paye, à Paris, en moyenne, 8 francs le mètre cube; et, comme on estime à 600 ou 800 mètres cubes le volume de matières enlevées chaque nuit, il en résulte, par conséquent, toutes les 24 heures, une dépense de 5,600 fr., entièrement à la charge des propriétaires.

Ce premier bassin de dépôt communique avec des réservoirs divisés en cinq ou six compartiments placés au-dessous, dans lesquels se rendent les eaux vannes, que l'on fait écouler lorsque les parties solides se sont déposées. Ces eaux, avant d'arriver dans ces réservoirs inférieurs, se tamisent à travers un clayonnage grossier; là, elles occupent d'abord un compartiment où, par le repos, elles abandonnent encore des matières solides; de ce premier compartiment, elles passent dans un autre, et ainsi successivement, en déposant, dans chacune des stations, un sédiment de plus en plus ténu. A la sortie des réservoirs, l'eau vanne est dirigée dans un égout aboutissant à la Seine. On conçoit qu'à mesure que les stations se multiplient, elle tient en suspension de moindre proportion de particules solides, et que, par conséquent, l'épaisseur des sédiments,

dans les divers compartiments parcourus, diminue à partir du point d'entrée; aussi, faut-il un temps assez considérable pour remplir les derniers compartiments qu'on ne vide que tous les deux ou trois ans; tandis que les plus rapprochés du lieu de décharge s'exploitent chaque année. Le bassin de décharge, où a lieu le dépôt le plus abondant, est même vidé deux ou trois fois par an.

Lorsqu'on juge qu'un bassin contient une quantité suffisante de dépôt, on enlève le liquide au moyen d'une vis d'Archimède, si la différence de niveau du bassin où l'on veut la déverser ne permet pas de la faire écouler. La matière fécale est chargée dans des tombereaux et portée sur un champ placé dans le voisinage des bassins. Là, on l'étend, on la herse pour renouveler les surfaces et accélérer la dessiccation; on répète cette opération jusqu'à ce que la matière soit assez consistante pour être mise en tas. Au bout de quelque temps, on l'étale en couche peu épaisse; on la piétine pour la diviser, en ayant soin d'enlever les pierres, les débris de poterie, puis on la crible. C'est alors qu'on l'amoncelle en tas, atteignant quelquefois un volume de trois mille mètres cubes; ainsi amoncelée, la poudrette ne tarde pas à éprouver une fermentation assez vive; la masse s'échauffe, et il s'en dégage des vapeurs aqueuses et ammoniacales. C'est à ces tas que les cultivateurs vont prendre leurs chargements. L'hectolitre de poudrette se vend environ 4 francs 50 centimes. Les 700 mètres cubes de matières fécales transportées

chaque jour à Montfaucon produisent, au maximum, 100 mètres cubes de poudrette.

La poudrette est d'une couleur brune; elle pèse 67 kilog. l'hectolitre; mesuré comble, l'hectolitre contient $\frac{1}{6}$ en plus. Par une distillation opérée à 200 ou 300°, elle donne 52,5 d'un liquide ammoniacal, et 47,3 de matière sèche dans laquelle se trouvent des sels ammoniacaux fixes, tels que des sulfates, des phosphates, des chlorhydrates, etc. Les recherches de M. Jacquemart établissent que dans 100 parties de cette poudrette il entre 1,26 d'ammoniaque, dont la plus grande partie est à l'état de carbonate; mais elle renferme, en outre, de la matière animale donnant, par la distillation sèche, une quantité à peu près égale d'ammoniaque (1). D'où il suit que 100 de poudrette représentent environ $2\frac{1}{2}$ pour 100 d'alcali volatil, ou 2 d'azote. Par une analyse directe, nous avons obtenu 1,6 d'azote.

M. Soubeiran a examiné la poudrette de Montfaucon et celle de Bercy, livrées au commerce en 1847. Il n'est pas indifférent de citer la date, parce qu'il y a lieu de croire que de graves modifications se sont introduites récemment dans la préparation de cet engrais, elles contenaient :

(1) Jacquemart, *Annales de Chimie et de Physique*, t. VII, p. 378, 3^e série.

	De Montfaucon.	De Bercy.
Matière organique.....	29,00	24,10
Sels solubles alcalins.....	0,43	0,85
Carbonate d'ammoniaque,.....	traces.	0,00
Carbonate de chaux.....	3,87	7,36
Sulfate de chaux.....	3,87	4,00
Phosphate ammoniaco-magnésien.	6,55	5,45
Phosphate de chaux.....	3,46	1,44
Matières terreuses.....	24,82	43,20
Eau.....	28,00	13,60
	100,00 az. 1,78	100,00 az. 1,98

A Bercy, la poudrette est préparée avec des vidanges de fosses, divers débris, et du sang des abattoirs.

L'administration municipale de Paris afferme la voirie de Bondy

Pour la somme de..... 500,000 fr.

Elle a à sa charge :

Dépenses du dépotoire, entretien des machines.....	125,000 fr.	
Transports par bateaux, à Bondy...	25,000	
	150,000	150,000
Revenu net du fermage.....		350,000

La poudrette est répandue sur le sol à l'époque des labours; on en donne de 20 à 30 hectolitres par hectare; elle produit de bons effets sur les prairies.

Boues de Paris.

Aujourd'hui les immondices sont transportées à 2000 mètres au delà du mur d'enceinte; il n'y a plus de voiries spéciales. Pour établir un dépôt il

dans trois fois leur volume d'eau. J'ai vu répandre les vidanges, sans être étendues, sur un champ de froment, sans qu'il en soit résulté aucun inconvénient; de sorte qu'il faut considérer cette préparation comme un simple moyen de distribuer plus également la quantité d'engrais dont on dispose.

C'est surtout dans la Flandre française que les déjections humaines sont recueillies avec le plus de soins. Le réservoir destiné à leur conservation est un des objets essentiels de tout domaine agricole. Le fermier établit dans son voisinage une cave voûtée en maçonnerie, dont le sol est pavé en grès; les quatre murs et la voûte cylindrique qu'ils supportent sont en briques. On ménage deux ouvertures; l'une perce l'épaisseur de la voûte dans son milieu, elle est destinée à l'introduction des matières; l'autre, plus petite, est pratiquée dans le mur du nord, et a pour objet de permettre l'accès de l'air jugé nécessaire à la fermentation. Un semblable réservoir peut avoir une capacité de 32 mètres cubes. Toutes les fois que les travaux de culture le permettent, les attelages vont à la ville acheter des vidanges qu'on verse ensuite dans les caves, où elles séjournent ordinairement pendant plusieurs mois avant d'être portées sur les terres.

L'engrais flamand, la *gadoue* ou *courte graisse*, car cette matière est désignée indistinctement sous ces différents noms, est répandu à l'état liquide avant ou après les semailles, ou bien encore à la suite du repiquage. Son action est prompte et énergique. Lorsque

la semaille est achevée, et que le sol a reçu toutes les façons que les cultivateurs flamands prodiguent à la terre, on conduit dans des tonneaux, le soir, une charge d'engrais tirée de la fosse. A la limite du champ se trouve une cuve de la capacité d'un quart de mètre cube, dans laquelle on dépose la matière. A l'aide d'une cuillère de bois fixée au bout d'une perche de 4 mètres de longueur, un manœuvre puise le liquide dans la cuve, et le répand autour de lui. La cuve vidée, on la transporte sur un autre point; alors l'opération recommence et se continue jusqu'à ce que la totalité de la gadoue soit employée (1).

L'achat, le transport et l'application de l'engrais flamand ne laissent pas d'être dispendieux; aussi voyons-nous qu'on l'administre particulièrement aux cultures industrielles, à celles dont les produits marchands ont le plus de valeur, comme les plantes à huile, et particulièrement le tabac.

Cet engrais, du moins celui que nous avons examiné, M. Payen et moi, est d'un jaune verdâtre, et on ne saurait mieux le comparer, sous le rapport de l'odeur, qu'à une dissolution très-étendue d'hydro-sulfate d'ammoniaque. Ce sel s'y rencontre à n'en pas douter; mais, par son exposition à l'air, il passe très-promptement à l'état de sulfate de la même base. Selon M. Kuhlmann, on reconnaît la qualité de l'engrais liquide à son odeur, à sa viscosité, à sa saveur salée et piquante. Par la fermentation dans les fosses,

(1) Cordier, *Agriculture de la Flandre française*, p. 240.

qu'on ne vide jamais complètement, les matières fécales deviennent en effet légèrement visqueuses. Lorsque les excréments solides dominent dans la matière fermentée, elle exerce sur la végétation une action de plus longue durée; mais lorsque la gadoue provient uniquement des urines, elle agit presque immédiatement après son application. Dans les deux cas, l'effet de l'engrais flamand est limité à la durée de la campagne; c'est un *engrais annuel*, comme toutes les matières organiques dont la fermentation putride est achevée.

Quelquefois on jette dans la citerne des *tourteaux* réduits en poudre; c'est quand la gadoue est trop allongée d'eau ou bien encore quand on en manque.

Voici, suivant M. le professeur Kuhlmann, un exemple de l'emploi de l'engrais flamand sur une rotation adoptée dans les environs de Lille, durant laquelle on fait colza, blé, avoine.

Première année. En octobre ou novembre, on fume avec le fumier de ferme, en l'enterrant à la charrue. On répand alors 600 hectolitres d'engrais liquide par hectare, on donne un deuxième labour et l'on plante le colza.

Deuxième année. Le colza récolté, on laboure pour les semailles d'automne, et on répand 120 à 150 hectolitres d'engrais liquide par hectare. On sème le froment.

Troisième année. Labour sur éteules de blé; on introduit 120 hectolitres d'engrais liquide, et l'on sème de l'avoine. Si, par quelques circonstances, on se

trouve dans l'impossibilité de donner l'engrais liquide en automne, on le répand en mars, et alors on a observé qu'on peut en mettre un cinquième de moins. On évite autant que possible de l'appliquer à cette époque, à cause des dégâts qu'occasionnent presque toujours les charrois. C'est pour éviter ces dégâts que, sur les champs de colza, lorsqu'on est forcé de les fumer après la plantation, on leur donne du tourteau en poudre.

Pour les betteraves, on porte la dose d'engrais flamand à 1,500 hectolitres par hectare; mais quand cette racine est destinée à la fabrication du sucre, on évite tout emploi de *gadoue*, l'expérience ayant démontré qu'elle exerce sur la production du sucre la plus fâcheuse influence.

A Lille, le prix d'achat de l'engrais flamand est de 25 centimes l'hectolitre. On estime en Flandre qu'un hectolitre, pesant environ 100 kilog., équivaut à 250 kilog. de fumier de ferme. L'engrais que nous avons analysé, M. Payen et moi, avait été envoyé par M. Kuhlmann; à l'état liquide, il a donné 2 pour 1000 d'azote. Mais il ne faut pas oublier que par sa nature, l'engrais flamand réalise son maximum d'action dans la saison où il est mis sur la terre; l'année suivante, il n'agit plus. Le fumier d'étable, au contraire, durant la même période de temps, n'exerce qu'une partie de l'effet total qu'il est capable de produire, et qu'il produit réellement les années suivantes.

Comparer l'engrais liquide au fumier sur une culture annuelle, c'est comparer cet engrais à la fraction