

197

*S*

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

du Nord de la France.

---



ÉTUDE

SUR

L'UTILISATION AGRICOLE DES BOUES

ET

RÉSIDUS DES VILLES DU NORD

PAR

M. A. LADUREAU,

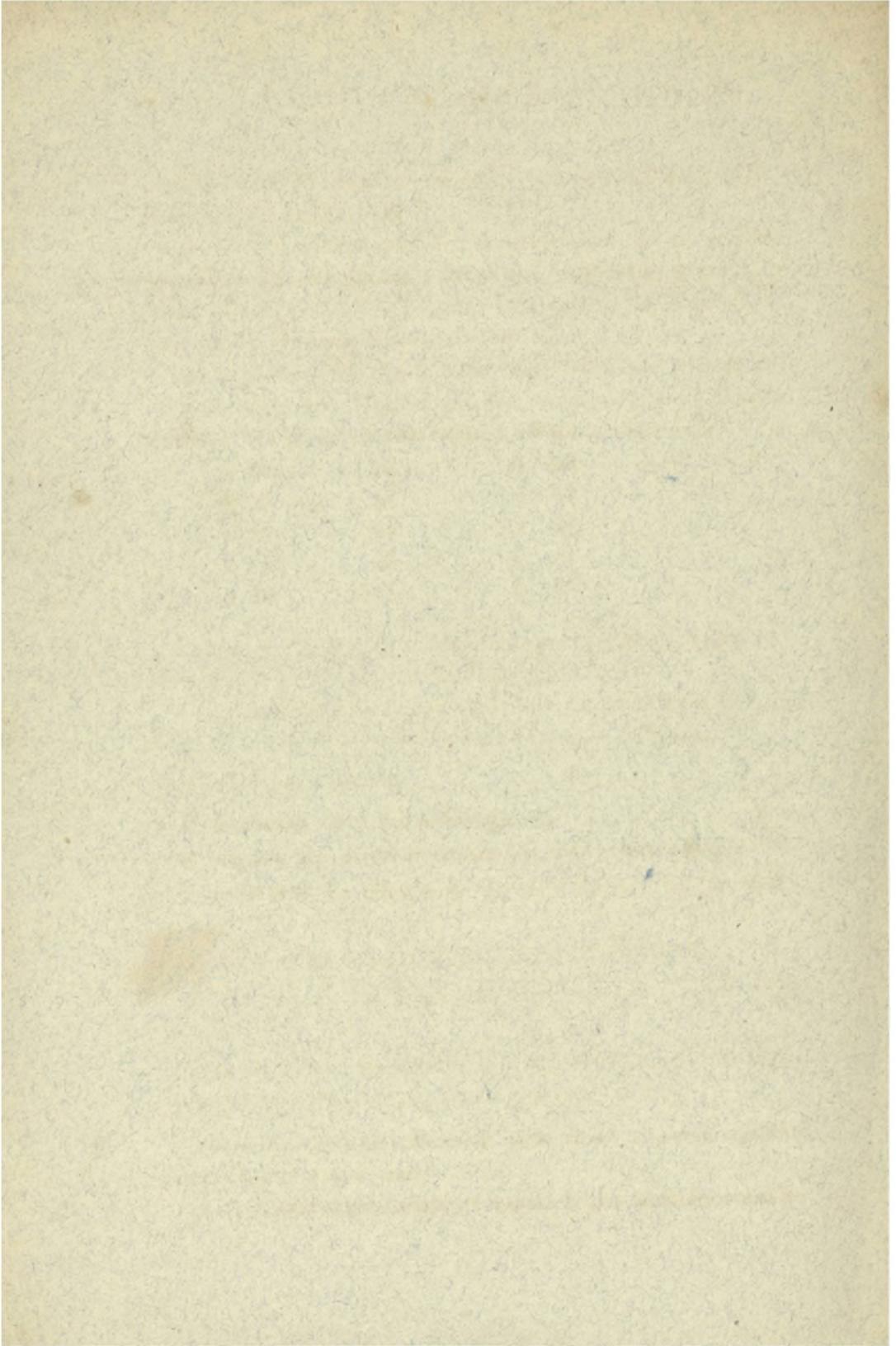
Directeur du Laboratoire de l'État et de la Station agronomique du Nord.



LILLE

IMPRIMERIE L. DANIEL.

1879.



N° 3836181-166074

00197

BSTIC 65



# ÉTUDE

SUR L'UTILISATION AGRICOLE DES BOUES ET RÉSIDUS

DES VILLES DU NORD

PAR M. A. LADUREAU,

Directeur du Laboratoire de l'État de la Station agronomique du Nord.



FUMIERS, BOUES, IMMONDICES

PROVENANT DU BALAYAGE DES RUES DE LILLE.

La ville de Lille est une de celles où le service de la voirie est le mieux fait. Cela tient, sans doute, aux vieilles traditions de propreté flamande que nous nous transmettons de génération en génération, au soin que nos édiles apportent à entretenir nos rues dans un état qui ne laisse rien à désirer, et surtout à la notion que possèdent les cultivateurs de notre pays, de la valeur élevée des produits du balayage, comme élément de fertilisation.

C'est cette valeur que nous avons voulu fixer aussi exactement que possible, afin de montrer à l'agriculture de notre pays le grand avantage qu'elle peut retirer de l'emploi de ces résidus comme engrais et l'économie qu'ils présentent sur le fumier de ferme, par suite du prix extrêmement modique auquel la ville de Lille les lui cède. Par suite des frais divers qu'occasionne l'enlèvement des boues et des fumiers de rue de la ville, c'est-à-dire le paiement des balayeurs et agents du service, l'entretien et le renouvellement du matériel, chevaux, voitures, ustensiles divers etc.,

le mètre cube de ces matières rendu dans les différents dépôts coûte 2 fr. 50 en moyenne.

La ville qui désire avant tout se débarrasser de ces matières passablement encombrantes, les cède aux cultivateurs à 20<sup>o</sup>/<sub>o</sub> de perte, c'est-à-dire à 2 fr. le mètre cube pris au dépôt ou mis en bateau sur la Haute ou la Basse-Deûle.

Les expéditions qu'elle a même déjà faites par wagons aux cultivateurs un peu éloignés ont fait connaître que ces fumiers rendus à 40 kilomètres revenaient à 2<sup>fr</sup> 83 le mètre cube

à 20	id.	3 48
à 30	id.	3 52
à 40	id.	3 87
à 50	id.	4 24
à 60	id.	4 55

Voyons si ces prix de revient et le prix d'achat à Lille, sont en rapport avec la valeur réelle de ces produits.

Il y a sept dépôts principaux, tous hors des murs de la ville, où vont se décharger à tour de rôle les voitures de balayeurs.

Ces dépôts se trouvent :

- 1<sup>o</sup> A gauche de la porte de Béthune ;
- 2<sup>o</sup> Au coin du chemin d'Avesnes, près de la même porte ;
- 3<sup>o</sup> et 4<sup>o</sup> Près du chemin de fer de Béthune, sur le même chemin.
- 5<sup>o</sup> Au bord du chemin d'huile, derrière l'Usine de Fives ;
- 6<sup>o</sup> Au lieu dit les Élités, entre les portes de Roubaix et de Tournai.
- 7<sup>o</sup> A St-Hélène, au bord de la Basse-Deûle ; ce dernier dépôt est parfaitement disposé pour le chargement en bateau.

Les ressources sont suffisantes pour qu'on puisse en expédier 200 tonnes en 3 ou 4 jours.

Les 7 dépôts, recevant indistinctement le produit du balayage de

tous les quartiers de Lille, présentent une composition à peu près identique. Nous nous sommes donc contenté de prélever dans quelques-uns d'entre eux des échantillons moyens, pris en 20 places différentes représentant autant que possible la masse totale du dépôt.

Ces échantillons ont été ensuite réunis au laboratoire, intimement mélangés et analysés. Ces analyses ont porté chaque fois sur quelques kilogrammes de matière, à cause du peu d'homogénéité de ces produits. Nous avons analysé à part le produit des dépôts ayant quelques mois d'existence, beaucoup plus décomposés, plus faits que les derniers établis, afin de reconnaître les modifications en bien ou en mal que le temps et surtout l'hiver et ses pluies avaient pu produire sur ces résidus.

Ce travail était commencé depuis quelques mois, lorsque nous avons appris que notre savant maître, M. Viollette, Doyen de la Faculté des sciences de Lille, s'était livré aux mêmes recherches, en ce qui concerne du moins la composition élémentaire et la richesse en azote de ces produits; il y avait trouvé 0,3 % ou 3 kil. par 1000 k. d'azote total, et en avait conclu que ces résidus valaient au moins 6 fr. les 1000 kil., ce qui correspond à 4,50 ou 5 fr. le mètre cube, car le mètre cube de ces matières pèse de 7 à 800 kil. suivant les époques de l'année et les circonstances de leur enlèvement; celles qui ont séjourné quelques mois pèsent environ 1000 kil. par mètre cube, à cause du tassement produit par leur fermentation.

Nous avons cru néanmoins devoir publier les résultats que nous avons obtenus de notre côté, d'autant plus que ces résultats coïncident, à peu de chose près, avec ceux de M. Viollette, et que nous avons recherché en outre quelle était la richesse de ces produits en acide phosphorique et en potasse, deux éléments dont l'importance, au point de vue de l'établissement de leur valeur agricole, ne saurait être contestée.

Il ressort des analyses ci-après, que si l'on tient compte de

l'acide phosphorique qui s'y trouve, au prix de 0,30 cent. le kilog., sa valeur dans les phosphates fossiles et noirs animaux, et de la potasse à son cours normal, c'est-à-dire, 0,80 cent. le kilog., la valeur de ces résidus peut être établie comme suit :

N° 1. — BALAYURES ANCIENNES (poids par 400 kil.)

36 <sup>gr.</sup> azote ammoniacal . . .	à 2 f. 50 le kilog.,	ci.	0.090
257 <sup>gr.</sup> azote organique. . .	2 » »	ci.	0.514
48 <sup>gr.</sup> acide phosphorique . .	0 30 »	ci.	0.014
8 <sup>gr.</sup> 5 potasse . . . . .	0 80 »	ci.	0.007
TOTAL. . . . .			<u>0.625</u>

soit 0<sup>fr.</sup>625 les 400 kil. ou 6<sup>fr.</sup>25 le mètre cube de 4000 kil.

N° 2. — BALAYURES RÉCENTES.

40 <sup>gr.</sup> azote ammoniacal . . .	à 2 f. 50 le kilog.,	ci.	0.100
292 <sup>gr.</sup> azote organique. . .	2 » »	ci.	0.584
38 <sup>gr.</sup> acide phosphorique . .	0 30 »	ci.	0.011
8 <sup>gr.</sup> potasse . . . . .	0 80 «	ci.	0.006
TOTAL . . . . .			<u>0.701</u>

soit 0<sup>fr.</sup>70 les 400 kil. ou 5<sup>fr.</sup>60 le mètre cube de 800 kil.

Voici, en effet, les résultats de nos analyses sur les deux échantillons moyens que nous avons prélevés :

	Tas Anciens.	Nouveaux.
Humidité. . . . .	34.25	30.50
Matières organi <sup>q.</sup> azotées et sels ammoniac.	1.82	2.07
» » non azotées . . . . .	16.93	16.43
Phosphate de chaux. . . . .	1.06	0.88
Sels de potasse et soude solubles. . . . .	0.64	0.67
Chaux, acides carbonique et sulfurique. . .	5.35	1.24
Oxyde de fer, silice et silicates insolubles. .	39.03	46.57
Magnésie. . . . .	0.92	1.64
TOTAL. . . . .	<u>100.00</u>	<u>100.00</u>

Ces analyses ont été faites comme celles de M. Viollette, sur les matières désagrégées par l'acide sulfurique. On est absolument contraint de recourir à cette méthode pour obtenir un échantillon moyen à peu près homogène, car chacun sait que ces balayures renferment toutes sortes de choses parmi lesquelles se trouvent principalement :

Une grande partie du fumier des chevaux nourris en ville ;

Les déjections des chiens, chevaux et autres animaux qui parcourent sans cesse les rues de la ville ; les cendres de coke et de houille déposées chaque matin devant leurs portes par les habitants ; les détritux végétaux et animaux provenant des marchés, abattoirs, boucheries, etc. ; les débris de chaussures, vêtements et objets divers sans valeur, abandonnés sur la voie publique ; les immondices de toute nature qu'on y dépose ; enfin la boue, la terre que l'on apporte sans cesse du dehors, et qui doit son horrible couleur noire aux torrents de fumée, c'est-à-dire de charbon très-divisé, que nos innombrables cheminées projettent nuit et jour dans l'atmosphère.

Disons que, pour faciliter aux cultivateurs l'emploi de ces résidus comme engrais, la ville en fait extraire continuellement, par une brigade d'ouvriers spécialement payés pour ce service, toutes les briques, pierres, gros cailloux, tessons de bouteilles, vases fêlés de terre, porcelaine ou de métal, etc., que l'on trouve parfois en quantité assez considérable dans les tombereaux d'enlèvement : on ne met les matières en tas qu'après avoir procédé à ce triage. Ces tas qui ont généralement 40 m. de longueur sur 7 m. de largeur, et 1.50 à 2 m. de hauteur, sont abandonnés parfois durant quelques mois à l'action de l'air et à la fermentation qui se produit dans tout fumier.

Ils perdent alors un peu de leur volume, se tassent, deviennent plus compacts et arrivent à peser ainsi 4000 kilog. par mètre cube au lieu de 7 à 800 kil., poids du même volume au moment de la formation des tas.

Ces résidus constituent, en même temps qu'un engrais d'une certaine valeur, un excellent amendement pour toutes les terres de notre région, et principalement celles sur lesquelles on a abusé des nitrates de soude, et qui sont devenues serrées, tassées, dures et presque imperméables à l'air et à l'eau des pluies, ainsi que nous l'avons souvent observé.

Quelque avantageux que nous paraisse l'emploi de ces fumiers de rue, il présente néanmoins, de l'avis même des cultivateurs qui l'emploient le plus fréquemment, quelques inconvénients dont voici les principaux :

Il y reste, malgré les soins que prend l'administration à les faire tirer, un assez grand nombre de pierres, de cailloux, de fragments de verre et de porcelaine que l'on n'a pu extraire, et qui finirait par couvrir le sol et en rendre la culture beaucoup plus difficile, si les cultivateurs ne les faisaient enlever de leurs champs, à la main; il en résulte une main-d'œuvre assez considérable qui vient réduire la valeur de ces produits.

Nous pouvons en dire autant des graines nombreuses contenues dans ces détritns, qui obligent les cultivateurs à recourir à des façons, à des binages multipliés pour se débarrasser du cruaud qu'elles engendrent.

Mais le plus grand reproche que l'on puisse faire à ces fumiers, c'est que, par suite de la faible proportion d'éléments fertilisants qu'ils renferment, le prix de leur transport par chariot, à une certaine distance des dépôts ou des gares de chemin de fer, est d'autant plus onéreux, et rend dans beaucoup de cas leur emploi presque impossible.

Supposons, en effet, le cas d'un cultivateur qui soit éloigné de 10 kilomètres, c'est-à-dire de deux lieues et demie des dépôts de ces fumiers, et qui doive les faire prendre par ses chariots, pour les faire conduire sur les terres: il faut qu'il déplace deux chevaux et un domestique durant toute la journée pour en rapporter de 3000 à 4000 kil. au grand maximum.

Or, deux chevaux coûtant 3 fr. par jour de nourriture, ci . . .	6 fr.
La paie du charretier et ses dépenses. . . . .	3 50
La main-d'œuvre du chargement et du déchargement, environ	4 50
	<hr/>
Font un total de. . . . . francs	14 »

soit 14 fr. à retrancher de la valeur intrinsèque de l'engrais.

Si nous supposons le cas où l'on ait ainsi charrié 3000 kil. de balayures anciennes, dont la valeur, ainsi que nous l'avons reconnu, peut être fixée à 6 fr. 25, les 4000 kil., le cultivateur qui devra ajouter, aux 6 fr., prix de ces 3000 kil. payés à la ville, cette somme de 14 fr., n'aura en fin de compte pour ses 20 fr., qu'un engrais ayant à peine cette valeur de 18 fr. 75, et dont, de plus, la répartition dans le sol sera infiniment plus difficile et plus dispendieuse que celle de 200 kilog. de tourteaux ou de 400 kil. de guano, produit renfermant en moyenne la même quantité d'éléments fertilisants que les 3000 kil. de fumier de rue.

Je ne parle pas des déperditions que subiraient ces engrais sous l'influence des pluies, quand la fréquence de celles-ci rendrait impossible leur répartition immédiate sur le sol.

L'épierrage et les binages nécessités par l'emploi de cet engrais le constitueront alors en perte. Aussi, désireux de concilier autant que possible les intérêts de la culture avec ceux de nos services municipaux, engageons-nous, sans hésiter, l'administration de la ville, à abaisser encore un peu le prix de ces fumiers, s'imposant ainsi, dans l'intérêt de l'agriculture, un sacrifice plus considérable que celui qu'elle fait déjà en les vendant à 2 fr. le mètre cube.

---

#### BOUES D'ÉGOUTS.

Ce n'est pas seulement dans les tombereaux et chariots divers des balayeurs de la voirie, que se déversent les résidus, boues et

immondices des grandes villes, mais encore et surtout dans leurs égouts et canaux intérieurs, où tout cela se transforme et se sépare en deux parties :

1° Les sels et matières organiques diverses solubles ou seulement assez légères pour rester en suspension dans l'eau.

Nous les étudierons dans le chapitre suivant sous le titre : Eaux d'égouts.

Et 2° Les matières plus lourdes qui se déposent peu à peu dans le fond des canaux et finiraient par les envaser complètement, si l'on n'avait soin de les nettoyer, ou, en terme propre, de les draguer continuellement.

Cette opération se fait dans l'intérieur de la ville et dans les canaux étroits et peu profonds, au moyen de vastes cuillers en fer emmanchées au bout d'une perche et que des ouvriers, placés dans de longues barques plates, enfoncent sans cesse dans la vase ; ils les retirent pleines d'une boue noirâtre infecte, en remplissent leur barque et vont déposer ce chargement dans des lieux affectés à ce service, loin de la ville et des habitations.

C'est de la matière en question que nous allons nous occuper, et rechercher quel parti l'agriculture peut tirer.

Il existe plusieurs dépôts de ces vases : les deux principaux se trouvent, l'un à St-Hélène dans le bas des fortifications, sous l'ancienne voie ferrée conduisant à Armentières et au-delà : c'est celui où sont déposées les vases des égouts et canaux de la Moyenne et de la Basse-Deûle.

Le second, dépôt provisoire des Ponts-et-Chaussées, auquel on n'a rien ajouté depuis quelques mois, est situé à l'entrée du faubourg, nommé le Pont-de-Canteleu, dans un endroit assez isolé, sur les bords de la rivière, en face de Sport Nautique Lillois : c'est le lieu de dépôt des vases de la Haute-Deûle.

Lorsqu'on apporte ces boues ; elles sont noires, semi-liquides, semi-pâteuses et renferment environ 80 à 90 % d'eau. Au

bout de quelques mois d'exposition à l'air et au soleil, elles se sont égouttées, séchées, ont pris de la consistance, elles finissent même par devenir solides avec le temps et ne contiennent plus alors qu'une proportion d'eau variant de 30 à 50 % de leur poids. Elles constituent sous cet état une terre noire assez homogène et d'un maniement facile. Si l'on pousse plus loin leur dessiccation, en les étendant en couche mince au soleil, elles deviennent grises et très-friables. Nous les avons desséchées dans nos étuves de laboratoire, jusqu'à ce qu'elles ne perdissent plus d'eau et les avons analysées.

Voici le résultat de cette recherche :

4° TERRES DE DRAGUAGE PRISES A SAINTE-HÉLÈNE.

Ces terres renfermaient de 38 à 65 % d'eau suivant l'époque de leur dépôt.

La moyenne des très-nombreux échantillons sur lesquels nous avons opéré donnait 50 % d'humidité. La matière sèche renfermait les éléments suivants:

Matières organiques azotées .....	4.21
» » non azotées.....	14.79
Phosphate de chaux.....	1.76
Sels de potasse et soude .....	1.97
Chaux, alumine, oxyde de fer. ....	22.39
Silice et silicates, sable, briques, etc.....	54.88
	<hr/>
	100.00

Avec azote .....	0.675
» acide phosphorique.....	0.81
» potasse.....	0.18

L'acide phosphorique fut dosé par la méthode généralement suivie pour cette détermination dans les terres arables, celle au nitro-

\*

molybdate d'ammoniaqua, qui le précipite sous forme de phosphomolybdate; puis par la méthode citro-urannique décrite par M. Joulie.

2<sup>o</sup> BOUES DU DÉPÔT DU PONT DE CANTELEU.

Celles-ci ayant été déposées depuis plus longtemps et déjà très-égouttées et séchées au soleil renfermaient une proportion d'eau moyenne moins élevée que les précédentes. Cette proportion n'était que de 41 %.

La matière sèche renfermait :

Matières organiques azotées.....	2.41
» » non azotées.....	11.94
Phosphate de chaux.....	1.56
Sels de potasse et soude solubles.....	1.69
Chaux, alumine, oxyde de fer.....	21.80
Silice et silicates insolubles dans acides.....	60.60
	<hr/>
	100.00

Avec azote.....	0.387
» acide phosphorique.....	0.72
» Potasse.....	0.13

On voit que ces boues présentent peu de différences dans leur composition, lorsqu'elles sont amenées au même degré de siccité. Néanmoins il est facile de constater que celles que l'on a retirées des égouts de la ville, représentent une richesse en azote et en acide phosphorique un plus élevée que celles qui proviennent du canal avant son entrée en ville, ce qui s'explique facilement.

Ces vases de canaux constituent donc, dans leur état normal, c'est-à-dire, égouttées par quelques mois de dépôt, et ne renfermant plus que 40 à 50 % d'eau, un engrais d'une certaine valeur renfermant de 0,20 à 0,30 pour cent d'azote ou 2 à 3 kil. par mètre cube.

Nous croyons de plus que, comme amendement dans les terres froides, très-argileuses et très-compactes, dans celles dont on a détruit l'humus par l'emploi de doses exagérées de nitrate de soude,

ou dans les sols très-pauvres et très-maigres, où la terre arable fait presque complètement défaut, leur emploi serait susceptible d'apporter des modifications profondes et tout à l'avantage du cultivateur.

Il convient toutefois de ne les répandre sur les terres qui en ont besoin, que vers l'automne, en couche mince, afin de faciliter leur oxygénation par l'air atmosphérique et la destruction par les gelées de l'hiver des germes végétaux et animaux qu'elles renferment. Deux ou trois labours et hersages successifs au printemps, les incorporeraient complètement au sol. Cette pratique serait surtout avantageuse pour tous les cultivateurs ayant des terres à proximité des rives de la Haute et de la Basse-Deûle, où, par conséquent, ils pourraient faire transporter ces matières à peu de frais par bateau.

Voilà, croyons-nous, le meilleur parti que l'on pourrait tirer de ces vases qui renferment, répétons-le en terminant cette étude, environ 2 à 3 kilog. d'azote, et un peu plus d'acide phosphorique par mètre cube, et qu'on peut se procurer gratis en quantité considérable, sans autres frais que ceux du transport et de l'épandage.

Il y a là une question d'hygiène publique et d'intérêt agricole, sur laquelle nous attirons l'attention des intéressés (1).

---

#### EAUX D'ÉGOUTS (LILLE).

Il existe à Lille deux égouts principaux, qui, prenant à leur naissance un certain volume d'eau de la Haute-Deûle, parcourent la ville, y reçoivent un grand nombre d'égouts secondaires qui leur amènent toutes les eaux vannes, industrielles et ménagères, et vont aboutir en deux points différents dans la Basse-Deûle.

Ce sont le *Canal de Flandre* et le *grand Egout collecteur*

(1) Dans son ouvrage sur l'Agriculture Flamande à l'Exposition universelle de 1867, M. Corenwinder avait déjà signalé l'emploi de ces boues connues sous le nom de wagnages par les cultivateurs du Nord, et indiqué leur composition.

dont les eaux, avant de se jeter dans le bassin de la Basse-Deûle, alimentent le moulin St-Pierre, rue de la Monnaie. Nous ne parlerons que de ces deux-là, laissant de côté un assaz grand nombre de petits aqueducs particuliers qui se desservent dans le parcours de la Deûle, à travers la ville, et dont l'importance est beaucoup moindre.

*Le Canal de Flandre* qui est alimenté par le *canal des Sœurs-Noires* n'a pour ainsi dire pas de courant, ses eaux sont presque stagnantes; il y a des jours où le courant parait être dirigé en sens inverse de son cours habituel. Aussi n'y a-t-il rien d'étonnant à ce quelles soient assez peu chargées de matières insolubles tenues en suspension; par suite son envasement se fait assez rapidement, et l'on est très-souvent obligé de le curer, opération que nous avons décrite plus haut.

Ces eaux retiennent, par suite de cet état de choses, beaucoup plus de matières et de sels solubles que les canaux-égouts à courant rapide. La décomposition de toutes ces matières se fait constamment et produit, en été surtout, un dégagement abondant de gaz qui fait remonter à la surface des bouillons noirs et vaseux qu'on remarque dans les points où cet égout est à découvert. Cette décomposition est accompagnée d'une odeur fétide et d'un dégagement de miasmes qui pourraient constituer un véritable danger dans une période épidémique; l'Administration Municipale qui, depuis longtemps, a reconnu ce danger, s'efforce de l'écarter en couvrant presque partout les rares points de ces égouts qui se trouvaient encore à ciel ouvert. Elle a même récemment encore couvert l'abreuvoir St-Jacques, véritable borbier et foyer d'infection, ainsi que toute la partie de cet égout qui longe la rue des Tours.

Nous avons recherché si l'utilisation agricole des eaux de ces deux canaux était susceptible d'être appliquée dans notre pays, comme cela a lieu dans le voisinage de quelques grandes villes, Paris entre autres, au moyen de l'irrigation dans les plaines suburbaines.

Il fallait d'abord connaître la valeur réelle de ces eaux comme agent de fertilisation ; aussi avons-nous fait un grand nombre de prises d'échantillons et d'analyses dans les deux canaux dont il s'agit. Les échantillons ont été pris durant une période de quelques mois d'hiver, printemps et été, à différentes heures de la journée, par des temps de pluie ou par la sécheresse, afin de pouvoir établir une moyenne de leur composition normale. Nous réunissons dans le tableau ci-après, le résultat de 34 échantillons pris dans ces conditions :

Son examen montre que la composition des eaux de ces égouts subit peu de variations ; elles renferment généralement un peu plus d'un demi-gramme par litre de matières diverses, organiques et minérales, ces dernières formant plus des 2/3 du résidu total.

*Proportion de résidu par litre d'eau d'égouts.*

N° D'ORDRE.	MATIÈRES		RÉSIDU TOTAL.	N° D'ORDRE.	MATIÈRES		RÉSIDU TOTAL.
	ORGANIQUES	MINÉRALES.			ORGANIQUES	MINÉRALES.	
1	0gr.238	0gr.442	0gr.650	18	0gr.420	0gr.343	0gr.463
2	0.265	0.545	0.780	19	0.267	0.235	0.502
3	0.470	0.305	0.475	20	0.447	0.230	0.447
4	0.465	0.292	0.457	21	0.223	0.345	0.545
5	0.405	0.337	0.442	22	0.235	0.440	0.675
6	0.225	0.342	0.537	23	0.430	0.360	0.490
7	0.455	0.280	0.435	24	0.210	0.309	0.549
8	0.440	0.342	0.452	25	0.478	0.307	0.485
9	0.430	0.352	0.482	26	0.407	0.350	0.457
10	0.445	0.300	0.445	27	0.492	0.285	0.477
11	0.463	0.344	0.507	28	0.475	0.393	0.568
12	0.465	0.352	0.547	29	0.472	0.365	0.537
13	0.455	0.354	0.509	30	0.080	0.305	0.385
14	0.475	0.347	0.522	31	0.492	0.293	0.485
15	0.442	0.373	0.485	32	0.280	0.294	0.574
16	0.228	0.387	0.645	33	0.075	0.395	0.470
17	0.475	0.325	0.500	34	0.093	0.372	0.465

MOYENNES :

Résidu organique par litre :	0 <sup>gr.</sup> 168	ou	168 <sup>gr.</sup>	par mètre cube.
» minéral	»	0 <sup>gr.</sup> 344	ou	344 <sup>gr.</sup>
» total	»	0 <sup>gr.</sup> 512	ou	512 <sup>gr.</sup>

Nous avons analysé à part le résultat de l'évaporation de 20 échantillons de 4 litre chacun, pris à différentes époques et à toutes les heures de la journée, afin d'avoir une idée aussi juste que possible de leur composition.

Voici ce que nous avons reconnu :

Azote ammoniacal par mètre cube. ....	5 <sup>gr.</sup> 52
» organique	» ..... 11 . 50
» nitrique	» ..... 2 . 15
» total	» ..... 19 . 17
<hr/>	
Acide phosphorique total .....	8 <sup>gr.</sup> 50
Chaux (Ca o) .....	23 . 47
Potasse (K O O) .....	4 . 75

Ces chiffres correspondent à la composition suivante par mètre cube :

Matières organiques azotées .....	72 <sup>gr.</sup> 00
» non azotées .....	81 . 98
Carbonate d'ammoniaque.....	15 . 37
Nitrate de potasse.....	15 . 51
Sels divers de potasse et de soude .....	151 . 09
Phosphate tribasique de chaux .....	19 . 55
Sulfate et carbonate de chaux, magnésie .....	20 . 54
Silice, alumine, oxyde de fer, etc. ....	123 . 96
TOTAL.....	525 <sup>gr.</sup> 00

Comme on le voit, la composition des eaux d'égouts de Lille est

loin de présenter la richesse en éléments fertilisants qu'on trouve dans les eaux-vannes de Paris, qui renferment par mètre cube, d'après les analyses de 1868-69: 4677 grammes de matières en suspension, et 4056 grammes de matières en dissolution; ceci s'explique, si l'on réfléchit que les eaux ménagères, écoulements des latrines et autres liquides fertilisants, sont noyés dans une quantité d'eau assez considérable venant de la Haute-Deule, et de plus des eaux industrielles d'un grand nombre d'usines, sises à l'intérieur de la ville, eaux de condensation, résidus tinctoriaux, généralement peu chargées de substances étrangères dissoutes ou en suspension.

Leur utilisation agricole serait donc très-loin d'offrir les mêmes avantages à ceux qui les emploieraient, que les eaux d'égouts de Paris aux cultivateurs maraichers de la plaine de Gennevilliers.

Un autre obstacle, celui-ci tout-à-fait invincible, s'oppose à l'emploi agricole des eaux des égouts de Lille en irrigation: Cet obstacle réside dans la nature même du sol des plaines qui avoisinent la ville de Lille, et aux circonstances atmosphériques et climatologiques qui nous régissent.

Les terres de tous nos environs sont formées d'une argile plus ou moins calcaire, généralement assez dure, assez compacte et très-peu pénétrable; le terrain sablonneux, léger, de la plaine de Gennevilliers, ne s'y rencontre nulle part. D'autres parties des sols qui nous entourent sont froides, humides, basses, renfermant généralement trop d'eau et ne sauraient par conséquent se prêter à l'irrigation dont elles n'ont nul besoin. Ainsi, d'une part, terres imperméables que l'eau ne pourrait traverser, où elle séjournerait par conséquent et se décomposerait en produisant des miasmes délétères; d'autre part, terrains gorgés d'humidité auxquels on ne peut songer à en donner plus encore: Voilà la véritable situation, (sans parler de la fréquence des pluies à Lille, qui rendrait bien souvent la distribution d'eau tout-à-fait impossible). Il nous paraît donc hors de doute qu'il faut absolument renoncer dans ce pays à

l'utilisation des eaux d'égout des grandes villes, par le procédé employé à Gennevilliers et dans d'autres localités, l'irrigation agricole.

Quant à leur précipitation par des agents chimiques, ainsi que nous en parlerons tout-à-l'heure pour les eaux de Roubaix-Tourcoing, on ne peut pas, croyons-nous, l'appliquer davantage à Lille, à cause de l'état de grande dilution de ces eaux. Cette précipitation serait très-difficile, ne donnerait que des produits presque sans valeur et coûterait très-cher à la ville pour n'amener qu'un résultat médiocre.

Nous ne croyons donc pas qu'il y ait lieu, pour le moment du moins, de modifier l'état de choses existant, et dont jusqu'ici les inconvénients ne se sont pas encore fait sentir d'une manière sérieuse.

Nous ne pouvons en dire autant des eaux de Roubaix et Tourcoing, à l'étude desquelles nous allons arriver, et qui offrent dans leur composition, dans leur débit, dans leur situation même, des différences considérables avec celles de Lille.

---

#### EAUX D'ÉGOUTS DE ROUBAIX-TOURCOING.

Nous nous sommes occupé, il y a quelques années, des eaux d'égout de Roubaix et de Tourcoing; nous en avons recherché la composition, et avons reconnu que ces eaux renfermaient en moyenne :

Matières insolubles en suspension par litre . . .	3 <sup>gr</sup> . 30
Matières et sels solubles (en dissolution) par litre.	1 . 35

soit 4 kil. 650 gr. de résidu total par mètre cube.

Ces matières renfermaient :

71 gr. d'azote et environ 65 gr. de potasse.

Les dernières analyses que nous en avons faites ont donné des nombres très-voisins de ceux-ci, ce qui n'a rien d'étonnant, les conditions des eaux d'égout de ces deux villes n'ayant guère changé depuis quelques années.

La plupart des eaux ménagères et industrielles des villes de Roubaix et de Tourcoing se jettent dans le canal de l'Espierre, qui lui-même aboutit à l'Escaut, à peu de distance de la frontière Belge.

On peut donc dire en toute vérité que c'est en les jetant chez notre voisine, la Belgique, que nos deux grandes cités industrielles se débarrassent de toutes les eaux chargées de savons, de suint, de matières tinctoriales que rejettent sans relâche leurs immenses usines et manufactures. Seuls, la mansuétude du gouvernement Belge et le désir de conserver avec ses voisins les relations amicales qu'il entretient avec eux, permis à un état de choses aussi déplorable, aussi immoral, dirai-je même, de subsister jusqu'à ce jour.

Néanmoins la Belgique se plaint, se plaint souvent, trouvant avec raison qu'il devrait être interdit à ses riches voisines de venir l'empoisonner chez elle, de corrompre la pureté de ses cours d'eau, et de compromettre ainsi la santé et la vie de ses citoyens : L'administration Française, émue de ces justes revendications, fait à son tour des représentations aux municipalités des villes en question, les met en demeure d'épurer leurs eaux et de ne les laisser couler dans les canaux que suffisamment clarifiées. Mais tout cela n'avance pas d'une ligne l'état de la question. Les villes, ou plutôt leurs municipalités, se bornent à donner acte des observations qu'on leur fait, et à annoncer leur intention de s'en occuper un jour ou l'autre ; mais si quelqu'un les met en quelque sorte au pied du mur, en leur demandant de voter un subside pour commencer les travaux de purification ou d'épuration de leurs eaux, on lui répond presque le sourire aux lèvres : « Cela dure depuis toujours, et l'on » ne voit aucun motif sérieux d'y mettre fin, par un traitement » qui obérerait certainement les finances de la ville. »

On ajoute que les membres des Conseils municipaux, pressentis à ce sujet, refusent de voter la plus petite somme destinée à ce travail, avant que son urgence absolue ne leur fut impérieusement démontrée; c'est, du moins, ce que l'on répondit à l'auteur de ce mémoire quand il voulut faire commencer dans les villes en question les essais d'épuration des eaux d'égouts. En présence d'un mauvais vouloir aussi manifeste, il fut donc obligé de se passer du concours de l'Administration municipale, et de se livrer, sans cet appui, aux recherches qu'il croyait indispensables pour établir les procédés les plus économiques et les plus faciles à appliquer, de l'épuration des eaux de l'Espierre et du Trichon.

Nous avons eu la bonne fortune d'être aidés dans ce travail, par un des grands industriels de Roubaix, qui se trouve être riverain de l'égout le Trichon, presque au coin où il se jette dans l'Espierre, M. Junker, filateur de soie; il eut l'obligeance de mettre à notre disposition, pour ces recherches, un terrain assez étendu, situé dans sa propriété, le long du Trichon, et, en outre, nous prêta la force motrice nécessaire à faire monter l'eau de cet égout dans des réservoirs que nous fîmes creuser exprès. Durant plusieurs mois, notre jeune et savant collaborateur, M. J. de Mollins, Docteur-ès-sciences, préparateur de la Station Agronomique, séjourna près de nos bassins d'épuration, variant les expériences, recherchant les meilleurs précipitants, les doses auxquelles il convient de les appliquer.

Nous renvoyons ceux qui seraient désireux d'approfondir le sujet au mémoire qu'il a publié sur cette question (1).

Le résultat de ces longues et patientes études fut qu'il est très-possible d'épurer parfaitement, et avec une grande rapidité, les eaux noires, boueuses, que les villes de Roubaix et Tourcoing déversent chaque jour dans l'Escaut; il suffit, pour transformer ces vases liquides en une eau claire, limpide et propre à tous les

(1) Mémoire sur l'Épuration des eaux d'égouts de Roubaix. Roubaix, imprimeur Vilette, 1879).

usages industriels, ne marquant que 7 ou 8 hydrotimétriques, d'y ajouter une quantité de chaux éteinte, sous forme de lait de chaux, plus ou moins élevée selon les heures de la journée, et, disons-le également, selon les circonstances météorologiques, le temps sec ou la pluie, qui augmente le débit de ces égouts, au point de faire monter à 0 m. 85 leur niveau qui se maintient en temps ordinaire entre 30 et 35 cent. Il est difficile de préciser la quantité exacte de chaux nécessaire à la précipitation d'un mètre cube de ces eaux, mais nous pouvons dire que l'action de cet agent est considérablement augmentée par l'adjonction d'une certaine quantité d'argile.

M. De Mollins a observé que 4 kilog. d'argile et 300 grammes de chaux vive étaient très-suffisants pour clarifier complètement un cube d'eau aux différentes heures de la journée. L'épuration d'un mètre cube coûterait donc environ :

300 gr. chaux à 10 fr. la tonne . . . . .	0 f. 003
1 k. argile à 2 fr. la tonne . . . . .	0 002
Soit un demi-centime. . . . .	0 005
pour les produits seulement.	

Les villes de Roubaix et de Tourcoing produisant ensemble, en moyenne 20,000 mètres cubes par jour d'eaux d'égouts, il en résulte que leur épuration coûterait par jour 400 fr. et par année de 360 jours 36,000 fr.

Nous ne parlons pas dans cette estimation de tous les autres frais qu'entraînerait cette opération, n'ayant pas de données suffisantes pour pouvoir les établir.

Or, nous savons qu'un des plus grands et des plus généreux industriels de la région, MM. J. Holden et fils, peigneur de laines, à Croix, donne chaque année à la ville de Roubaix, à titre de subvention, pour avoir le droit de jeter dans ses égouts une partie de ses eaux industrielles, une somme de 45,000 fr. On serait tenté de croire que cette somme est appliquée par la muni-

cipalité Roubaissienne à des essais d'épuration, à un but quelconque d'utilité générale se rapportant à son objet, mais il n'en est malheureusement rien : la ville de Roubaix les encaisse purement et simplement, ce que nous nous permettons de trouver au moins singulier, pour ne pas dire plus.

La maison I. Holden et Cie, laissant couler environ 500 mètres cubes par jour ou 450,000 mètres cubes par année de 300 jours de travail, dans les égouts de Roubaix, il en résulte que c'est une subvention de 0,40 par mètre cube qu'elle sert à la ville de Roubaix pour avoir le droit de se débarrasser en Belgique de ses résidus liquides, droit dont jouissent gratuitement tous les industriels de Roubaix et Tourcoing.

Que faudrait-il pour permettre à ces villes d'épurer leurs eaux sans obérer leurs finances ? Simplement que leurs Maires prissent un arrêté imposant à chaque industriel l'obligation de ne laisser aller aux égouts que des eaux suffisamment clarifiées, ou bien celle de payer à la ville, qui se chargerait de ce travail d'épuration, une somme de 0<sup>fr</sup>.02 par mètre cube d'eau sale sortant de son usine. Ce serait une charge bien mince puisque, pour un peignage perdant 50,000 mètres, la subvention annuelle ne serait pas de 4000 fr. Rappelons aux villes de Roubaix et Tourcoing qu'un des termes les plus fondamentaux de toute loi civile dit expressément que « quiconque cause un préjudice à son prochain est tenu de lui en servir une réparation » et que, la loi régissant les sociétés comme les individus, il serait réellement immoral de se retrancher derrière de mauvaises fins de non recevoir, pour éviter de mettre enfin un terme au préjudice réel qu'elles causent aux populations Belges, voisines de l'Escaut.

Nous croyons qu'il serait bon, pour hâter la solution de cette question pendante depuis si longtemps, que le Conseil général du Nord émit un vœu, invitant les villes dont nous parlons à prendre les mesures que nous avons indiquées et à s'occuper immédiatement de l'épuration de leurs eaux d'égouts.

Il serait fâcheux qu'on n'arrivât à cette solution inévitable que tout-à-fait contraint et forcé par les pressantes et justes revendications de la Belgique.

Dans le cas où les municipalités Roubaissienne et Tourquennoise persistent dans leur refus de s'occuper de cette question, l'Administration des Travaux publics ne pourrait-elle s'y substituer et faire d'office les travaux et installations nécessaires à ce traitement?

Nous ne faisons que poser cette interrogation, convaincu que l'hypothèse que nous émettons ne se réalisera pas, et que, reconnaissant enfin qu'il y a là pour elles une question de dignité et de morale publique, Roubaix et Tourcoing donneront bientôt satisfaction aux plaintes de leurs voisins, en s'occupant enfin de la purification de leurs eaux.

Un des grands griefs que l'on oppose à l'épuration chimique des eaux d'égouts réside dans la difficulté d'utiliser les résidus de ce traitement. Nous y avons songé et voici ce que nous croyons être le parti le plus avantageux à en tirer.

Voulant connaître la composition et la valeur industrielle ou agricole de ces résidus, nous avons précipité un mètre cube d'eau du Trichon par la chaux, recueilli le dépôt sur des filtres et l'avons séché au soleil, puis à une chaleur artificielle assez forte durant quelques jours. Après cette opération, le résidu analysé renfermait :

Eau . . . . .	18.00
Matières organiques azotées . . . . .	4.37
» » diverses . . . . .	14.63
Acides gras bruts . . . . .	10.00
Sable, terre, sels minéraux divers . . . . .	53.00
Azote 0,70 % . . . . .	<u>100.00</u>

Cette composition correspond à :

Azote, par mètre cube de boue humide : 42<sup>gr.</sup> environ.  
Acides gras bruts id. 500 à 600<sup>gr.</sup>.

Nous ne croyons pas qu'il soit possible d'extraire industriellement et avec avantage les 10 % d'acides gras que renferment ces boues d'épuration desséchées. Tout au plus pourrait-on, en les calcinant en vases clos, transformer ces matières grasses en gaz propre à l'éclairage.

C'est un point que seule peut décider l'expérience industrielle faite sur une grande échelle.

Comme engrais, nous n'oserions certainement pas en recommander l'emploi, à cause précisément de cette proportion élevée de corps gras, qui ne peuvent se décomposer en terre qu'après un temps assez considérable, et qui, lorsqu'ils sont employés en trop grande quantité, frappent le sol de stérilité.

L'irrigation au moyen de ces eaux, à laquelle nous avons songé d'abord, ne donnerait donc, croyons-nous, que de mauvais résultats dans le principe, en admettant que la nature du sol des environs de Roubaix et Tourcoing s'y prêtât, ce qui n'est pas, les terres de toute cette région étant, comme celles de Lille, argileuses, compactes et peu perméables; dans tout autre terrain, l'emploi de ces eaux ne tarderait pas à exercer sur le sol une influence des plus fâcheuses en obstruant ses pores et en y introduisant une quantité élevée de savons et de corps gras divers; c'est ce qui fait que les rares cultivateurs, qui ont essayé d'employer ces eaux à l'irrigation de leur champs, y ont promptement renoncé, reconnaissant qu'elles nuisaient à leurs cultures plus qu'elles n'y étaient utiles.

Au sujet de l'utilisation des boues provenant de l'épuration de ces égouts, nous ne pouvons mieux faire que d'adopter les conclusions du travail de M. De Mollins, que voici :

La quantité énorme de résidus qui s'accumulera en magasin, exclut complètement la possibilité de faire des boues d'épuration sèches un produit commercial. Quelle est l'entreprise industrielle qui voudrait s'astreindre à fabriquer un produit sans trêve ni repos, quelles que soient les chances et les conditions de la vente?

Supposons que l'on veuille vendre les briquettes obtenues par

la dessiccation des boues, comme engrais : l'agriculteur de ce pays, habitué à son excellent engrais flamand, à ses tourteaux, à ses déchets de laine, etc., les rechercherait peu ; on serait peut-être obligé d'en chercher des débouchés à une distance où leur prix de transport couvrirait à peine leur valeur réelle.

La seule utilisation agricole possible, à notre avis, serait la fertilisation des côtes sablonneuses du Nord de la France et de la Belgique ; c'est dans ces grandes étendues de dunes arides et de plaines peu productives, par suite de l'absence presque totale d'humus, de chaux, d'argile, de sol arable en un mot, qu'il faudrait essayer si l'emploi des boues d'épuration ne serait pas de nature à transformer ce sol ingrat en terre fertile. Si, après quelques années d'exposition à l'air, et après avoir été mélangés intimement avec le sable, ces résidus finissaient par se décomposer en donnant naissance à une terre de belle apparence, on pourrait y essayer diverses cultures, et si les résultats de cet essai étaient satisfaisants, il ne serait probablement pas difficile de trouver une société financière quelconque qui prît en mains cette exploitation, et en débarrassât complètement les villes, du moins avec une subvention annuelle plus ou moins élevée. Cette société deviendrait propriétaire d'immenses terrains incultes sur les côtes ; elle entreprendrait leur fertilisation et serait certaine, sinon de toucher un bénéfice durant les premières années, du moins de voir son terrain augmenter de valeur. Ce serait une opération de longue haleine, mais sûre.

La manière la plus économique de transporter les boues aux terrains destinés à les recevoir serait de les y conduire par bateaux, dans lesquels on les introduirait au moyen de pompes spéciales.

Bref on voit, par tout ce qui précède, que l'épuration des infects cours d'eau de Roubaix et Tourcoing est possible, qu'elle est facile, qu'elle peut être faite à peu de frais, et qu'elle donnerait comme résultat : d'une part, une eau claire, limpide, très-propre, malgré son odeur et son goût de suint, à bien des usages industriels, et ayant par conséquent une certaine valeur dans des villes

qui sont obligées d'aller chercher l'eau à 20 kilomètres de chez-elles, et d'autre part, un résidu boueux, dont on peut tirer probablement un parti avantageux et dont l'industrie parviendra peut-être à extraire quelque produit intéressant.

Telles sont les conclusions de cette étude :

Nous espérons que ce n'est pas en vain qu'elles seront mises sous les yeux des administrateurs qu'elle intéresse plus particulièrement et qu'il en résultera quelque avantage, soit au point de vue de l'hygiène publique, soit à celui des intérêts agricoles, soit enfin en ce qui concerne nos rapports de bon voisinage avec le peuple Belge.

C'est par ce travail que nous terminons la série de recherches que nous avons entreprises sur l'utilisation des résidus industriels des grandes villes du Nord, heureux si cette publication peut porter quelque fruit utile à notre pays, en éclairant nos cultivateurs et nos édiles sur la valeur de tous ces produits et détritrus, que l'on néglige souvent trop, pour aller chercher au loin, en Amérique et au-delà, des matières fertilisantes qui coûtent beaucoup plus cher, toute proportion gardée, que celles dont nous venons de parler.

A. LADUREAU.

