

TERRES ARABLES

DU

PAS-DE-CALAIS



MÉTHODES D'ANALYSE — RÉSULTATS OBTENUS
RECHERCHES DIVERSES

PAR

A. PAGNOUL

Directeur de la Station Agronomique du Pas-de-Calais
Membre correspondant de la Société nationale d'Agriculture de France



LIBRAIRIE SEGAUD
Rue Saint-Aubert, ARRAS

TERRES ARABLES

DU

PAS-DE-CALAIS

MÉTHODES D'ANALYSE — RÉSULTATS OBTENUS

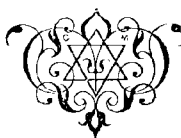
RECHERCHES DIVERSES

PAR

A. PAGNOUL

Directeur de la Station Agronomique du Pas-de-Calais

Membre correspondant de la Société nationale d'Agriculture de France



LIBRAIRIE SEGAUD

Rue Saint-Aubert, ARRAS

Chimistes adjoints à la Station

QUI ONT COLLABORÉ AUX ANALYSES DES TERRES

MM. FOURNIALIS, élève de l'Institut national agronomique.

DELATTRE, élève de l'Institut industriel de Lille.

GUIBAL, élève de l'Institut industriel de Lille.

GRIEUX, élève de l'École centrale.

HENROTIN, bachelier de l'enseignement spécial.

DUGUEY, bachelier ès-sciences.

Table des Matières

	Pages
Observations préliminaires	1
Essais préliminaires et propriétés physiques	4
Classification.	11
Analyse chimique	14
Recherches diverses	22
Conclusions pratiques à déduire des résultats de l'analyse.	30
Observations relatives aux cartes agronomiques	37
Résultats des analyses	40
Notes relatives aux terres analysées.	55
Fer et magnésie.	100
Situation générale	101
Essais relatifs à l'humidité du sol.	106
Pouvoirs absorbants des terres.	111
Recherches relatives à quelques unes des transformations qui s'opèrent dans le sol	120

RECHERCHES DIVERSES
RELATIVES AUX
TERRES ARABLES
DANS LE PAS-DE-CALAIS

Il y aurait un grand intérêt pour les cultivateurs à connaître d'avance ce qui manque à leurs terres, afin de ne faire, pour leurs achats d'engrais, que des dépenses rémunératrices. Il est certain, en effet, que l'emploi des engrais industriels, nécessité par les exigences de la culture intensive, impose aujourd'hui à la population de nos campagnes une de ses plus lourdes charges et que les éléments introduits dans le sol, lorsqu'il en est suffisamment pourvu, constituent une dépense absolument improductive.

Malheureusement la question est fort complexe. Il faudrait connaître non seulement la composition du sol, c'est-à-dire la proportion des matières nutritives qu'il renferme, mais aussi l'état dans lequel elles se trouvent, afin de savoir dans quelle mesure elles sont actuellement assimilables; il faudrait se rendre compte de toutes les circonstances qui peuvent entraver ou favoriser cette assimilation et enfin connaître les besoins particuliers de chaque plante. L'analyse chimique de la terre ne peut donc encore être considérée par le cultivateur comme un guide sûr et infaillible, mais c'est tout au moins un renseignement qui pourra souvent l'éclairer et dont les indications deviendront de plus en plus précises à mesure que les recherches se multiplieront et que l'on aura pu établir des rapprochements plus nombreux entre les données de la chimie et les observations pratiques faites par la culture elle-même.

C'est M. Paul de Gasparin qui le premier a ouvert largement

cette voie de recherches, dans un important mémoire publié en 1872 par la Société nationale d'Agriculture de France, et c'est la lecture de ce mémoire qui m'a engagé à entreprendre un travail du même genre pour le Pas-de-Calais. Mais les analyses n'étaient pas encore à cette époque assez simples et assez rapides pour permettre de les multiplier beaucoup. Ce n'est donc qu'en 1886 que ce travail a été commencé d'une manière régulière à la Station agronomique du Pas-de-Calais.

Depuis quelques années surtout, ces recherches ont acquis beaucoup de faveur et ont été vivement encouragées; elles ont même reçu l'appui d'un vœu présenté dans le Parlement Français et un vœu de même nature, favorablement accueilli l'année dernière par le Conseil Général du Pas-de-Calais, nous a engagé, tout en continuant le travail, à en réunir les différentes parties aujourd'hui disséminées dans les *Bulletins* de la Station, avec celles qui n'ont pas encore été publiées, afin de pouvoir présenter un ensemble déjà assez complet pour donner une idée générale des terres de notre département. Cette brochure contient en effet, avec quelques recherches spéciales sur les terres arables en général, 404 analyses de terres représentant les territoires de 69 communes assez convenablement réparties sur la surface du Pas-de-Calais et dont la situation est indiquée sur la carte ci-jointe.

Néanmoins, il faut bien comprendre, et nous croyons devoir insister sur ce point, qu'il s'agit ici d'un long travail de recherches, basé sur des principes nouveaux, et qu'on ne peut en dégager que lentement et avec réserve les conclusions pratiques. On admet pour la composition d'une terre suffisamment riche :

Carbonate de chaux	5,00	pour 100
Acide phosphorique	0,10	—
Potasse	0,25	—
Azote	0,10	—

Donc si une terre contient par exemple moins de 0,1 pour 100 d'acide phosphorique, on pourra dire que *très probablement* les superphosphates y produiront un bon effet, que si elle en contient 0,15, *très probablement* aussi ils seront inutiles; que si la proportion d'azote est de 0,2 la dépense en engrais azotés ne semble pas devoir être rémunératrice; que si la terre est argileuse, avec seulement

0,5 de calcaire, un marnage et des écumes de défécation devront être efficaces, etc. Mais on ne peut tenir compte, dans ces appréciations, de toutes les circonstances qui peuvent modifier les résultats. L'acide phosphorique peut être en quantité suffisante pour une plante et ne pas l'être pour une autre qui sera plus exigeante ou dont les aptitudes d'absorption seront moindres; une dose de nitrate pourra être suffisante dans certaines conditions météorologiques et ne pas l'être dans d'autres, etc. Prenons un exemple pour bien préciser. On sait qu'une terre gazonnée pendant plusieurs années s'enrichit considérablement en azote; supposons donc deux terres de même nature mais dont l'une aura reçu des cultures ordinaires et dont l'autre sera restée gazonnée depuis longtemps. On laboure ces deux terres, on en fait l'analyse et on trouve que les proportions d'azote sont par exemple de 0,1 pour la première et de 0,2 pour la seconde. On serait porté à conclure de ces chiffres qu'une nouvelle récolte trouvera dans la seconde parcelle une quantité d'azote bien plus abondante que dans la première et plus que suffisante pour ses besoins. Or, c'est précisément le contraire qui aura lieu; la récolte sur la seconde parcelle sera moins abondante que sur la première, par défaut d'azote. C'est ce qu'ont signalé MM. Dehérain et Joulie, ce que j'ai également constaté dans une expérience faite en 1890 et ce que M. Bréal vient de confirmer encore dans un très important travail publié par les *Annales agronomiques*. L'azote organique accumulé par une longue culture de graminées ne se nitrifie pas et les matières organiques formées lorsqu'elles sont trop abondantes introduisent même dans le sol des ferments réducteurs c'est-à-dire dénitrifiants.

On voit donc que toutes ces questions sont fort complexes et que le mieux est de les étudier patiemment sans vouloir en tirer immédiatement des règles trop fixes et trop absolues. On ne peut d'ailleurs songer à obtenir cette simplicité de doctrine, au milieu des phénomènes si multiples et si variés qui régissent ou modifient la vie des plantes.

Essais préliminaires et Propriétés physiques

Le prélèvement d'échantillons convenables, sur les différents points du département, constituait l'une des difficultés de ce travail. Nous avons eu recours, pour cela, à l'obligeance de cultivateurs connaissant bien le territoire de leur commune. Ils étaient priés de nous adresser six à huit échantillons choisis de manière à représenter leurs principaux types de terre et d'y joindre tous les renseignements qu'il leur était possible de nous donner.

Prise de l'échantillon. — Pour chaque échantillon on devait choisir un champ représentant bien le type de l'une des variétés de terre du territoire, prélever sur une dizaine de points de ce champ une pelletée de terre en enfonçant la bêche jusqu'à 20 ou 30 centimètres, mais sans dépasser la couche arable, réunir et bien mêler le tout et en introduire 2 kilos environ dans un sac bien propre portant un numéro reporté sur la liste des renseignements. Pour donner plus d'uniformité à ces renseignements, un questionnaire avait été dressé, mais il y a été répondu très rarement d'une manière complète et nous avons dû nous en rapporter, sur ce point, au zèle et à la sagacité de nos correspondants.

Voici quelle a été la marche suivie pour l'essai préliminaire des échantillons.

Criblage. — La terre, après dessiccation naturelle dans un endroit chaud, dans une serre ou au soleil, est passée au crible n° 32, c'est-à-dire contenant 32 mailles au pouce ou environ 12 au centimètre et ne laissant passer, par conséquent, que des grains d'un diamètre inférieur au huitième de millimètre. On facilite ce criblage en écrasant la terre entre les doigts ou en divisant les fragments agglomérés à l'aide d'un mortier, mais en ayant soin, dans ce cas, de ne pas pulvériser les calcaires. C'est la terre ainsi criblée que l'on considère comme la partie utile et que l'on soumet aux essais.

Graviers et grosse terre. — On ne peut considérer comme graviers le résidu laissé sur le crible, dans l'opération précédente, attendu que ce résidu contient encore beaucoup de morceaux de terre non écrasés. Il faut, pour obtenir une séparation complète, avoir recours à l'eau. On introduit donc 100 grammes de terre dans le crible, on le laisse séjourner pendant quelques instants dans un vase contenant de l'eau, en agitant avec une spatule pour bien délayer les parties argileuses, on lave en recueillant toujours l'eau dans le même vase, on fait sécher le résidu dans le crible lui-même préalablement lavé et on pèse. On obtient ainsi ce que nous avons désigné d'une manière générale par le mot graviers.

Nous avons cru utile de ne pas nous en tenir à cette séparation et de rechercher aussi dans la partie entraînée par l'eau, c'est-à-dire dans la terre proprement dite, débarrassée de sa partie inerte, la proportion du gros sable et celle de la terre fine. L'appréciation d'une terre par les cultivateurs nous a paru en effet reposer surtout, en général, sur son degré de ténuité. Une terre formée d'éléments grossiers est ordinairement considérée comme mauvaise, une terre homogène et impalpable est presque toujours considérée comme bonne et cette manière de voir est parfaitement fondée. Le degré de ténuité de la terre doit avoir, en effet, une grande influence sur l'assimilation de ses principes utiles par les plantes, en présentant à l'action de leurs racines une surface plus étendue.

Le volume d'une masse sphérique de rayon r étant $\frac{4}{3} \pi r^3$, si cette masse est réduite en sphères de rayon $\frac{r}{n}$ son volume sera représenté par la formule $\frac{4}{3} \pi \frac{r^3}{n^3} \times n^3$ or la surface totale sera dans le premier cas de $4 \pi r^2$ et dans le second de $4 \pi \frac{r^2}{n^2} \times n^3$ ou de $4 \pi r^2 n$; elle sera donc n fois plus grande. Ainsi de deux terres de même composition, celle dont les particules sont 100 fois plus petites présentera aux racines des plantes une surface exploitable 100 fois plus grande. En outre la pénétration des particules par les agents liquides ou gazeux ne peut s'effectuer qu'à une certaine profondeur, dépendant de leur porosité, de sorte que si le volume de ces particules est trop grand, il peut se faire qu'elles échappent presque complètement à leur action. Si au contraire le rayon de ces particules représente la profondeur à laquelle les agents peuvent atteindre, aucune partie n'est plus soustraite à cette action.

Toute la terre entraînée avec l'eau à travers le crible n° 32 est donc reversée, délayée et lavée sur un crible n° 100 c'est-à-dire contenant 100 mailles au pouce ou 37 au centimètre. Ce crible, en tenant compte de l'épaisseur des fils, ne laisse passer que des particules d'un diamètre inférieur à 2 dixièmes de millimètre. C'est ce que nous appellerons la terre fine. La grosse terre restée sur le crible est pesée après dessiccation.

Les tableaux qui suivent donnent donc, pour 100 de terre primitive, le poids des graviers et le poids de la grosse terre, mais nous désignons sous ces noms non seulement les graviers proprement dits et le gros sable, mais tout ce qui reste sur les cribles, que la nature en soit minérale ou organique; il était donc nécessaire d'indiquer cette nature, c'est ce qui a été fait après un simple examen à l'œil nu ou à la loupe et en représentant par les lettres suivantes les résultats de l'observation :

- s représente des graviers ou des sables siliceux;
- c représente des graviers ou des sables calcaires;
- o des matières organiques;
- d le mélange de ces corps ou de matières diverses.

Lorsque plusieurs lettres sont inscrites, la première représente l'élément qui domine.

Degré argileux. — Dans une brochure publiée en 1865 et dans les *Bulletins de la Station* de 1875 et de 1877, nous avons proposé quelques méthodes nouvelles destinées à déterminer d'une manière rapide les caractères physiques des terres, et nous en avons déduit une classification qui a été appliquée à une centaine de terres du Pas-de-Calais.

Nous avons particulièrement signalé ce fait, qu'en agitant la terre dans un tube avec une eau légèrement calcaire, le liquide, s'éclaircissant par le haut, se sépare nettement de la partie trouble après une dizaine de minutes et que cette partie trouble est d'autant plus longue que la terre est plus argileuse. Nous avons continué à utiliser cette observation pour rechercher si la terre est plus ou moins argileuse, c'est-à-dire plus ou moins forte.

Toutes ces expressions, dit M. de Gasparin, sont synonymes : terre forte, argileuse, compacte, continue, agrégée; terre légère, sablonneuse, non compacte, discontinue, désagrégée, et l'essentiel

est de reconnaître si une terre est plus ou moins légère ou plus ou moins forte.

La détermination de l'argile en poids conduit à des résultats extrêmement divers selon le mode de lavage employé. On obtient facilement, avec les terres ordinaires, des proportions de 30, 40 et même jusqu'à 60 pour 100 d'argile; or, d'après Schloesing, cette proportion ne dépasserait jamais 30; elle varierait, dans les terres ordinaires, de 4 à 10 et irait rarement jusqu'à 15. La détermination exacte de l'argile est d'ailleurs une opération assez longue et assez pénible.

Nous avons, en conséquence, cherché à l'éviter en utilisant simplement l'observation que nous venons de mentionner et en opérant de la manière suivante :

On introduit 4 grammes de terre dans un tube divisé en centimètres et en millimètres, ayant environ 35 centimètres de longueur et exactement un centimètre carré de section; on ajoute un peu d'eau calcaire et on agite pour bien mêler. L'eau dont nous nous servons est une bonne eau de source marquant 25° hydrotimétriques. On complète le volume jusqu'au degré 20 ou 200 en millimètres, on agite de nouveau pendant deux minutes et on laisse reposer dix minutes en inclinant légèrement le tube. Le liquide se trouve alors nettement éclairci dans le haut, la ligne de démarcation entre la partie trouble et la partie limpide qui surnage est en général très nette, et on mesure la longueur de la partie trouble qui sera de 25 à 26 millimètres avec le sable pur, de 45 à 60 avec les terres limoneuses ordinaires, de 60 et au-delà avec les terres fortes, et ira enfin jusqu'à 200 avec les argiles les plus fortes.

Avec l'eau distillée ou l'eau de pluie, les résultats ne sont plus du tout les mêmes; le liquide reste trouble dans toute sa longueur et ne présente plus que des différences peu appréciables avec les diverses espèces de terre.

Il importe, pour obtenir des résultats comparables, d'employer toujours une eau de même nature, de n'opérer qu'à une température voisine de 15° et de donner au tube abandonné au repos, une inclinaison constante.

On voit qu'il ne s'agit pas ici d'une analyse, mais d'un simple essai analogue à celui auquel on a recours, par exemple, avec le crémomètre pour apprécier la valeur du lait par l'épaisseur de la crème surnageante.

Cependant, afin de donner une signification un peu plus précise aux chiffres ainsi obtenus, nous avons opéré avec des mélanges de sable pur et de différentes argiles très fortes marquant 200°. Les résultats nous ont conduit aux relations approximatives suivantes :

Sable	Argile	Degré argileux
100	0	28
98	2	40
95	5	50
92	8	60
90	10	70
85	15	90
80	20	110
75	25	125
66	34	150
55	45	170
50	50	180
40	60	190
30	70	195
0	100	200

La très grande majorité de nos terres donne un degré voisin de 50. Une terre marquant 70 est déjà une terre forte et difficile à travailler. On voit donc que ces chiffres s'accordent assez bien avec ceux que nous avons cités plus haut comme représentant, d'après Schlœsing, les proportions habituelles de l'argile dans les terres arables.

Calcaire. — Dans l'analyse chimique dont il sera question plus loin, nous dosons la chaux par les procédés ordinaires ; mais, pour la détermination approximative du calcaire, au point de vue des propriétés physiques du sol, nous avons recours à un moyen beaucoup plus rapide et qui donne cependant des résultats suffisamment exacts. On introduit la terre dans un ballon muni d'un tube de dégagement convenablement disposé, on ajoute un acide et on compte le nombre de bulles gazeuses qui se dégagent.

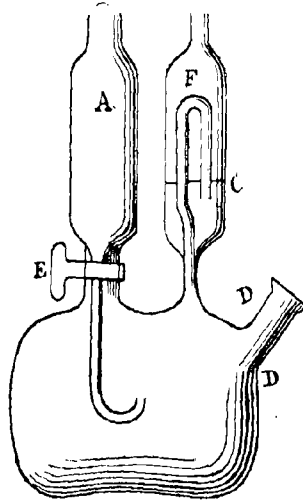
L'appareil qui nous a paru le plus commode pour cet usage est celui dont nous donnons ci-contre la figure.

On introduit par l'ouverture D un à dix décigrammes de terre selon sa richesse en calcaire, puis quelques centimètres cubes d'eau dans le tube A. On ouvre le robinet E pour laisser couler l'eau sur la terre, on le ferme sans laisser rentrer l'air dans le tube effilé, puis on verse en A deux centimètres cubes d'acide azotique et on ferme l'ouverture D. On introduit un peu d'eau dans le second tube jusqu'en C, on ouvre doucement le robinet E et on compte le nombre de bulles qui se dégagent en C, en ayant soin de tenir à la main le tube A et non le ballon pour ne pas l'échauffer. On agit à la fin pour compléter le dégagement.

On a déterminé une fois pour toutes le nombre de bulles déplacées par l'introduction des deux centimètres cubes d'acide azotique dans le ballon vide et le nombre de bulles obtenu par la décomposition d'un poids donné de calcaire, d'où on a pu conclure le poids de calcaire correspondant à une bulle. Avec l'appareil dont nous nous servons maintenant, les deux centimètres cubes de liquide déplacent 20 bulles. Or, 1 centimètre cube d'acide carbonique pèse à 0° et en milligrammes 1^m9774. Une bulle, en opérant à cette température, correspondrait donc à 0^m1977 d'acide carbonique ou à 0^m4494 de carbonate de chaux. Si la température est de 15° le centimètre cube d'acide carbonique pesant 1^m8743, une bulle correspond à 0^m1874 d'acide carbonique ou à 0^m4260 de carbonate de chaux.

Si par conséquent en opérant sur 1^g de terre on obtient 120 bulles à la température de 15°, le liquide introduit en ayant déplacé 20, l'acide carbonique produit en aura chassé 100 et on aura par conséquent en milligrammes, pour le poids de cet acide 18^m74 et pour celui du carbonate de chaux 42^m60. Le carbonate de chaux en grammes pour 100 de terre sera donc de 4^g260.

Il est d'ailleurs indispensable de vérifier d'abord les chiffres ainsi calculés, en opérant sur quelques centigrammes de calcaire pur et il faut s'exercer à ne laisser écouler le liquide acide que très



doucement afin qu'il ne se dégage régulièrement qu'une ou deux bulles par seconde (1).

Si le nombre trouvé avec une terre était sensiblement plus grand que le nombre déduit du dosage direct de la chaux, il y aurait lieu de soupçonner la présence d'une quantité sensible de carbonate de magnésie.

Humus. — Pour évaluer la richesse relative en humus, nous utilisons la coloration à laquelle il donne lieu lorsque l'on fait bouillir la terre avec une dissolution de soude ou de potasse.

On introduit 2 grammes de terre dans un tube d'essai de 75 centimètres cubes environ portant deux traits, l'un à 20 centimètres cubes, l'autre à 50.

On ajoute jusqu'au premier trait une dissolution contenant 80 grammes de soude caustique par litre et on fait bouillir doucement pendant 5 minutes. On laisse refroidir, on ajoute de l'eau jusqu'au second trait pour compléter le volume de 50, on agite et on jette le tout sur un filtre. On obtient ainsi une liqueur jaune d'autant plus foncée que la terre est plus riche en humus.

Pour exprimer le résultat en nombre, on se sert d'une liqueur type obtenue en faisant dissoudre 2 grammes de caramel dans un litre d'eau et on introduit cette dissolution dans un tube de un centimètre carré de section que l'on ferme à la lampe. On verse 10 centimètres cubes de la liqueur alcaline filtrée dans le tube gradué qui a servi à la détermination du degré argileux et on ajoute de l'eau distillée jusqu'à égalité de teinte. Le volume ainsi obtenu est ce que nous désignerons sous le nom de degré humique.

Pour avoir des chiffres bien comparables, il est indispensable de conserver à la teinte type une nuance absolument invariable; c'est ce que l'on obtient au moyen d'un verre jaune convenablement choisi.

(1) Cet appareil est d'un emploi très commode pour tous les essais reposant sur la mesure d'un volume de gaz dégagé à froid; par exemple pour le dosage de l'urée, en introduisant d'abord un peu d'hypobromite de soude dans le ballon, y faisant écouler 1 centimètre cube d'urine et comptant le nombre des bulles dues au dégagement de l'azote. L'eau oxygénée introduite ainsi sur du bioxyde de manganèse donnera sa richesse en oxygène et si l'on ajoute préalablement de l'acide azotique au manganèse, en faisant ensuite écouler un excès d'eau oxygénée, la moitié de l'oxygène dégagé, représente toujours par le nombre des bulles, donnera l'oxygène fourni par le manganèse, c'est-à-dire son titre commercial.

Si la terre est très riche en humus, on n'introduit dans le tube gradué que quelques centimètres de liquide et on ramène par le calcul au chiffre 10.

Si la liqueur essayée était plus pâle que la liqueur type, ce qui n'arrive guère que pour les sous-sols, il faudrait prendre comme terme de comparaison cette liqueur type étendue de plusieurs fois son volume d'eau.

Les terres ordinaires donnent généralement un degré humique variant de 15 à 25; il s'élève au-delà de 50 dans certaines terres de jardin et peut dépasser 400 dans les terres de bois et les terres tourbeuses.

Classification

On divise communément les terres en terres légères ou sablonneuses, faciles à travailler, se desséchant promptement, perdant facilement les engrais et terres fortes ou argileuses telles que les biefs, difficiles à travailler, se desséchant plus lentement mais durcissant par la dessiccation et retenant fortement les engrais. Les terres franches représentent l'état intermédiaire.

Au point de vue du calcaire, on peut établir une série comprise entre les terres blanches crayeuses et certaines terres limoneuses complètement dépourvues de carbonate de chaux.

Enfin, au point de vue de l'humus, on aurait une autre série allant des terres tourbeuses et noires aux terres sablonneuses ou calcaires dépourvues de matières organiques.

En ne considérant isolément que l'un de ces trois points de vue, on peut facilement établir une classification linéaire; mais il n'en est plus ainsi si l'on veut même se borner à tenir compte des trois éléments principaux d'appréciation : le sable, l'argile, le calcaire. Les terres calcaires, en effet, peuvent se rattacher d'une part aux terres argileuses, d'autre part aux terres sablonneuses; une terre où domine l'argile pourra de même se rattacher aux terres sablonneuses ou aux terres calcaires, et enfin une terre sablonneuse pourra se rapprocher plus ou moins, soit du calcaire, soit de l'argile.

Nous avons donc pensé à substituer aux classifications linéaires, une classification circulaire qui permette de tenir compte de toutes ces liaisons.

Et d'abord nous écarterons les terres très riches en humus, les terres tourbeuses, les terres de bruyère, certaines terres de jardin, qui sont des terres exceptionnelles. Les terres ordinaires ne nous ont jamais donné de degré humique supérieur à 50.

Nous établirons donc d'abord deux grandes catégories :

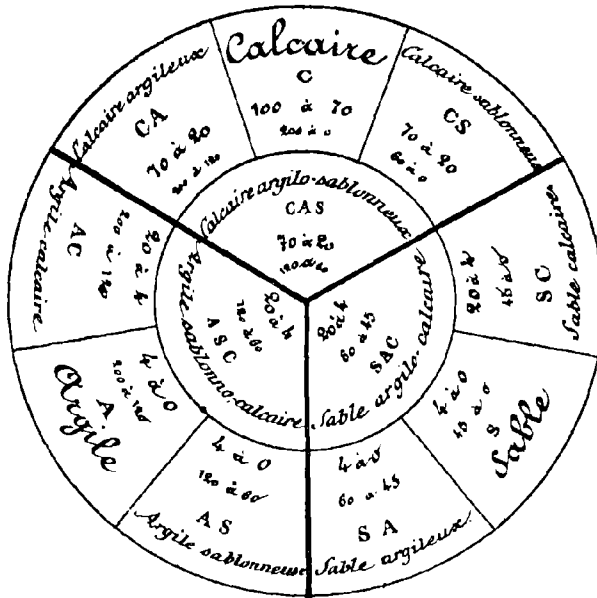
1° Terres arables ordinaires donnant un degré humique inférieur à 50.

2° Terre à humus donnant un degré humique supérieur à 50.

Les terres arables ordinaires, qui comprendront la presque totalité de nos terres de grande culture, seront partagées en trois grandes divisions :

- Terres calcaires,
- Terres argileuses,
- Terres sablonneuses,

dont chacune contiendra quatre classes se rattachant plus ou moins aux deux autres divisions, comme l'indique la figure ci-jointe :



Les lettres inscrites sur cette figure représentent la désignation de la classe, les grands chiffres la proportion de calcaire pour 100, les petits chiffres le degré argileux.

Des couleurs méthodiquement attribuées à chacune des douze classes permettraient de rendre plus sensibles les relations qui existent entre elles et de rendre facilement intelligible la carte agronomique d'une commune.

Voici l'ensemble de la classification avec la proportion de calcaire et le degré argileux caractérisant chaque classe, ainsi que le signe et la couleur qui pourraient la représenter sur une carte agronomique.

Classification des terres arables		DIVISIONS	CLASSES	Calcaire pour 100	Degré argileux	Désignation	Couleur conventionnelle
TERRES CALCAIRES	Calcaire	100 à 70	200 à 0	C	jaune		
	Calcaire argilo-sablonneux	70 à 20	120 à 60	CAS	jaune pâle		
	Calcaire argileux	70 à 20	200 à 120	CA	jaune vert		
	Calcaire sablonneux	70 à 20	60 à 0	CS	jaune orangé		
TERRES ARGILEUSES	Argile	4 à 0	200 à 120	A	bleu		
	Argile sablonno-calcaire	20 à 4	120 à 60	ASC	bleu pâle		
	Argile calcaire	20 à 4	200 à 120	AC	bleu vert		
	Argile sablonneuse	4 à 0	120 à 60	AS	violet bleu		
TERRES SABLONNEUSES	Sable	4 à 0	45 à 0	S	rouge		
	Sable argilo-calcaire	20 à 4	60 à 45	SAC	rouge pâle		
	Sable calcaire	20 à 4	45 à 0	SC	orangé		
	Sable argileux	4 à 0	60 à 45	SA	violet rouge		
TERRES HUMIFÈRES Degré humique 50 à 80	Calcaires	plus de 5		HC	brun pâle		
	Peu calcaires	5 à 0		H	brun plus foncé		
TERRES TOURBEUSES Degré humique 80 ou plus	Calcaires	plus de 5		TC	noir pâle		
	Peu calcaires	5 à 0		T	noir plus foncé		

Analyse chimique des Terres

Un important travail a été publié en 1891 par le Comité consultatif des Stations agronomiques sur les analyses de terres. Ce travail avait pour but de rendre les procédés d'analyses uniformes et par suite les résultats comparables.

Les indications qui peuvent se déduire des chiffres obtenus ne résultent pas, en effet, de leur valeur absolue mais bien de leur valeur relative. Nous avons donc dû commencer, en entreprenant en 1886 l'étude des terres du Pas-de-Calais, par établir la méthode qui nous a paru le mieux en rapport avec le but à atteindre et cette méthode a dû être suivie jusqu'à ce jour. Les résultats sont donc comparables entre eux mais nous pensons qu'ils devront l'être aussi avec ceux que donnera la marche décrite par le Comité des Stations agronomiques. Les plus grands écarts obtenus par l'emploi de procédés différents doivent être dus en effet au mode d'attaque; ainsi on pourra trouver des chiffres très éloignés les uns des autres en attaquant la terre par différents acides, par l'eau régale, par le fluorure d'ammonium, etc. Or, le mode d'attaque que nous avons adopté ne diffère pas notablement de celui qui est indiqué par la brochure officielle. Nous employons le même acide, l'acide azotique, mais en l'étendant un peu pour rendre son action moins énergique afin de nous rapprocher de celles qui s'opèrent dans le sol lui-même. Quant aux procédés de dosage, ils sont à peu de chose près ceux que décrit la brochure.

D'un autre côté, une concordance absolue n'est pas bien nécessaire. Que deux terres donnent par exemple pour 100 en acide phosphorique l'une 0,080, l'autre 1,30 on pourra dire que l'une est pauvre et que l'autre est riche et quels que soient les procédés employés on retombera toujours à peu près sur les mêmes différences et par suite sur les mêmes conclusions; mais que deux terres donnent l'une 0,133 et l'autre 0,138, elles pourront être considérées comme ayant des richesses égales, car deux échantillons prélevés en différents points d'un champ d'aspect bien homogène pourront très

bien donner des différences plus grandes encore avec des méthodes qui seront rigoureusement les mêmes.

Voici donc la marche que nous avons adoptée.

Dessiccation. — Les analyses sont faites sur la terre séchée à l'air libre et passée au crible de 140 mailles au centimètre carré. 5 grammes sont pesés dans une capsule de platine et séchés dans une étuve à 105° afin de déterminer l'eau restante dont on tient compte pour ramener les chiffres qui suivront à 100 poids de terre séchée à 105°.

Calcination. — 50 grammes de terre sont pesés dans une capsule de platine et soumis à une calcination de 10 à 15 minutes au rouge sombre, pour détruire la matière organique.

Traitement par l'acide. — La terre calcinée est introduite dans un ballon à fond rond de un litre environ dans lequel on verse ensuite l'eau acidulée obtenue de la manière suivante : p étant en grammes le poids de carbonate de chaux pour 100 trouvé approximativement comme il a été dit plus haut, on introduit dans une éprouvette graduée $50 + \frac{p}{2}$ centimètres cubes d'acide azotique et on complète le volume avec de l'eau pour avoir 250.

La partie de la terre non calcaire se trouve ainsi en présence d'une quantité d'acide, qui est toujours à peu près égale à son propre poids.

Le liquide acide étant ajouté à la terre, on ferme le ballon avec un bouchon muni d'un réfrigérant en serpent, on place sur un bain de sable et on maintient à une faible ébullition pendant une heure. En pesant le ballon avant et après l'ébullition, on peut constater qu'il n'y a eu aucune perte, si le serpent a été convenablement refroidi.

Après une heure, on enlève le serpent, on ferme le ballon, on le laisse refroidir un peu ; on décante sur un filtre, sur lequel on jette ensuite le tout, en ayant soin de recouvrir d'une cloche pour éviter l'évaporation.

La quantité de liquide restant sur le filtre avec la terre est presque toujours inférieure à 50 centimètres cubes, c'est-à-dire que le volume du liquide recueilli est supérieur à 200. On en prélèvera

donc 100 pour le dosage de l'acide phosphorique et 100 pour le dosage de la potasse et de la chaux. Si le volume se trouvait inférieur à 200, on ne prendrait par exemple que 75 pour l'un de ces dosages, en tenant compte de cette réduction, l'analyse ne portant alors que sur 15 grammes de terre au lieu de 20.

Acide phosphorique. — On introduit 100 centimètres cubes du liquido filtré, dans une capsule de porcelaine; on y ajoute 40 centimètres cubes de molybdate d'ammoniaque, on fait bouillir 5 minutes et on décante sur un petit filtre. On lave avec une dizaine de centimètres cubes de molybdate, on décante sur le même filtre, on agite le mélange des liquides recueillis et on voit s'il ne se trouble plus. S'il se troublait, il faudrait faire bouillir de nouveau en ajoutant encore du molybdate, etc., mais cela ne peut arriver qu'avec des terres exceptionnellement riches et il est préférable dans ce cas de n'opérer que sur 50 ou même 25 centimètres cubes du liquide. On lave deux ou trois fois avec de l'eau légèrement acidulée d'acide azotique et on jette le tout sur le filtre sans se préoccuper du phosphomolybdate qui pourrait rester adhérent à la capsule. On introduit alors dans cette capsule 20 centimètres cubes d'ammoniaque et 20 d'eau, on chauffe légèrement, on verse doucement le liquide sur le filtre de manière à bien redissoudre la totalité du phospho-molybdate et on reçoit le liquide dans un verre à pied. 10 centimètres cubes de citrate d'ammoniaque et 20 de liqueur magnésienne sont ensuite introduits dans le verre, on agite vivement et on laisse reposer 12 heures environ. L'opération s'achève comme pour le dosage ordinaire des phosphates, par la liqueur d'urane. Celle que nous employons correspond, pour un centimètre cube, à 4 milligrammes d'acide phosphorique. Si par conséquent on représente par σ le volume de la liqueur versé, le poids d'acide phosphorique sera :

Pour les 20 ^{es} de terre.	0 ^{es} 004 σ ;
et pour 100	0 ^{es} 02 σ .

Pour le dosage par l'urane nous employons aujourd'hui le procédé de M. Halot basé sur l'emploi de la cochenille et qui supprime les tâtonnements sur les gouttes de cyanoferrure. Le lavage du précipité par l'eau ammoniacale doit être, dans ce cas, un peu plus prolongé

pour qu'il ne reste aucune trace de citrate ni de molybdate. On fait dissoudre le précipité de phosphate ammoniaco-magnésien dans l'acide azotique au dixième en recevant dans une capsule de porcelaine, et on ajoute au liquide recueilli 10 à 12 gouttes d'une dissolution de cochenille obtenue en laissant en contact pendant une quinzaine de jours 6 grammes de cochenille non concassée avec un mélange de 50 centimètres cubes d'alcool et 75 d'eau. Dans la liqueur ainsi colorée on verse doucement, avec un tube effilé, de l'ammoniaque au demi jusqu'à neutralisation de l'acide, marquée par un changement de teinte très net. Un à deux centimètres cubes d'acide acétique au dixième neutralisent ensuite l'excès d'ammoniaque en rendant de nouveau la liqueur légèrement acide; on fait alors bouillir et on verse l'urane avec une burette jusqu'à coloration verte bien accentuée. Il est bon de n'avoir pas à verser plus de 12 à 15 centimètres cubes d'urane.

Lorsque la terre est très riche en phosphates, 40 centimètres cubes de molybdate ne suffisent plus; il faut alors en ajouter de nouvelles quantités dans la liqueur filtrée, ce qui complique l'opération et expose à des pertes. Nous évitons ces tâtonnements en recherchant d'avance si la proportion d'acide phosphorique est forte ou faible et nous employons pour cela le moyen décrit dans le *Bulletin de la Station* de 1891. Le volume du liquide filtré résultant de l'attaque de la terre étant presque toujours supérieur à 210 ou 220 centimètres cubes, on en prélève 5 que l'on introduit dans une petite capsule avec 1 ou 2 centimètres cubes de citrate d'ammoniaque et 10 de molybdate; on chauffe lentement jusqu'à commencement d'ébullition puis on verse le tout dans un tube large terminé inférieurement par un tube très étroit. Après 10 à 15 minutes, la hauteur du dépôt de phosphomolybdate dans le tube étroit fait connaître approximativement la richesse en acide phosphorique et on sait alors si l'on doit opérer, pour le dosage, sur les 100 centimètres cubes ou sur 50 ou sur un volume moindre.

Si la terre est fort calcaire, l'excès de nitrate de chaux contenu dans le liquide gêne beaucoup la filtration; nous préférons alors précipiter par l'ammoniaque, filtrer pour enlever la chaux, redissoudre le précipité dans l'acide azotique et opérer sur le liquide ainsi obtenu.

Chaux. — 100 centimètres cubes de la liqueur acide primitive sont introduits dans un ballon, avec l'ammoniaque nécessaire pour opérer la précipitation; on ajoute un léger excès de ce réactif, on fait bouillir, on jette le tout sur un filtre sans plis et on opère un lavage à l'eau bouillante, en recueillant le liquide dans un ballon A. On replace alors au-dessus du premier ballon l'entonnoir et son filtre, dans lequel on verse un mélange bouillant de 20 centimètres cubes d'acide azotique et 20 d'eau.

En agitant un peu l'entonnoir ou au besoin son contenu avec un tube de verre, on redissout le précipité en quelques minutes; on perce alors le filtre et on le lave.

On précipite de nouveau par l'ammoniaque, on fait bouillir et on jette le tout sur un filtre ordinaire, placé encore sur le ballon A. Enfin on lave trois fois à l'eau bouillante. On a ainsi, dans le ballon A, la totalité de la chaux et de la potasse de 20 grammes de terre.

On précipite la chaux par le carbonate d'ammoniaque, qui permet de peser directement la chaux à l'état de carbonate. On a préparé une dissolution de ce sel à 10 pour 100. La proportion de carbonate de chaux contenue dans la terre étant déjà connue approximativement et cette proportion étant p pour 100, on introduit dans le ballon un volume de la dissolution alcaline égale à $50 + 2p$ centimètres cubes, on agite, on chauffe jusqu'à température voisine de l'ébullition, pour donner de la cohésion au précipité; on ajoute encore quelques centimètres cubes d'ammoniaque et de carbonate d'ammoniaque et on jette sur un double filtre taré. La filtration est rapide et le lavage facile. On sèche à l'étuve, on sépare les deux filtres et on pèse. Un peu de carbonate de chaux reste presque toujours adhérent au ballon; il importe de le redissoudre dans un peu d'acide azotique, de reprécipiter par l'ammoniaque et le carbonate d'ammoniaque, d'agiter vivement et de joindre au filtre.

Potasse. — Le liquide filtré provenant de l'opération précédente est recueilli dans une capsule de porcelaine et évaporé sur un fourneau à gaz. On chauffe doucement jusqu'à décomposition à peu près complète des sels d'ammoniaque et plus fortement à la fin, pour chasser les dernières traces de ces sels. Il importe de maintenir au-dessus de la capsule un cadre muni d'un papier à filtrer, pour préserver le liquide des poussières qui pourraient y tomber et

la décomposition des sels ammoniacaux donnant lieu à des vapeurs extrêmement abondantes, il est presque indispensable d'opérer à l'air libre.

Le résidu laissé dans la capsule est traité à chaud par un peu d'eau acidulée d'acide chlorhydrique. En général, une filtration nouvelle n'est pas nécessaire; le liquide et les eaux de lavage de la capsule sont introduits dans une autre capsule plus petite, réduits par évaporation à une dizaine de centimètres cubes, additionnés d'une dissolution de chlorure de platine, contenant 6 à 8 décigrammes de platine et évaporés au bain-marie, jusqu'à consistance pâteuse. On ajoute une vingtaine de centimètres cubes d'un mélange de 90 d'alcool pour 10 d'éther, et on laisse en contact sous cloche pendant une heure, en agitant de temps en temps. On décante sur un petit filtre. Si le chlorure reste en petits fragments agglomérés, on les broie dans la capsule même, avec un pilon d'agate et on lave, avec de nouvelles quantités d'alcool étheré, jusqu'à ce que le liquide filtré soit parfaitement incolore. On fait passer alors le chlorure lui-même sur le filtre et on opère un dernier lavage.

On place ensuite l'entonnoir avec son filtre sur un support à boucle de verre au-dessus d'une capsule de porcelaine, contenant 4 à 5 centimètres cubes de formiate de soude à 15 pour 100, chauffée au moyen d'une lampe, et quand le formiate est en ébullition on verse de l'eau bouillante sur le filtre pour dissoudre le chlorure double qui se trouve aussitôt réduit par le formiate en tombant dans la capsule. On laisse encore bouillir doucement pendant 15 minutes en ajoutant de nouveau quelques centimètres cubes de formiate si la décoloration ne paraît pas complète; on laisse le platine se déposer quelques instants et on décante sur un filtre. On lave alors le platine avec de l'acide azotique étendu au dixième environ, on décante de nouveau et on fait enfin plusieurs lavages à l'eau bouillante jusqu'à ce que la liqueur filtrée ne se trouble plus par le nitrate d'argent. Le platine étant alors rassemblé sur le filtre, on introduit celui-ci dans une petite capsule de platine; on calcine et on pèse. p étant le poids du platine, la potasse sera $p \times 0,476$ et pour 100 de terre $p \times 2,38$.

Azote. — Le dosage de l'azote était d'abord effectué sur 10^{es}, par la chaux sodée; nous opérons maintenant, toujours sur le même

poids, mais par la méthode Kjeddhal qui est plus rapide et donne d'ailleurs les mêmes résultats.

La méthode qui précède ne comprend ni le dosage de la magnésie ni celui du fer. Ces corps ont été déterminés à part, seulement pour un certain nombre d'échantillons, à l'aide des opérations suivantes.

Magnésie. — 10 grammes de la terre passée au crible sont préalablement calcinés puis introduits dans un petit ballon de verre et additionnés de 10 à 15 centimètres cubes d'acide azotique pur, selon que la terre est moins ou plus calcaire. On tient le ballon à l'aide d'une pince au-dessus d'un fourneau, en agitant le mélange pour éviter les projections. Quelques minutes suffisent pour chasser ainsi la plus grande partie de l'excès d'acide en amenant le mélange à l'état pâteux. On introduit alors 50 centimètres cubes d'eau, on fait bouillir et on ajoute de suite 5 à 6 centimètres cubes d'ammoniaque et 10 à 30 de carbonate d'ammoniaque à 10 pour 100 selon que la terre est pauvre ou riche en calcaire, en ayant soin d'en verser encore quelques centimètres cubes dans la dissolution filtrée pour voir s'il ne se forme plus aucun trouble. Après quelques minutes d'ébullition, on décante sur filtre, on lave plusieurs fois à l'eau bouillante, d'abord par décantation, puis en faisant passer le tout sur le filtre. La dissolution filtrée se trouve ainsi débarrassée des matières siliceuses insolubles, du fer, de l'alumine, de l'acide phosphorique et de la chaux et elle ne renferme plus que la magnésie, la potasse et la soude avec les sels ammoniacaux introduits.

On la réduit à 30 ou 40 centimètres cubes dans une capsule de porcelaine et on l'introduit dans un verre à pied avec 5 centimètres cubes de citrate d'ammoniaque, 10 à 12 d'une dissolution de phosphate de soude et 10 d'ammoniaque. On agite et on laisse reposer 24 heures en agitant encore plusieurs fois dans l'intervalle afin de faciliter la formation et le dépôt du phosphate ammoniacomagnésien. Le phosphate de soude employé est une dissolution contenant par litre 50 grammes de phosphate de soude cristallisé correspondant à 9^{sr}9 environ d'acide phosphorique.

Le phosphate ammoniacomagnésien obtenu est jeté sur un petit filtre, lavé 5 ou 6 fois avec de l'ammoniaque au cinquième, redissous dans l'acide azotique au dixième, puis enfin traité par l'urane

comme il a été dit plus haut. Le volume d'urane versé étant par exemple de 4,5 centimètres cubes, le poids de l'acide phosphorique sera en milligrammes $4 \times 4,5 = 18,0$. Or, d'après la formule du phosphate ammoniaco-magnésien $\text{PhO}^3, 2 \text{MgO}, \text{AzH}^4\text{O}$, 71 d'acide phosphorique correspondent à 40 de magnésie; le poids de la magnésie sera donc pour les 10 grammes de terre $18,0 \times \frac{40}{71} = 10,1$ ou pour 100 de terre 101 milligrammes.

Il est nécessaire de ne pas introduire, pour précipiter la magnésie, un trop grand excès d'acide phosphorique, et 10 à 12 centimètres cubes seront presque toujours suffisants. Cependant si la quantité d'urane à verser dépassait 12 à 15 centimètres cubes, il serait mieux de reprendre l'essai, d'étendre la dissolution acide en 100 et de n'opérer que sur une fraction de ce volume.

Fer. — 1 gramme de terre est pesé dans une capsule de platine, légèrement calciné pour détruire les matières organiques, puis introduit dans un petit ballon de verre avec 20 d'acide chlorhydrique. On ferme le ballon avec un bouchon traversé par un tube droit de 3 à 4 décimètres taillé en biseau inférieurement et on fait bouillir doucement d'abord, en agitant le ballon sur une lampe au moyen d'une pince en bois, puis plus fortement vers la fin. On évite ainsi toute perte par projection. Après 5 minutes, on ajoute 50 centimètres cubes d'eau, on porte de nouveau à l'ébullition, puis on transvase dans un ballon de 100 et on complète le volume après refroidissement. On filtre alors sur un tube d'essai jaugeant 40 centimètres cubes, en recevant le liquide jusqu'au trait; on introduit dans le tube une lame de zinc et après 3 ou 4 heures de contact on transvase le liquide dans un verre à fond plat placé sur une surface blanche et dans lequel on a préalablement introduit une vingtaine de gouttes d'acide sulfurique. Enfin une dissolution de permanganate de potasse au centième d'équivalent, c'est-à-dire contenant par litre 1^{gr}58 du sel, est versée à l'aide d'une burette graduée jusqu'à coloration rose persistante.

D'après la formule :

$10 \text{FeCl} + 8 \text{HCl} + \text{KO}, \text{Mn}^2\text{O}^7 = 5 \text{Fe}^3\text{Cl}^3 + \text{KCl} + 2 \text{MnCl} + 8 \text{HO}$
10 équivalents de fer correspondent à 1 équivalent de permanganate ou 280 grammes de fer à 158 grammes de permanganate. Le litre de la dissolution de permanganate représente donc 2^{gr}80 de fer

et le centimètre cube ce même nombre exprimé en milligrammes. Si l'on représente par conséquent par v le volume de permanganate versé, on aura pour le fer contenu dans les 40 centimètres cubes de dissolution $2^{m}8 v$ et par suite pour les 100 centimètres cubes ou pour 1 gramme de terre $2^{m}8 \times v \times 2,5$. Enfin si on traduit ce nombre en peroxyde de fer Fe^2O^3 en multipliant par $\frac{10}{7}$ on a $10 v$ en milligrammes, ce qui donne précisément v en grammes pour 100 de terre.

La dissolution de permanganate employée est préalablement vérifiée avec la dissolution normale d'acide oxalique à 63 grammes de C^2O^3 , 3 HO par litre, qui nous sert de point de départ pour toutes nos liqueurs titrées.

D'après la formule :

$5 C^2O^3, HO + KO, Mn^2O^7 + 3 SO^3, HO = 5 C^2O^4 + KO, SO^3 + 2 MnO, SO^3 + 8 HO$, 5 équivalents d'acide oxalique correspondent à 1 équivalent de permanganate; 50 centimètres cubes de la dissolution normale d'acide oxalique représentant $\frac{5}{100}$ d'équivalents de cet acide, devront donc correspondre au litre de permanganate représentant $\frac{1}{100}$ d'équivalent de ce sel. Si par conséquent on étend les 50 centimètres cubes d'acide oxalique en 1 litre, la dissolution devra détruire son propre volume de permanganate. On introduit donc 10 centimètres cubes de cette dissolution avec un peu d'acide sulfurique dans un ballon, on fait bouillir et on verse la dissolution titrée de permanganate. La coloration rose doit persister lorsque l'on a dépassé 10 centimètres cubes.

Recherches diverses

Quelques essais ont été effectués dans le but de rechercher les pouvoirs absorbants de la terre sur les différents éléments de l'engrais complet et les transformations qui peuvent s'opérer par son contact avec ces divers éléments. D'autres ont eu pour but de rechercher le degré d'assimilabilité des principes fertilisants du sol

en le soumettant à l'action de réactifs très faibles ou même de l'eau pure. Dans beaucoup de ces essais, nous n'avions à opérer que sur des dissolutions extrêmement pauvres, de sorte que les procédés ci-dessus n'étaient plus guère applicables. Nous avons donc dû recourir, dans ces divers cas, à des réactions d'une plus grande sensibilité et qui permettent cependant d'obtenir des approximations suffisantes en n'opérant que sur de petites quantités de terre. Les essais de ce genre en effet se compliqueraient beaucoup s'ils devaient être effectués sur de grandes masses de terre et il est possible de les multiplier au contraire s'ils n'en réclament qu'une dizaine de grammes.

Azote ammoniacal. — 20 grammes de la terre préalablement soumise à une dessiccation naturelle et passée au crible ordinaire, sont introduits dans un ballon auquel on ajoute 100 d'eau distillée. On laisse en contact pendant deux ou trois heures en agitant et on décante sur un filtre lavé d'abord à l'eau bouillante. Pour rechercher l'azote ammoniacal, on introduit dans un ballon 50 du liquide avec quelques décigrammes de magnésie et quelques grains de pierre ponce et on distille à l'aide d'un serpentín refroidi en recevant le liquide dans un ballon de 50. On arrête la distillation lorsque le ballon est rempli aux trois quarts environ, on ajoute une vingtaine de gouttes de liqueur Nessler, on complète le volume et on introduit le liquide dans le réservoir de droite du colorimètre dont la description a été donnée dans le *Bulletin de la Station* de 1892. On verse dans le réservoir de gauche une dissolution de chlorhydrate d'ammoniaque contenant au litre 1 milligramme d'azote et que l'on additionne d'un même volume de liqueur Nessler, puis en pressant les deux pinces inférieures on fait arriver les liquides dans les deux tubes verticaux gradués de telle sorte que les teintes vues de haut en bas soient les mêmes; on prend le rapport des hauteurs; on fait une seconde, puis une troisième observation en amenant de nouvelles quantités de liquides et on prend la moyenne des rapports trouvés entre les hauteurs dans le tube de gauche et dans le tube de droite. Supposons que cette moyenne soit 1,07, ce nombre représentera le rapport existant entre les poids de l'azote de la liqueur essayée et de la liqueur type ramenées au volume d'un litre, ce poids sera donc en milligrammes de 1,07 pour un litre de la liqueur

essayée et par conséquent de $\frac{1,07}{2} = 0^m535$ pour 500 centimètres cubes, c'est-à-dire pour 100 de terre.

Une dizaine d'observations peuvent se faire en 15 ou 20 minutes lorsque les liqueurs distillées ont été préalablement recueillies dans des ballons de 50 numérotés. Il suffit en effet de refouler la liqueur type dans le réservoir de gauche, de laisser écouler celle de droite et de la remplacer immédiatement par une autre.

Azote nitrique. — Il est beaucoup plus variable que l'azote ammoniacal et il serait parfois en quantité assez grande pour être déterminé par le procédé Schlœsing, même en n'opérant que sur une centaine de grammes de terre, mais généralement ce poids serait insuffisant et on peut se borner à une évaluation approximative en ayant recours à la diphénylamine et en utilisant la dissolution ci-dessus obtenue en traitant 20 grammes de terre par 100 d'eau. Nous employons comme liqueur type une dissolution de nitrate de soude contenant encore par litre 1 milligramme d'azote et comme réactif une dissolution de 4 de diphénylamine faite à chaud dans 100 d'acide sulfurique pur et introduite dans un compte-goutte muni d'un petit tube très effilé. On introduit dans un tube d'essai 2 centimètres cubes d'acide sulfurique bien privé de nitrates par une ébullition de plusieurs heures avec un peu de noir de fumée. On ajoute 2 gouttes du réactif, puis, en agitant le tube dans de l'eau froide, on y verse 1 centimètre cube de la dissolution de nitrate. On a ainsi la teinte bleue type qui va en s'accroissant pendant une dizaine de minutes. On opère de même avec la dissolution à essayer et on compare les teintes après dix minutes. On peut voir ainsi si la proportion d'azote nitrique dans la dissolution essayée est un peu supérieure ou un peu inférieure à 1 milligramme au litre, c'est-à-dire pour 200 de terre. Si elle est très supérieure, c'est-à-dire si la teinte est d'un bleu foncé opaque, on introduit 10 centimètres cubes de la dissolution dans un tube jaugeant 10 et 20, on remplit d'eau distillée jusqu'à 20 et on recommence l'essai. Si la teinte est encore d'un bleu opaque, on enlève avec la pipette une portion du liquide dans le tube pour ramener à 10, on complète avec de l'eau distillée jusqu'à 20 et on fait un nouvel essai et ainsi de suite. Supposons que l'on ait dû doubler 4 fois le volume pour obtenir une teinte inférieure à la teinte type et que l'on ait évalué cette teinte à 0^m8 , l'azote

nitrique pour un litre ou pour 200 de terre sera $0^m8 \times 2^1 = 12^m8$ ou de 6^m4 pour 100. L'azote nitrique des terres pouvant varier de 0 à 20 et même au-delà, ce moyen, quoique très insuffisant comme dosage, peut néanmoins servir à suivre facilement, dans le cours de la végétation, la marche de la nitrification dans les terres. Il suffira d'enfoncer un petit cylindre dans la profondeur de la couche arable pour enlever une trentaine de grammes de terre; on déterminera l'humidité sur 5 grammes et 20 grammes seront délayés dans un petit crible avec 100 d'eau. On pourra ainsi tenir compte des graviers et de l'humidité et ramener le résultat soit à 100 de terre sèche soit au litre de l'humidité contenue dans le sol.

Il est bien entendu indispensable, pour faire ces essais, de s'assurer préalablement que l'eau distillée employée ne donne qu'une teinte négligeable et que la dissolution de nitrate au milligramme d'azote donne bien la teinte bleue type qui doit être parfaitement accentuée mais encore transparente.

Il importe aussi de ne pas conserver trop longtemps les dissolutions normales au milligramme d'azote.

Azote nitreux. — La même dissolution peut servir au dosage de l'azote nitreux. Nous employons pour cela le réactif de Griess que l'on prépare en faisant dissoudre à l'ébullition 1 gramme d'acide sulfanilique et 1 gramme de naphthylamine dans 200 centimètres cubes d'eau contenant 25 d'acide chlorhydrique. La teinte type s'obtient avec une dissolution de nitrite de potasse contenant par litre un demi-milligramme d'azote. Un centimètre cube du réactif dans 50 centimètres cubes de cette dissolution donne après 12 ou 15 minutes une très belle coloration rose. On introduit cette liqueur type dans le réservoir de gauche du colorimètre et dans celui de droite 50 centimètres cubes de l'eau à essayer additionnée de la même quantité de réactif et préalablement abandonné au repos pendant le même temps. On fait arriver les liquides dans les tubes verticaux de manière à avoir égalité de teintes et on prend le rapport des hauteurs. Ce rapport étant par exemple de 0,4 l'azote nitreux sera en milligramme de $0,5 \times 0,4 = 0^m20$ par litre de dissolution et par conséquent pour 200 de terre ou de 1 dixième de milligramme pour 100.

La terre mise en contact avec l'eau distillée ne donne lieu qu'à

une filtration très lente et restant un peu trouble; il suffit d'introduire 3 gouttes d'acide acétique dans le mélange pour faire disparaître cette difficulté; les premières portions de liquide reversées une seule fois sur le filtre donnent alors une filtration limpide et suffisamment prompte.

Si l'on veut déterminer en même temps l'azote ammoniacal, l'azote nitrique et l'azote nitreux, il suffit d'opérer sur un poids de terre un peu plus fort en conservant la même proportion de 10 de terre pour 50 d'eau afin d'opérer toujours dans les mêmes conditions.

Potasse soluble dans l'eau ou dans les réactifs faibles.

— Lorsque le chloroplatinate obtenu ne paraît atteindre que quelques milligrammes, on peut encore évaluer la potasse obtenue, d'une manière très rapide et avec une approximation suffisante, sans recourir à la réduction et à la pesée. On place l'entonnoir contenant le filtre, après lavage à l'alcool, sur l'un des tubes gradués de 1 centimètre carré de section qui servent, comme il a été dit plus haut, à la détermination du degré humique et du degré argileux. On dissout le précipité avec un peu d'eau bouillante et on introduit dans un second tube semblable, au moyen d'un tube effilé, une dissolution normale du chloroplatinate contenant 470 milligrammes de potasse au litre, jusqu'à ce que les teintes vues de haut en bas au-dessus d'une feuille de papier blanc, soient les mêmes dans les deux tubes. Si alors la hauteur dans le second tube est par exemple de 5^o2, la potasse contenue dans le liquide versé étant en milligrammes de $0^m47 \times 5,2 = 2^m444$, ce chiffre représentera aussi la potasse contenue dans le premier tube, c'est-à-dire la potasse enlevée à la terre.

Acide phosphorique. — Pour déterminer les traces à peu près impondérables d'acide phosphorique enlevées à la terre par l'eau pure ou simplement additionnée d'un peu d'acide acétique, nous avons recours à la réaction qui se produit lorsque l'on ajoute quelques gouttes de cyanoferrure de potassium à une dissolution de molybdate ou de phosphomolybdate. On obtient un précipité rouge brun dans les dissolutions mêmes étendues, mais si la dilution est considérable on n'a plus qu'une coloration jaune parfaitement limpide. La teinte la plus appréciable et que l'on peut prendre comme type, s'obtient en introduisant 3 gouttes de cyanoferrure dans

10 centimètres cubes d'eau tenant en dissolution 2 centièmes de milligrammes d'acide phosphorique à l'état de phosphomolybdate. Voici la marche suivie.

Deux dissolutions A et B sont préparées d'avance.

A est une dissolution de phosphate de soude contenant par litre 100 milligrammes d'acide phosphorique.

Pour préparer B, on introduit dans une capsule 10 centimètres cubes de A, 10 d'acide azotique, 3 de citrate d'ammoniaque et 10 de molybdate. Ces dernières dissolutions sont celles dont on fait habituellement usage dans les laboratoires pour les dosages de phosphates, et le citrate d'ammoniaque est destiné à éviter, suivant les indications de M. Pellet, la précipitation de l'acide molybdique libre. On chauffe doucement sur toile métallique en agitant, jusqu'aux premiers symptômes d'ébullition, on maintient une ou deux minutes au voisinage de cette température, puis on décante sur un petit filtre Berzélius. On lave ensuite avec de l'acide azotique au dixième jusqu'à ce que le liquide filtré recueilli dans un petit tube ne donne plus aucune trace de coloration brune avec une ou deux gouttes de cyanoferrure; trois ou quatre lavages suffisent. L'excès de molybdate est ainsi enlevé et il ne reste plus sur le filtre que le phospho-molybdate insoluble. On redissout alors ce précipité avec un peu d'ammoniaque au dixième préalablement versé dans la capsule; on reçoit le liquide dans un ballon de 100 et, lorsque le tout est dissous, on lave avec de l'eau pour compléter le volume. B est donc une dissolution ammoniacale de phospho-molybdate contenant par décilitre un milligramme d'acide phosphorique.

Pour faire l'essai d'une terre, on en introduit 20 grammes dans un ballon et on ajoute 100 grammes d'eau pure ou additionnée d'un réactif très faible tel qu'une trace d'acide acétique, on laisse en contact deux heures en agitant encore dans l'intervalle et en laissant reposer dans la dernière demi-heure, puis on décante sur filtre.

50 centimètres cubes correspondant à 10 grammes de terre sont réduits à 30 ou 40 par ébullition dans une capsule de porcelaine, en ajoutant, vers la fin de l'ébullition, 10 centimètres cubes d'acide azotique; on laisse un peu refroidir, puis on ajoute 3 centimètres cubes de citrate d'ammoniaque, 10 à 12 de molybdate et on maintient 3 ou 4 minutes, en agitant, à une température un peu infé-

rieure à celle de l'ébullition. On décante sur petit filtre Berzélius, on lave avec l'acide azotique au dixième jusqu'à ce que le cyanoferrure ne donne plus aucune trace de coloration brune dans la liqueur filtrée et on redissout avec l'ammoniaque au dixième en recevant dans un ballon de 100 comme on l'a fait pour la liqueur B.

Une dizaine de centimètres cubes de la dissolution sont introduits dans un tube d'essai avec un petit fragment de papier de tournesol et trois gouttes d'une dissolution de cyanoferrure au dixième, puis on place le tube au-dessous d'une burette à robinet contenant de l'acide sulfurique dont on fait tomber quelques gouttes pour neutraliser l'ammoniaque, c'est-à-dire jusqu'à ce que le papier de tournesol soit rougi. Si alors la liqueur ne prend aucune coloration, on en conclut l'absence complète de l'acide phosphorique; si elle est d'un jaune rougeâtre pâle et bien limpide, on procède au dosage; si elle prend immédiatement une teinte d'un brun foncé, il faut préalablement doubler, tripler, etc. le volume.

Pour faire le dosage, on introduit dans de larges tubes d'essai un, deux, trois et quatre centimètres cubes de B, c'est-à-dire un, deux, trois et quatre centièmes de milligramme d'acide phosphorique et on complète le volume 10 avec de l'eau distillée. Dans le cinquième tube, on introduit 10 de la dissolution à essayer, puis dans chacun un fragment de papier de tournesol et trois gouttes de cyanoferrure; on fait tomber successivement dans chacun quelques gouttes d'acide sulfurique jusqu'à coloration du papier et on compare les teintes. Si la teinte du cinquième tube est comprise entre celle du second et celle du troisième par exemple, on en conclut que la proportion d'acide phosphorique contenue dans les 10 centimètres cubes de liqueur essayée est comprise entre deux et trois centièmes de milligrammes. On pourra même évaluer approximativement des millièmes de milligrammes, car les différences sont bien accentuées, surtout si l'on attend 5 à 6 minutes pour faire l'observation. Supposons que l'on adopte 2,5, ce chiffre représentant des centièmes de milligrammes pour les 10 centimètres cubes qui correspondent ici à un gramme de terre, représentera des milligrammes pour un litre, c'est-à-dire pour 100 de terre. On pourra donc évaluer ainsi, à un demi-milligramme près, la quantité d'acide phosphorique cédé par 100 grammes de terre en opérant seulement sur 10 grammes.

Cinq ou six essais peuvent facilement se faire en une heure à

partir du traitement par le molybdate, avec une série de 10 tubes.

L'opération n'est plus ici tout-à-fait aussi simple que pour les dosages de l'azote ammoniacal et de l'azote nitreux, parce que l'on ne peut plus recourir au colorimètre. En effet, les teintes obtenues brunissent assez rapidement et leur intensité n'est plus proportionnelle aux quantités de l'élément à doser, c'est-à-dire du phosphomolybdate; elle suit une progression plus rapidement croissante.

Chaux. — Nous employons le procédé donné par M. Albert Levy, dans l'*Annuaire de Montsouris*, pour doser la chaux dans les eaux de sources. Pour déterminer, par exemple, la chaux cédée à la terre par l'eau pure, on met en contact 20 grammes de terre avec 100 d'eau et on filtre après quelques heures de contact.

A 50 centimètres cubes correspondant à 10 grammes de terre, on ajoute 2 centimètres cubes de chlorhydrate d'ammoniaque pour éviter la précipitation de la magnésie, puis un excès d'oxalate d'ammoniaque, on porte à l'ébullition, on laisse reposer, on décante sur un petit filtre, puis on opère quelques lavages à l'eau ammoniacale et ensuite à l'eau bouillante jusqu'à ce que l'excès d'acide oxalique soit complètement enlevé, c'est-à-dire que la liqueur filtrée ne précipite plus par le sulfate de chaux. L'entonnoir est alors placé sur le ballon et l'oxalate de chaux qu'il renferme est dissous avec un mélange de 10 d'acide azotique et 15 d'eau; on lave le filtre, on porte le liquide recueilli dans le ballon à une température voisine de l'ébullition et à l'aide d'une burette graduée, on y verse une dissolution de permanganate de potasse au $\frac{1}{500}$ d'équivalent, c'est-à-dire contenant par litre $\frac{16758}{5}$ de permanganate. Le litre de cette dissolution correspond au centième d'équivalent de l'acide oxalique et par conséquent de la chaux. Le centimètre cube correspondra donc en milligrammes à 0^m28 de chaux. Si par conséquent on a dû verser 15 centimètres cubes de permanganate pour obtenir la coloration rose persistante, la chaux cédée par les 10 grammes de terre à 50 d'eau sera $0^m28 \times 15 = 4^m20$ et elle sera de 42 milligrammes pour 100 de terre en contact avec 500 d'eau.

Conclusions pratiques à déduire des résultats de l'analyse.

L'analyse d'une terre peut conduire à de nombreuses et importantes conclusions pratiques auxquelles il ne faudrait pas néanmoins accorder un caractère trop absolu et trop précis, comme nous l'avons déjà fait observer au commencement de ce travail. Mais cette réserve faite, voici quelques observations qui pourront guider le cultivateur dans l'interprétation de ces analyses.

Évaluation de la richesse de la terre à l'hectare. —

Remarquons d'abord que l'analyse ne porte que sur la partie fine passant au crible de 140 mailles au centimètre carré, les graviers qui restent sur ce crible ne pouvant être considérés que comme une partie inerte et inutile à la végétation. Il importe donc, comme l'a particulièrement fait observer M. Risler, de tenir compte de ces graviers, pour avoir la richesse réelle de la terre. Ainsi supposons que l'on ait trouvé pour 100 de terre, 12 de graviers et que l'analyse de la partie criblée ait donné 0,135 pour 100 d'azote; 100 de terre primitive ne contiendront réellement que 88 de terre criblée; on aura donc :

$$\begin{array}{l} 100 \text{ de terre criblée contenant en azote } 0,135 \\ 88 \text{ en contiendront } \frac{0,135 \times 88}{100} = 0,119 \end{array}$$

Telle sera donc la richesse en azote de la terre telle qu'elle existe sur le champ lui-même, c'est-à-dire que 100 kilos de cette terre contiendront 0^k119 ou 119 grammes d'azote et non pas 135.

Cette même correction étant faite pour l'acide phosphorique, pour la potasse et pour le carbonate de chaux, on peut calculer ce que contient un hectare de terre cultivable.

En admettant que la densité de la terre soit à peu près de 1,33 et que la profondeur de la couche arable soit de 3 décimètres, on aura pour son volume en litre, 3 000 000 et par suite pour son poids en kilogrammes 3 990 000 ou à peu près 4 millions de kilos.

Supposons donc qu'une terre ait donné :

Graviers pour 100. 12

Composition de la terre criblée pour 100 :

Carbonate de chaux 6,298
 Acide phosphorique 0,145
 Potasse 0,250
 Azote 0,135

on aura pour la composition de la terre primitive, telle qu'elle existe sur le champ, et par suite pour la richesse à l'hectare :

	Pour 100 de terre non criblée	Pour 4 millions de kilos ou pour 1 hectare
Carbonate de chaux	5,542	221 680 ^k
Acide phosphorique.	0,128	5 120
Potasse	0,220	8 800
Azote	0,119	4 760

On peut admettre pour la composition moyenne d'une bonne terre :

	Pour 100 de terre non criblée	A l'hectare
Carbonate de chaux	5,000	200 000 ^k
Acide phosphorique.	0,100	4 000
Potasse	0,250	10 000
Azote	0,100	4 000

Voyons d'après cela quelles conclusions il est possible de déduire d'une analyse de terre au point de vue des engrais qu'il convient de lui fournir.

Nature des engrais qu'il convient de donner au sol.

Chaux. — La quantité de chaux nécessaire à l'alimentation des plantes est très inférieure à ce que le sol renferme généralement. A ce seul point de vue, une proportion de 0,100 pour 100 ou de 4 000 kil. à l'hectare, correspondant à environ 7 000 de carbonate de chaux, serait suffisante et elle pourrait être également fournie par du sulfate de chaux. Mais le carbonate de chaux a d'autres fonctions à remplir et par suite sa proportion dans le sol doit être beaucoup plus grande.

Il atténue la compacité des terres où domine l'argile; il les rend moins plastiques, plus légères et plus facilement cultivables; il doit donc être d'autant plus abondant dans un sol arable que ce sol est plus argileux et si sa proportion n'atteint pas 4 à 5 pour 100, on peut avantageusement l'y introduire sous forme de marnage et surtout avec les écumes de défécation qui constituent à elles seules un engrais complet. Il y aurait lieu aussi de recommander pour ces terres les résidus de la fabrication de la potasse et de la soude caustique qui ont l'avantage de présenter le calcaire dans un état rigoureusement impalpable et de contenir en outre quelques traces de potasse. Dans les terres sablonneuses et légères, le carbonate de chaux est utile au contraire en atténuant les défauts résultant d'une trop grande perméabilité. Ce sel remplit aussi des fonctions chimiques d'une importance de premier ordre. Il fournit la chaux nécessaire à la saturation des matières humiques; il neutralise ainsi l'acidité qui résulterait de leur formation et qui aurait pour effet d'arrêter la fermentation nitrique; il fait passer à l'état de carbonate la potasse qui, sous cette forme, se trouve fixée et retenue par la terre.

On peut donc sans crainte recommander l'introduction de l'élément calcaire dans une terre qui ne renferme pas plus de 5 pour 100 de carbonate et dont le degré argileux est supérieur à 60. La proportion pourrait être moindre avec un degré argileux plus faible. Une terre dont le degré humique dépasse 30 ou 40 exige au contraire une plus grande quantité de calcaire et son introduction, en grande abondance, dans les terres tourbeuses qui en manquent, est absolument nécessaire pour les rendre productives.

Il faut ajouter encore que les nombreuses réactions qui se produisent dans le sol ont pour effet de solubiliser une partie de la chaux qui se trouve ainsi entraînée à l'état de sels divers. C'est ce que l'on peut constater en mettant la terre en contact pendant quelques heures avec de l'eau distillée. Cette eau contient presque toujours de la chaux en quantité notable. L'emploi du sulfate de fer a particulièrement pour effet de rendre la chaux soluble comme le fait observer M. Bernard dans une intéressante brochure sur le rôle du calcaire dans les terres arables. Ce sel, après s'être suroxydé, cède une partie de son acide au calcaire tandis que la suroxydation de sa base paraît être accompagnée d'une fixation d'azote atmosphérique. Le sulfate de fer serait donc utile, dans les terres trop calcaires à

un double point de vue, comme fixateur d'azote et comme destructeur du carbonate de chaux. Il est nuisible au contraire dans les terres non calcaires qui ne renferment pas les éléments nécessaires pour neutraliser l'acidité qu'il développe.

Acide phosphorique. — On admet, comme nous l'avons dit, qu'une terre est suffisamment riche en acide phosphorique lorsqu'elle en contient 0,100 pour 100 ou 4000 kilos par hectare, c'est-à-dire qu'elle peut alors fournir annuellement les 40 ou 50 kilos de cet acide exigés par une récolte. C'est ce qui résulte d'expériences très nombreuses faites par M. Dehérain, par M. Joulie et par nous-même dans le Pas-de-Calais. Ainsi, dans les expériences que nous avons faites avec M. Dellisse et qui ont été continuées pendant trois ans sur des terres des environs de Béthune, contenant des proportions d'acide phosphorique supérieures à 0,100 pour 100, les phosphates et les superphosphates n'ont jamais produit d'effets bien sensibles. Cependant, comme le dit M. Muntz, ce chiffre ne peut être considéré comme ayant une valeur absolue, attendu que l'état de l'acide phosphorique dans le sol ainsi que la nature du terrain peuvent modifier beaucoup le degré d'assimilabilité de ce corps.

Il y aurait donc lieu parfois de recommander encore l'emploi des phosphates dans une terre dont la richesse pour 100 atteindrait 0,150, d'autant plus qu'un excès de ces sels ne peut nuire et, qu'en outre, l'acide phosphorique ne se perd pas. En effet une terre traitée par l'eau pure ne lui abandonne qu'une trace négligeable et souvent même nulle d'acide phosphorique. Il faut d'ailleurs pour ne pas appauvrir le sol lui restituer ce que les récoltes lui enlèvent.

Mais que faut-il faire lorsque la terre renferme moins de 0,100 d'acide phosphorique, si le chiffre trouvé est par exemple de 0,075, c'est-à-dire si la terre ne contient à l'hectare que 3000 kilos de cet acide au lieu de 4000? Il ne peut être question bien entendu de lui restituer les 1000 kilos qui lui manquent et le calcul doit être fait tout différemment. Si la terre, avec sa richesse normale de 0,100 peut fournir annuellement aux récoltes 40 kilos d'acide phosphorique, elle ne leur en cédera plus de 30 kilos si sa richesse est 0,075, il faudra donc compléter la proportion nécessaire par une addition de 10 kilos. Mais ce poids devra nécessairement être forcé parce que tout l'acide phosphorique introduit sera loin d'être assi-

milé par les plantes et parce qu'il est surtout nécessaire ici de restituer au sol, pour ne pas l'appauvrir davantage, la totalité de ce qui lui sera enlevé par les récoltes. Un apport de 60 à 80 kilos de cet acide ne serait donc pas exagéré dans ces conditions.

L'acide phosphorique peut être donné à la terre à l'état de superphosphate, de scories phosphatées, de phosphate précipité, de noir d'os, de noir animal, de phosphate naturel. Quelle est celle de ces formes qu'il conviendra de choisir? L'analyse de la terre pourra encore donner à cet égard d'utiles renseignements. Si la terre est calcaire, c'est-à-dire si elle renferme plus de 5 pour 100 de carbonate de chaux, on devra recourir à l'emploi des superphosphates; si au contraire la proportion de calcaire est inférieure à 1 pour 100, les superphosphates pourront être nuisibles par leur acidité, comme nous l'avons constaté dans une expérience faite sur prairie. L'emploi des scories phosphatées qui contiennent de la chaux libre est naturellement indiqué dans ce cas. Ces scories conviendront particulièrement pour les terres récemment défrichées, pour les gazons retournés et en général pour les terres riches en humus, c'est-à-dire dont le degré humique sera supérieur à 20. Les phosphates précipités peuvent convenir à presque toutes les terres qui manquent d'acide phosphorique, mais il est mieux de les réserver aussi pour celles qui ne sont que faiblement calcaires. Les phosphates naturels ne deviennent que beaucoup plus lentement assimilables et peuvent même être considérés comme ne l'étant pas s'ils ne sont pas réduits à l'état de farine impalpable. Dans tous les cas il est préférable de ne les employer que sur les terres peu calcaires et riches en matières organiques, c'est-à-dire dont le degré humique dépasse 20 ou 25. Dans ces deux conditions, comme ces phosphates sont d'un prix peu élevé, il peut être avantageux d'en forcer beaucoup la proportion pour reconstituer en partie la richesse normale sur les terres où elle n'est pas atteinte. Les poudres d'os sont à peu près dans le même cas, mais leur origine organique paraît devoir les rendre plus facilement assimilables et ce sont en même temps des sources importantes d'azote. Quant aux résidus de noir animal, leur emploi a presque disparu depuis que l'usage du noir lui-même se trouve abandonné par la sucrerie.

Potasse. — On est moins d'accord sur la quantité de potasse que doit contenir le sol pour satisfaire au besoin des plantes. Nous avons admis le chiffre de 0,250 pour 100 parce qu'il se rapproche de la moyenne de ce que l'on trouve sur nos terres, mais nous avons rarement obtenu un résultat appréciable avec une addition de potasse même sur des terres qui en contenaient moins de 0,250. Cette proportion en effet représente 10000 kilos à l'hectare, quantité qui doit même être en réalité beaucoup plus forte attendu que le mode d'attaque adopté pour les analyses ne paraît pas solubiliser la totalité des combinaisons potassiques. Or les plantes paraissent avoir pour cette base une grande aptitude d'assimilation. Ainsi quoique son rôle paraisse absolument indispensable dans l'alimentation des plantes, il semble souvent inutile de leur en fournir à l'état de combinaison soluble et la seule règle serait peut-être ici une simple restitution sous une forme quelconque. La potasse à l'état d'engrais salins est fournie au sol sous la forme de sulfate ou de chlorure et les expériences faites sur l'emploi de ces sels ne paraissent pas assez concordantes pour assigner une supériorité à l'un ou à l'autre.

Ajoutons encore que ces sels seraient exposés à être facilement entraînés dans le sous-sol par les eaux de pluie, dans les sols complètement dépourvus de calcaire. La présence du carbonate de chaux est en effet nécessaire pour que la potasse puisse se transformer elle-même en carbonate, forme sous laquelle elle paraît être retenue mécaniquement par la terre.

Azote. — Une proportion normale de 0,100 pour 100 d'azote représente à l'hectare 4000 kilos de ce corps. Donc si l'on admet avec M. Risler que l'azote du sol peut donner annuellement 2,5 pour 100 de son poids d'azote assimilable, la quantité d'azote mise à la disposition des plantes sera de 100 kilos, c'est-à-dire suffisante pour satisfaire aux besoins de la végétation. Mais dans bien des cas cependant une addition d'engrais azotés sera encore ici très efficace. La transformation de l'azote organique en azote soluble ne s'opère pas toujours en effet suivant les besoins de la plante, et les combinaisons solubles de l'azote peuvent être entraînées ou détruites si elles ne sont pas utilisées au moment même de leur formation. Les exigences des plantes sont d'ailleurs très différentes et une addition d'azote qui serait inutile pour des légumineuses pourrait être encore

nécessaire sur une terre destinée aux céréales ou aux plantes industrielles. La proportion de 0,100 pour 100 ne peut donc être considérée comme une limite au-delà de laquelle il conviendrait d'exclure les engrais azotés, mais plutôt une limite en deçà de laquelle ils sont presque toujours indispensables.

Les engrais azotés peuvent être employés sous trois formes principales, à l'état de combinaisons organique, nitrique ou ammoniacale. L'analyse du sol peut encore guider sur le choix à faire entre ces trois formes.

Dans les terrains fortement calcaires, le sulfate d'ammoniaque se décompose facilement et il en résulte une déperdition d'azote. Ces terrains réclament principalement des engrais organiques surtout s'ils manquent d'humus. Ces engrais se trouveront en effet dans des conditions favorables à la nitrification de leur azote et ils atténueront, par leur élément organique, le défaut que possèdent les terres calcaires de se dessécher trop vite.

L'emploi de l'azote organique est encore indiqué dans les terres sablonneuses, très légères, d'un degré argileux inférieur à 45. Les nitrates, dans ces terres, seraient en effet très vite entraînés par les eaux; mais si ces terres sont seulement un peu calcaires, on pourra, pour produire un effet rapide, y répandre en couverture du sulfate d'ammoniaque. Dans nos terres limoneuses ordinaires et dans les terres argileuses, l'engrais azoté le plus convenable pour agir promptement sera le nitrate de soude, surtout si on l'emploie à doses successives, pour répondre aux besoins de la plante, dans le cours de sa végétation.

Sur les terres très riches en matières organiques, telles que les terres de jardin, les terres de bois, les terres tourbeuses, dont le degré humique dépasse 30 ou 40 et dont la richesse en azote atteint 0,200 pour 100, il est évident que l'azote ne fait pas défaut, mais il peut arriver cependant qu'il ne soit mis à la disposition de la plante que dans une proportion insuffisante. C'est ce qui aura lieu si la terre manque de calcaire, parce que, dans ce cas, la fermentation nitrique ne pouvant se produire, l'azote se trouvera immobilisé à l'état de composé inerte. Il faudra donc, dans ce cas, pour fournir à la plante l'azote qui lui est nécessaire, introduire dans le sol non des engrais azotés mais des amendements calcaires. Cependant, dans les terres de cette nature, une addition de nitrate peut encore

avoir un effet immédiat très apparent, malgré le chiffre élevé de leur dosage en azote.

Fumier. — Quant au fumier, il convient à presque tous les sols; aux terres légères et aux terres calcaires en leur donnant l'azote à l'état de combinaisons organiques, aux terres compactes en leur fournissant de l'azote nitrique et en les allégeant par la nature des matériaux organisés qui le composent, aux terres moyennes en leur donnant l'azote sous ses trois formes, à toutes par les éléments minéraux qu'il renferme et surtout par les composés humiques dont il entretient la formation. Il faut ajouter néanmoins que sous cette forme tout est distribué à peu près au hasard et que les déperditions sont par suite beaucoup plus nombreuses; l'azote qui se trouve à l'état ammoniacal est perdu dans les terres trop calcaires, à l'état nitrique il sera entraîné par les pluies dans le sous-sol des terres légères; si la nitrification est trop lente, les plantes souffriront; si elle est trop rapide, il pourra y avoir une surabondance nuisible à la plante et un entraînement par les eaux de pluie. La conduite rationnelle d'une culture est donc moins facile avec le fumier seul qu'avec les engrais chimiques.

Observations relatives aux cartes agronomiques

On a beaucoup parlé, dans ces dernières années surtout, de cartes agronomiques, sans bien s'accorder sur la signification que l'on doit donner à ce mot et nous croyons devoir dire d'abord que le travail que nous avons entrepris sur les terres du Pas-de-Calais n'a jamais eu en vue des cartes de ce genre et qu'il ne peut servir en rien à leur construction. Les renseignements donnés par une carte agronomique peuvent comprendre la nature géologique du sous-sol; la nature physique du sol, c'est-à-dire la distinction entre les terres fortes, compactes, argileuses, franches, légères, sablonneuses, humifères, tourbeuses; la richesse en calcaire depuis les terres blanches formées presque exclusivement de carbonate de chaux, jusqu'à

celles qui en manquent complètement; la richesse en phosphates, en potasse et en azote; la destination des terres selon qu'elles sont cultivées en céréales et en plantes industrielles, en prairies, en bois, etc.; la valeur de la terre représentée par les revenus qu'elle procure et on pourrait encore ajouter à cette nomenclature beaucoup d'autres renseignements utiles, mais on voit quelle confusion résulterait de tout cela. Comme le dit M. Risler dans son *Traité de Géologie* : « Pour tout donner : propriétés physiques des sols, composition chimique, aptitude spéciale pour certaines cultures, assolements, statistique des animaux, etc. etc., il faudrait en quelque sorte représenter par des signes tout un traité d'agriculture sur une même carte, ce qui est impossible. De plus, tout ce travail ne servirait pas à grand'chose pour les économistes et à rien du tout pour les cultivateurs. En effet, le cultivateur s'intéresse surtout à sa terre et ne s'intéresse guère qu'à elle; or, il trouvera toujours insuffisants les renseignements que les cartes pourraient lui donner, d'autant plus qu'il aurait fallu en grande partie les lui demander à lui-même. »

Une carte agronomique ne peut embrasser un département, ni un arrondissement, ni même un canton; ce ne serait plus alors en effet qu'une carte géologique. Or, si la connaissance géologique du terrain peut servir utilement comme base ou point de départ pour la construction d'une carte agronomique, il faut bien dire que la carte géologique et la carte agronomique diffèrent absolument dans leur forme, dans le but qu'elles doivent atteindre et dans les renseignements qu'elles sont appelées à fournir. Le cultivateur s'intéresse avant tout au sol qu'il cultive et cette couche superficielle plus ou moins profonde, modifiée depuis des siècles par les agents atmosphériques, par les pluies et aussi par la culture, peut n'avoir plus que des rapports très lointains avec la formation géologique sur laquelle elle repose. Deux terrains marqués de la même teinte sur la carte géologique peuvent différer complètement au point de vue de la richesse en azote, en acide phosphorique, en potasse et même en calcaire. Deux terres qui étaient identiques il y a plusieurs siècles différeront complètement aujourd'hui si l'une a été laissée en friche et si l'autre a été bien cultivée, si l'une a porté des céréales et si l'autre est restée couverte de bois ou de prairies.

La construction d'une carte agronomique n'est possible et ne peut

être d'une utilité pratique que si elle est restreinte à une commune, faite sur une très large échelle et limitée aux indications relatives à la composition du sol, c'est-à-dire aux renseignements que le cultivateur a intérêt à connaître et qu'il ne peut pas se procurer par lui-même. Ce travail, rien que pour une commune, serait d'ailleurs encore assez considérable. Voici en effet comment nous comprendrions la marche à suivre pour l'exécuter. Une carte détaillée de la commune serait d'abord faite au $\frac{1}{20\ 000}$ ou même au $\frac{1}{40\ 000}$ et sur cette carte seraient tracées les limites des formations géologiques d'après la carte de France au $\frac{1}{80\ 000}$ pour servir de base aux recherches. Muni de ce plan, il y aurait à faire sur les lieux mêmes un examen complet des différentes parties du territoire, en prenant pour guide un cultivateur connaissant parfaitement la commune. Des échantillons du sol et du sous-sol seraient en même temps prélevés sur trente ou quarante points convenablement choisis et marqués exactement sur la carte. On noterait en même temps la présence des divers produits utiles à l'agriculture reconnus au moyen de carrières, de tranchées, de puits ou de sondages, comme l'indique M. Carnot dans le rapport qu'il a présenté sur ce sujet à la Société nationale d'Agriculture. Ce long travail de recherches étant effectué, on procéderait au laboratoire à l'analyse des échantillons prélevés et enfin à la construction de la carte agronomique elle-même. Les divisions de cette carte pourraient être basées sur la nature physique des terrains plus ou moins calcaires, siliceux, argileux ou tourbeux, en adoptant par exemple la classification et les couleurs indiquées dans la première partie de cette brochure. Sur chaque point marquant le prélèvement des échantillons, un signe conventionnel indiquerait les proportions de l'acide phosphorique, de la potasse et de l'azote inférieure ou supérieure à 50, à 100 et à 200 et les chiffres seraient donnés exactement dans une légende accompagnant la carte. Une carte ainsi construite serait certainement d'un grand intérêt, mais on voit qu'elle exigerait, pour une seule commune, un travail de plusieurs mois.

Tel n'était donc pas notre but pour le moment. Nous avons voulu donner d'abord une idée générale des terres de notre département, faire connaître la composition de toutes les variétés de sols qu'il renferme et offrir ainsi des termes de comparaison qui permettent de mieux apprécier une terre d'après les résultats de son analyse.

Terres arables du Pas-de-Calais.
RÉSULTATS DES ANALYSES.

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Compositions chimiques				Classe	
		Graviers pour 100 ^e	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphorique	Potasse		Azote
1. Erquières . . .	1	1,8	d	1,5	d	47	15	0,405	0,119	0,268	0,121	SA
	2	13,5	sd	9,0	s	46	16	2,411	0,092	0,137	0,136	SA
	3	6,0	s	3,5	s	50	19	1,836	0,098	0,267	0,100	SA
	4	2,0	s	5,5	s	61	22	3,875	0,103	0,267	0,137	AS
	5	10,0	sd	9,0	sd	166	29	15,565	0,211	0,298	0,213	AC
	6	22,0	c	6,0	6,0	77	22	57,344	0,172	0,219	0,150	CAS
2. Guigny . . .	1	1,5	sd	2,0	sd	50	22	1,652	0,143	0,320	0,153	SA
	2	8,3	cd	1,5	cd	52	12	1,932	0,086	0,350	0,093	SA
	3	10,0	sc	10,5	sc	55	13	1,897	0,104	0,300	0,115	SA
	4	10,0	sc	5,0	sc	62	24	8,112	0,159	0,289	0,143	ASC
	5	17,0	cs	9,5	sc	74	17	35,971	0,121	0,317	0,151	CAS
3. Benthonval . . .	1	0,8	d	0,5	d	50	24	1,170	0,100	0,260	0,124	SA
	2	2,8	d	1,0	d	50	20	1,510	0,140	0,330	0,135	SA
	3	0,4	d	1,0	d	51	15	0,200	0,115	0,300	0,107	SA
	4	15,0	cd	3,5	cd	54	26	23,390	0,220	0,290	0,191	CS
	5	1,0	d	1,0	d	54	22	0,925	0,094	0,340	0,121	SA
	6	0,9	d	1,5	d	53	24	0,700	0,116	0,316	0,133	SA
4. Louez . . .	1	0,7	d	1,5	d	48	18	1,200	0,118	0,293	0,119	SA
	2	0,2	cs	6,0	sd	63	20	4,215	0,158	0,388	0,154	ASC
	3	4,8	cs	3,0	sc	50	20	4,265	0,190	0,333	0,154	SAC
	4	17,6	c	3,5	cd	49	25	23,000	0,260	0,319	0,178	CS
	5	17,0	cd	5,5	cd	53	21	23,000	0,252	0,328	0,150	CS
5. Valhuon . . .	1	1,5	d	1,8	d	46	21	1,120	0,096	0,376	0,105	SA
	2	1,0	d	0,7	d	46	16	0,716	0,094	0,314	0,098	SA
	3	3,5	cd	0,8	dc	44	15	1,360	0,092	0,245	0,105	S
	4	1,0	d	1,1	d	41	15	1,050	0,094	0,219	0,101	S
	5	4,0	cd	1,1	d	51	18	1,190	0,084	0,266	0,112	SA

COMMUNES	N ^{os}	Caractères physiques						Composition chimique				Classe
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humrique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriqu.	Potasse	Azote	
6. Saint-Martin.	1	1,0	sd	18,3	s	40	19	0,135	0,108	0,121	0,091	S
	2	1,5	sd	9,2	s	46	23	1,085	0,156	0,176	0,112	SA
	3	2,0	sd	22,2	s	46	31	0,625	0,150	0,154	0,140	SA
	4	2,0	sc	26,5	s	39	25	2,700	0,156	0,176	0,119	S
	5	1,5	sd	27,4	s	39	20	0,475	0,146	0,169	0,142	S
	6	1,5	sd	18,0	s	44	19	1,350	0,156	0,185	0,105	S
7. Longuenesse.	1	3,0	s	5,5	s	41	22	0,533	0,159	0,191	0,124	S
	2	7,0	sd	4,8	s	44	21	4,906	0,133	0,198	0,116	SC
	3	4,1	s	4,9	s	63	35	1,183	0,121	0,249	0,174	AS
	4	2,3	sc	1,9	sc	43	22	2,786	0,145	0,248	0,131	S
	5	7,6	s	9,2	s	62	41	1,848	0,158	0,289	0,177	AS
	6	21,2	cd	5,6	od	78	29	0,648	0,086	0,300	0,151	AS
	7	12,1	cd	4,3	sd	42	26	1,041	0,142	0,198	0,138	S
	8	3,1	s	23,1	s	42	37	1,041	0,098	0,174	0,167	S
8. Marck. . . .	1	0,0	d	1,8	cd	121	36	18,011	0,116	0,330	0,188	AC
	2	0,2	c	1,7	cd	50	22	14,016	0,063	0,256	0,132	SAC
	3	0,1	s	28,5	s	96	23	25,145	0,129	0,347	0,153	CAS
	4	0,4	s	5,1	sc	62	16	22,086	0,092	0,250	0,114	CAS
	5	0,1	s	77,0	s	26	3	0,101	0,031	0,043	0,029	S
	6	0,3	s	11,5	s	67	25	14,974	0,116	0,250	0,124	ASC
9. Offekerque . .	1	0,9	s	4,1	sc	69	17	16,412	0,104	0,384	0,129	ASC
10. Guemps . . .	2	0,2	s	1,8	scd	65	20	14,101	0,101	0,290	0,122	ASC
11. Nouvelle-Église .	3	0,3	s	4,0	scd	51	28	13,834	0,092	0,220	0,136	SAC
12. Vieille-Église . .	4	0,5	sd	4,5	scd	61	53	15,806	0,105	0,291	0,301	HC
13. Guines	1	1,2	s	4,0	sd	43	26	0,960	0,153	0,235	0,131	S
14. Harnes-Boucras .	2	4,8	sc	4,1	scd	62	24	7,699	0,167	0,282	0,203	ASC
15. Saint-Tricat . .	3	9,7	sc	10,5	scd	48	28	21,334	0,254	0,248	0,241	CS
16. Mielles	4	7,1	co	14,6	osc	85	560	13,014	0,224	0,324	1,164	TC

COMMUNES	Nos	Caractères physiques						Composition chimique				Classes
		Braviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré anguleux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphorique	Potasse	Azote	
17. Faubé Ronville .	1	23,0	c	14,7	scd	58	37	38,750	0,704	0,260	0,241	CS
	2	14,2	c	14,0	scd	56	32	34,427	0,704	0,223	0,219	CS
	3	15,2	c	8,5	scd	53	28	19,739	0,554	0,257	0,211	SAC
	4	4,7	c	5,8	sd	50	22	4,572	0,400	0,295	0,166	SAC
	5	0,9	d	3,1	sd	50	22	1,625	0,194	0,258	0,159	SA
	6	5,6	sc	9,5	sd	53	31	9,639	0,642	0,266	0,203	SAC
18. Souastre . . .	1	2,0	d	0,9	cd	47	17	1,840	0,092	0,268	0,100	SA
	2	0,9	d	1,2	dc	48	18	1,470	0,091	0,241	0,107	SA
	3	0,7	d	1,1	od	46	24	0,518	0,110	0,277	0,116	SA
	4	1,8	d	1,2	d	47	20	1,504	0,075	0,267	0,116	SA
	5	3,0	d	1,1	cd	45	21	2,053	0,090	0,239	0,108	SA
	6	1,6	d	1,2	d	47	21	2,210	0,080	0,290	0,096	SA
	7	9,6	sc	5,1	5,1	61	26	2,596	0,092	0,249	0,136	AS
19. Pas.	1	1,2	d	1,5	d	45	19	1,020	0,080	0,262	0,114	SA
	2	13,2	cs	3,9	sc	50	29	3,866	0,134	0,208	0,187	SA
	3	10,4	c	2,2	sc	49	22	3,112	0,081	0,311	0,114	SA
	4	0,7	d	1,6	d	48	17	0,970	0,080	0,345	0,108	SA
	5	2,0	od	1,5	d	45	22	0,923	0,128	0,245	0,121	SA
	6	3,5	so	3,2	od	46	24	0,031	0,056	0,256	0,099	SA
	7	19,0	c	7,1	c	60	18	62,448	0,250	0,177	0,100	CAS
	8	3,3	s	1,7	os	45	24	1,620	0,104	0,199	0,150	SA
	9	4,0	od	1,8	od	50	26	2,720	0,100	0,310	0,143	SA
20. Sarres.	1	1,0	od	0,9	od	47	22	0,961	0,123	0,278	0,120	SA
	2	0,2	od	1,0	od	46	23	0,468	0,143	0,122	0,118	SA
	3	8,4	c	1,9	cd	61	31	4,170	0,118	0,300	0,193	ASC
	4	0,4	d	0,6	d	51	20	0,750	0,106	0,255	0,114	SA
	5	0,8	d	1,3	d	52	23	1,620	0,114	0,315	0,150	SA

COMMUNES	Nos	Caractères physiques						Composition chimique				Classe
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosses terres	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonatée	Acide phosphoriq.	P. tasse	Azote	
20. Serres	6	1,9	c	1,2	cd	49	20	2,020	0,107	0,263	0,128	SA
	7	1,5	cd	0,7	od	51	18	1,110	0,110	0,268	0,112	SA
21. Fresnes-lez-Mon- tauban	1	10,1	c	3,6	c	47	29	33,272	0,162	0,277	0,149	CS
	2	0,4	d	0,9	d	45	15	1,972	0,110	0,360	0,109	SA
	3	0,4	d	1,2	d	47	17	1,901	0,085	0,257	0,116	SA
	4	0,7	d	0,3	d	47	17	1,633	0,110	0,323	0,120	SA
	5	19,9	c	5,8	c	47	24	42,112	0,231	0,292	0,179	CS
22. Adinfér. . . .	1	1,3	d	0,4	so	53	20	1,140	0,114	0,367	0,125	SA
	2	0,6	s	0,6	s	54	21	0,861	0,100	0,337	0,127	SA
	3	0,8	s	1,2	os	50	22	0,526	0,094	0,307	0,128	SA
	4	1,0	s	1,1	so	52	22	0,774	0,093	0,262	0,132	SA
	5	0,9	sc	1,0	soc	53	22	2,462	0,103	0,286	0,131	SA
	6	0,9	d	1,2	d	44	18	1,208	0,106	0,300	0,126	S
	7	1,7	d	1,0	d	46	20	0,125	0,084	0,288	0,124	SA
	8	0,7	d	0,6	od	42	11	0,077	0,071	0,253	0,096	S
23. Hénin-sur-Cojeul	1	12,1	c	4,1	c	60	23	14,400	0,186	0,289	0,184	ASC
	2	0,5	d	2,0	d	50	18	2,530	0,115	0,228	0,124	SA
	3	0,9	od	1,8	od	47	12	2,300	0,123	0,262	0,112	SA
	4	0,9	d	2,2	d	53	15	1,150	0,096	0,313	0,124	SA
	5	14,6	cs	5,9	cs	51	23	10,420	0,163	0,268	0,197	SAC
	6	1,1	oc	1,9	oc	45	14	0,930	0,094	0,313	0,124	SA
24. Achicourt. . . .	1	8,9	d	15,3	d	51	46	7,173	0,571	0,277	0,264	SAC
	2	9,6	d	16,6	sd	44	26	7,698	0,292	0,263	0,183	SG
	3	3,9	sc	5,5	d	50	20	1,901	0,160	0,278	0,162	SA
	4	3,0	sd	4,1	sd	51	19	1,288	0,149	0,329	0,165	SA
	5	10,4	cso	7,0	od	48	22	2,263	0,159	0,295	0,159	SA

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonat.	Acide phosphor.	Potasse		Azote
24. Achiourt. . .	6	21,0	cd	8,6	cd	53	30	35,968	0,570	0,257	0,193	CS
	7	16,1	cd	10,4	cd	56	29	32,988	0,584	0,278	0,201	CS
	8	3,5	d	5,0	d	58	25	2,680	0,140	0,355	0,168	SA
	9	3,3	cd	5,6	cd	51	28	4,670	0,329	0,317	0,199	SAC
25. Croisilles. . .	1	0,8	s	1,0	sd	46	17	2,061	0,109	0,334	0,129	SA
	2	1,0	s	0,8	sd	45	16	0,592	0,108	0,286	0,124	SA
	3	0,9	s	0,8	sd	47	15	0,992	0,114	0,308	0,124	SA
	4	0,3	s	0,8	sd	45	18	1,511	0,103	0,305	0,126	SA
	5	16,9	c	3,2	cd	68	22	12,525	0,114	0,265	0,197	ASC
	6	1,1	s	1,0	s	55	20	1,003	0,125	0,325	0,158	SA
	7	9,4	cd	4,9	cd	66	22	16,670	0,157	0,260	0,208	ASC
	8	0,7	s	0,9	s	46	17	0,459	0,093	0,282	0,114	SA
26. La Herlière. . .	1	1,6	d	1,6	d	62	12	2,917	0,075	0,275	0,107	AS
	2	1,3	d	1,3	d	58	12	3,000	0,066	0,273	0,108	SA
	3	1,8	d	1,8	d	56	17	1,904	0,080	0,276	0,126	SA
	4	1,3	d	1,3	d	61	18	4,857	0,099	0,249	0,135	ASC
	5	0,9	d	0,9	d	61	10	2,145	0,089	0,276	0,092	AS
27. Moyenneville. . .	1	0,5	s	0,7	s	46	17	0,614	0,102	0,309	0,121	SA
	2	0,7	s	0,6	s	45	18	0,208	0,091	0,317	0,131	SA
	3	0,8	so	1,2	so	49	24	0,774	0,107	0,317	0,173	SA
	4	0,6	s	0,7	s	49	18	0,811	0,099	0,306	0,149	SA
	5	0,6	s	1,0	s	49	16	0,381	0,103	0,215	0,120	SA
	6	0,3	s	0,7	s	52	18	0,684	0,133	0,345	0,144	SA
28. Ablainzeville. . .	1	0,7	s	0,8	d	49	17	0,603	0,102	0,316	0,143	SA
	2	0,3	s	0,6	s	49	18	0,590	0,114	0,162	0,138	SA
	3	1,0	s	0,5	s	51	18	0,359	0,092	0,304	0,137	SA

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe		
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonata	Acide phosphoriqu.	Potasse		Azota	
28. Ablainzavelle . .	4	1,1	s	0,7	d	49	10	0,251	0,072	0,266	0,129	SA	
	5	4,1	sc	0,6	sc	48	17	1,530	0,071	0,269	0,114	SA	
	6	0,5	s	0,7	s	50	15	0,429	0,102	0,292	0,107	SA	
	7	1,9	sc	0,8	sc	46	16	1,845	0,073	0,224	0,115	SA	
	8	0,5	s	0,8	s	45	18	0,102	0,071	0,250	0,108	SA	
	9	2,2	sc	0,6	sc	47	14	2,652	0,085	0,269	0,107	SA	
	10	0,3	s	0,6	s	47	14	0,280	0,081	0,255	0,107	SA	
	29. Havrincourt . .	1	0,9	sd	0,7	sd	59	19	1,537	0,111	0,272	0,127	SA
		2	0,8	s	0,4	s	52	13	0,799	0,097	0,237	0,120	SA
		3	3,6	sc	1,3	sc	58	16	3,646	0,137	0,283	0,136	SA
4		0,6	d	0,5	d	56	20	0,605	0,103	0,319	0,134	SA	
5		2,0	sc	1,0	d	58	19	3,469	0,124	0,237	0,150	SA	
6		0,9	d	0,6	d	58	19	1,652	0,128	0,399	0,158	SA	
7		1,2	s	0,5	s	51	12	0,620	0,090	0,275	0,113	SA	
8		1,0	d	0,8	d	61	15	0,870	0,159	0,337	0,137	AS	
9		0,6	sd	0,5	sd	52	16	0,848	0,106	0,350	0,120	SA	
10		2,3	sd	2,2	d	56	16	2,628	0,122	0,341	0,135	SA	
30. Hasdigneul . .	11	7,7	d	0,9	d	50	19	1,578	0,103	0,250	0,141	SA	
	12	43,6	c	2,0	c	68	20	39,918	0,270	0,206	0,208	CAS	
	1	0,7	s	1,2	s	60	14	0,573	0,081	0,248	0,109	SA	
	2	1,9	s	1,7	s	48	15	0,570	0,087	0,276	0,114	SA	
	3	25,5	s	5,9	s	50	20	0,877	0,139	0,257	0,142	SA	
	4	1,4	sd	1,8	sd	52	18	1,687	0,116	0,337	0,136	SA	
	5	0,8	s	1,3	s	47	19	0,245	0,067	0,268	0,128	SA	
	6	6,8	so	2,3	so	56	23	1,171	0,074	0,205	0,154	SA	
	7	1,3	s	1,8	s	45	16	0,051	0,073	0,264	0,120	SA	
	8	2,0	s	1,4	s	46	18	0,243	0,072	0,266	0,142	SA	
9	5,5	s	8,5	s	49	47	0,255	0,095	0,182	0,271	SA		
10	15,0	sd	12,3	sd	47	24	1,413	0,126	0,322	0,142	SA		

COMMUNES	N ^{os}	Caractères physiques						Composition chimique				Classe
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonat.	Acide phosphor.	Potassa	Azote	
31. Metz-en-Couture	1	2,8	co	0,8	oc	55	25	2,536	0,116	0,272	0,143	SA
	2	1,7	co	1,0	oc	48	28	0,930	0,111	0,228	0,142	SA
	3	6,0	c	0,9	oc	56	20	1,734	0,133	0,227	0,128	SA
	4	0,7	oc	0,8	od	52	20	0,568	0,107	0,239	0,137	SA
	5	0,3	d	0,6	od	91	23	0,753	0,131	0,323	0,151	AS
	6	0,3	d	0,5	od	49	20	0,711	0,105	0,233	0,139	SA
	7	1,7	co	0,6	oc	65	22	2,344	0,118	0,289	0,144	AS
	8	1,0	od	0,9	od	60	18	0,876	0,150	0,218	0,118	AS
	9	2,0	cd	1,8	dc	50	17	1,996	0,098	0,218	0,110	SA
	10	0,8	od	0,8	od	54	21	0,537	0,105	0,243	0,139	SA
	11	3,2	c	0,7	co	53	18	2,599	0,103	0,220	0,117	SA
32. Fontaine-l.-Bou-lans.	1	0,6	scd	0,4	od	52	10	1,884	0,096	0,308	0,113	SA
	2	6,0	cs	3,0	scd	90	13	11,117	0,314	0,380	0,156	ASC
	3	6,9	c	3,2	cd	120	10	65,900	0,083	0,365	0,106	CA
	4	2,0	co	1,4	sd	59	13	3,899	0,073	0,297	0,120	SA
	5	5,8	c	3,5	sd	149	12	14,713	0,390	0,503	0,152	AC
	6	3,1	co	3,4	co	64	62	30,198	0,422	0,545	0,444	HC
33. Clahmarais . .	1	1,9	cd	1,8	cd	50	19	2,171	0,054	0,253	0,129	SA
	2	0,4	o	1,9	do	118	52	0,675	0,088	0,414	0,316	H
	3	2,2	c	2,3	c	53	25	1,514	0,070	0,284	0,156	SA
	4	3,6	cd	1,9	cd	51	21	0,902	0,069	0,260	0,138	SA
	5	2,9	od	2,7	od	84	26	1,022	0,081	0,360	0,187	AS
	6	4,2	od	2,4	od	64	74	33,837	0,260	0,378	0,593	IIC
	7	1,7	c	1,5	c	55	18	2,120	0,078	0,310	0,164	SA
	8	2,3	od	8,6	od	65	288	16,783	0,142	0,310	0,570	TC
	9	7,1	d	2,8	d	113	29	3,685	0,100	0,530	0,205	AS
34. Wizernes . . .	1	1,2	d	1,4	d	44	16	0,253	0,074	0,249	0,128	S

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriq.	Potasse		Azota
34. Wizernes . . .	2	7,5	c	5,1	c	58	14	1,059	0,063	0,379	0,122	SA
	3	8,5	s	3,7	s	46	16	1,330	0,060	0,271	0,121	SA
35. Raquinghem . . .	1	11,8	so	5,2	so	66	44	0,000	0,072	0,385	0,294	AS
	2	0,5	sd	1,2	sd	86	10	0,671	0,093	0,310	0,098	AS
	3	1,7	so	1,4	so	54	15	0,774	0,099	0,280	0,136	SA
	4	1,3	sc	0,9	sc	57	11	1,224	0,086	0,266	0,111	SA
	5	1,6	sd	1,4	sd	65	30	1,237	0,114	0,353	0,170	AS
	6	1,4	sc	1,6	sd	58	5	1,003	0,039	0,282	0,071	SA
	7	1,8	s	2,0	so	196	12	0,929	0,045	0,557	0,116	A
	8	0,1	o	0,5	os	198	3	0,608	0,038	0,761	0,085	A
	9	0,0		91,8	s	45	0	0,000	0,000	0,178	0,021	S
36. Houille . . .	1	3,7	cd	4,3	sd	45	20	2,204	0,085	0,232	0,135	SA
	2	1,8	cd	4,5	sco	73	130	28,211	0,161	0,245	0,329	TC
	3	17,8	cs	2,6	sc	61	21	29,757	0,147	0,254	0,176	CAS
	4	7,1	cs	3,8	sd	43	14	3,034	0,107	0,161	0,131	S
	5	5,7	sd	1,7	d	52	25	5,803	0,135	0,304	0,195	SAC
37. Moulla . . .	1	4,4	cd	2,9	soc	45	21	2,203	0,082	0,217	0,142	S
	2	3,5	cd	2,2	sd	43	19	1,463	0,088	0,171	0,135	S
	3	0,8	d	7,9	s	49	26	4,167	0,105	0,279	0,164	SAC
	4	6,2	c	10,1	s	43	21	2,648	0,111	0,210	0,149	S
	5	6,9	cs	27,2	s	42	22	3,439	0,102	0,178	0,139	S
38. Zoteux . . .	1	2,55	c	0,7	cd	46	14	2,080	0,126	0,201	0,110	SA
	2	1,10	c	0,7	cd	53	14	0,436	0,117	0,293	0,119	SA
	3	8,70	cs	1,9	cd	65	21	6,007	0,223	0,287	0,156	ASC
	4	4,75	sc	1,8	cs	75	18	1,807	0,209	0,395	0,148	AS
	5	4,70	s	1,4	so	43	11	0,212	0,104	0,196	0,095	S
	6	9,20	c	2,3	cd	68	17	4,813	0,193	0,272	0,143	ASC

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriq.	Potasse		Azote
39. Menique-Northécourt	1	12,50	c	2,8	co	65	22	61,819	0,162	0,144	0,183	CAS
	2	9,35	cs	3,8	sc	62	23	12,013	0,141	0,292	0,193	ASC
	3	3,40	cs	2,0	cd	45	17	6,114	0,141	0,196	0,126	SC
	4	4,50	cs	1,6	d	46	23	7,612	0,159	0,297	0,175	SAC
	5	13,80	c	2,8	co	54	18	39,253	0,151	0,197	0,189	CS
	6	4,10	cso	3,0	ocs	69	24	11,502	0,133	0,266	0,218	ASC
40. Isques	1	5,35	cd	10,1	s	57	28	7,955	0,176	0,404	0,203	SAC
	2	3,27	cd	3,9	so	49	26	1,005	0,139	0,314	0,163	SA
	3	1,05	d	40,3	s	38	11	2,163	0,073	0,199	0,071	S
	4	1,40	d	5,7	s	45	12	0,174	0,092	0,236	0,093	S
	5	1,80	d	7,0	s	44	14	0,242	0,090	0,234	0,097	S
	6	3,80	d	7,8	s	145	14	9,746	0,257	0,466	0,108	AC
41. Hubereent	1	11,90	c	3,8	co	154	21	8,238	0,248	0,358	0,180	AC
	2	29,75	c	4,5	c	47	18	32,749	0,136	0,147	0,104	CS
	3	4,60	c	0,8	d	43	16	3,213	0,093	0,202	0,116	S
	4	0,60	d	1,1	d	40	11	0,328	0,079	0,272	0,078	S
	5	6,95	cso	13,5	s	49	19	2,803	0,084	0,211	0,139	SA
	6	1,20	od	12,8	s	45	30	0,092	0,071	0,200	0,143	S
42. Baillou-l-Parnes	1	6,50	sc	1,8	co	87	18	23,371	0,066	0,357	0,133	CAS
	2	2,65	sd	1,2	sd	42	14	0,796	0,079	0,243	0,104	S
	3	2,20	cd	0,8	d	49	12	1,466	0,083	0,301	0,098	SA
	4	1,50	sc	0,9	d	54	10	1,247	0,065	0,214	0,086	SA
	5	3,50	sd	3,8	s	52	20	0,873	0,121	0,287	0,134	SA
	6	3,50	sc	2,9	sc	48	19	6,479	0,175	0,300	0,138	SAC
43. Auchy-lez-Hasdin	1	8,70	s	7,1	s	45	23	3,594	0,124	0,195	0,122	S
	2	3,80	s	2,7	s	42	11	0,332	0,091	0,224	0,089	S
	3	3,78	sd	18,4	s	50	16	0,694	0,119	0,270	0,112	SA

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriqu.	Potasse		Azote
44. Rang-du-Fliers .	1	0,5	d	2,7	d	62	30	18,422	0,057	0,230	0,122	ASC
	2	5,0	s	32,3	s	36	18	2,065	0,086	0,135	0,095	S
	3	3,3	d	6,4	s	43	47	17,465	0,277	0,225	0,172	SC
	4	0,2	d	2,7	s	51	16	21,053	0,061	0,219	0,096	CS
	5	0,2	d	10,7	s	42	18	17,912	0,051	0,208	0,108	SC
	6	0,5	d	7,7	s	42	23	14,489	0,083	0,143	0,124	SC
45. Labourse . . .	1	2,1	d	5,3	d	71	140	25,177	0,219	0,400	0,387	TC
	2	4,3	cd	5,0	d	71	95	23,305	0,225	0,325	0,317	TC
	3	0,9	cd	5,5	d	71	100	23,511	0,131	0,281	0,331	TC
	4	0,7	cd	4,5	od	46	24	1,000	0,087	0,234	0,163	SA
	5	1,1	cd	1,3	od	48	22	1,678	0,102	0,257	0,171	SA
	6	13,0	c	2,6	co	51	27	23,619	0,219	0,306	0,249	CS
	7	4,2	c	3,7	cd	64	72	19,108	0,208	0,342	0,381	HC
46. Fauchy . . .	1	4,8	c	1,7	co	60	23	6,948	0,183	0,329	0,199	ASC
	2	0,7	od	1,0	od	52	21	0,780	0,086	0,254	0,153	SA
	3	2,7	so	1,4	d	49	22	1,124	0,092	0,316	0,140	SA
	4	0,6	od	1,0	od	50	18	0,550	0,103	0,165	0,144	SA
	5	23,2	cs	2,8	cd	54	26	27,373	0,285	0,317	0,195	CS
	6	0,6	od	1,3	d	56	35	7,627	0,189	0,403	0,231	SAC
47. Coupelle-Vieille .	1	12,3	c	2,3	cod	54	22	4,968	0,100	0,232	0,135	SAC
48. Bairy-Not.-Dams	1	0,8	d	1,1	d	46	21	0,715	0,092	0,306	0,121	SA
	2	1,1	d	1,1	d	46	18	0,756	0,092	0,275	0,121	SA
49. Monchy-le-Preux	3	3,2	sd	1,2	d	46	22	0,745	0,088	0,292	0,125	SA
	4	0,6	d	1,2	d	47	17	0,817	0,088	0,268	0,121	SA
50. Falves . . .	5	2,2	d	1,2	d	46	18	1,069	0,093	0,242	0,114	SA
	6	1,3	d	1,3	d	45	13	1,377	0,081	0,277	0,100	SA

COMMUNES	N ^{os}	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonata	Acide phosphoriqu	Potasse		Azote
	7	4,8	sd	12,6	s	54	16	0,258	0,043	0,185	0,115	SA
	8	0,6	od	1,4	od	44	24	0,500	0,098	0,276	0,128	S
	9	0,4	sd	1,0	sd	47	14	0,760	0,077	0,281	0,099	SA
	10	0,2	od	1,1	d	49	24	0,753	0,086	0,300	0,136	SA
	11	9,3	c	5,2	cd	60	35	18,210	0,185	0,321	0,204	SAC
	12	0,6	co	1,2	d	51	28	0,640	0,073	0,297	0,136	SA
	13	0,5	d	1,1	d	45	21	0,372	0,082	0,280	0,121	SA
	14	0,2	d	1,3	d	45	21	0,616	0,078	0,251	0,129	SA
	1	0,3	d	0,9	d	49	11	1,224	0,136	0,315	0,107	SA
	2	1,3	d	1,0	d	53	14	1,283	0,132	0,366	0,129	SA
	3	3,1	co	1,2	cd	49	23	3,864	0,155	0,386	0,172	SA
	4	4,2	sd	2,0	d	50	22	0,880	0,127	0,282	0,152	SA
	5	4,6	c	1,7	d	49	18	5,420	0,124	0,367	0,144	SAC
	6	6,6	co	1,5	od	60	24	5,891	0,178	0,436	0,157	SAC
	1	0,4	sd	1,0	sd	48	18	0,769	0,119	0,306	0,133	SA
	2	5,6	c	2,0	cd	45	20	9,243	0,149	0,261	0,137	SC
	3	2,0	c	1,6	d	47	18	3,681	0,149	0,333	0,129	SA
	4	20,5	c	3,3	c	52	21	63,776	0,202	0,203	0,081	CS
	5	1,0	c	0,8	cd	43	14	1,119	0,139	0,267	0,080	S
	6	3,1	c	1,6	d	52	22	2,472	0,140	0,331	0,101	SA
	1	1,0	d	1,8	d	43	20	2,246	0,093	0,245	0,132	S
	2	2,3	cd	6,3	s	45	20	1,763	0,102	0,224	0,143	SA
	3	0,5	d	2,0	sd	50	28	14,719	0,272	0,262	0,164	SAC
	4	0,7	d	2,2	sd	47	29	0,741	0,133	0,289	0,136	SA
	5	6,6	c	3,5	s	47	31	9,838	0,249	0,269	0,165	SAC
	6	1,8	cd	2,8	sd	46	26	3,219	0,164	0,331	0,143	SA

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux carbonatée	Acide phosphoriqu.	Potasse		Azote
55. Rebergues. . .	1	1,5	d	3,1	d	76	38	14,421	0,206	0,350	0,258	ASC
	2	0,8	o	7,7	o	140	77	1,495	0,126	0,647	0,442	H
	3	5,0	cd	2,7	d	83	21	47,525	0,222	0,270	0,165	CAS
	4	7,3	sc	4,8	sd	55	34	11,439	0,373	0,320	0,203	SAC
	5	10,6	c	4,3	c	87	13	81,513	0,164	0,384	0,079	C
	6	2,1	d	12,3	d	83	31	17,655	0,312	0,189	0,240	ASC
56. Agny	1	21,0	d	7,0	sd	50	33	19,799	0,682	0,390	0,193	SAC
	2	0,9	d	1,5	sd	44	15	2,265	0,163	0,251	0,107	S
	3	1,0	d	1,0	sd	45	16	2,095	0,135	0,236	0,121	SA
	4	4,5	c	1,5	d	47	18	4,135	0,192	0,380	0,139	SAC
	5	3,7	c	2,2	d	47	15	5,200	0,246	0,298	0,128	SAC
	6	7,8	cs	2,5	d	46	21	11,348	0,258	0,300	0,143	SAC
57. Auchy-l-Hesdin . (complément du n° 43)	1	19,3	s	9,9	s	50	29	1,268	0,202	0,221	0,162	SA
	2	32,7	c	3,8	cd	52	28	47,327	0,239	0,176	0,172	CS
	3	9,7	scd	17,1	sd	60	26	7,066	0,210	0,208	0,173	AC
	4	4,2	c	2,6	sd	48	20	4,610	0,125	0,239	0,115	SAC
58. Herbailles . . .	1	1,1	cd	1,4	d	46	11	0,708	0,097	0,244	0,084	SA
	2	2,8	cd	2,4	d	49	13	0,273	0,114	0,270	0,123	SA
	3	3,0	d	3,4	sd	45	16	0,765	0,093	0,238	0,143	SA
	4	16,0	c	5,9	cd	57	20	43,370	0,201	0,241	0,194	CS
	5	5,5	sd	1,5	d	46	19	0,586	0,095	0,206	0,136	SA
	6	10,6	cs	3,5	sd	65	21	7,123	0,155	0,336	0,168	ASC
59. Beussent	1	15,5	cs	8,0	sc	76	20	16,211	0,187	0,411	0,163	ASC
	2	28,6	c	7,3	cd	76	14	51,008	0,134	0,241	0,072	CAS
	3	3,8	cs	1,9	d	46	16	2,564	0,084	0,293	0,108	SA
	4	9,7	cd	7,4	s	80	12	3,493	0,135	0,369	0,093	AS

COMMUNES	N ^{os}	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosses terres	Sa nature	Degré argilleux	Degré humique	Chaux en carbonatés	Acide phosphoriqu.	Potasse		Azote
59. Baussant . . .	5	2,5	s	2,1	d	44	15	0,716	0,096	0,273	0,104	S
	6	5,2	cs	2,2	d	44	15	5,975	0,116	0,224	0,107	SC
60. Divillon . . .	1	0,7	cs	0,9	d	46	10	0,978	0,084	0,224	0,093	SA
	2	3,9	sc	3,1	d	69	14	3,626	0,124	0,237	0,125	AS
	3	1,3	d	3,1	sd	43	16	0,434	0,046	0,167	0,100	S
	4	3,1	sd	2,9	sd	47	12	4,754	0,116	0,257	0,122	SAC
	5	2,0	s	1,6	d	46	16	0,869	0,096	0,190	0,121	SA
	6	5,7	sd	1,8	sd	52	22	2,583	0,176	0,239	0,168	SA
61. Aix-en-Issart .	1	0,2	d	0,9	d	52	6	0,331	0,091	0,328	0,080	SA
	2	5,7	sc	9,6	s	121	8	0,888	0,142	0,323	0,092	A
	3	0,4	d	1,0	d	48	6	0,316	0,116	0,292	0,058	SA
	4	20,4	c	7,3	c	49	18	36,020	0,307	0,452	0,101	CS
	5	1,3	cd	1,2	d	48	10	1,004	0,090	0,259	0,094	SA
	6	5,0	sc	5,1	s	48	9	6,025	0,167	0,247	0,094	SAC
62. Harmles . . .	1	7,0	cs	3,8	d	53	20	6,881	0,269	0,400	0,230	SAC
	2	1,0	d	2,1	d	46	13	6,882	0,167	0,341	0,174	SAC
	3	1,0	d	1,5	d	49	15	2,329	0,159	0,327	0,137	SA
	4	7,2	scd	2,6	d	49	16	4,729	0,170	0,270	0,176	SAC
	5	0,5	od	3,3	od	49	20	0,561	0,124	0,289	0,179	SA
	6	0,9	d	2,0	d	46	17	1,413	0,138	0,269	0,144	SA
63. Chénisy . . .	1	1,4	d	1,5	d	45	17	1,026	0,121	0,202	0,136	SA
	2	21,5	c	6,5	cd	49	22	23,132	0,340	0,228	0,190	CS
	3	0,7	od	1,4	d	49	20	0,924	0,133	0,336	0,145	SA
	4	1,7	cd	1,9	d	46	16	0,975	0,200	0,322	0,152	SA
	5	2,2	c	1,6	cd	47	15	3,929	0,174	0,259	0,145	SA
	6	2,3	d	30,0	s	42	18	0,839	0,162	0,173	0,167	S

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graviers pour 100	Leur nature	Grosse terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriqu.	Potassa		Azote
64. Guarbacque . .	1	0,7	cd	2,4	d	83	14	1,245	0,100	0,296	0,146	AS
	2	0,6	d	2,0	sd	90	14	1,114	0,097	0,337	0,135	AS
	3	0,9	d	3,7	so	94	19	2,240	0,130	0,294	0,179	AS
	4	0,4	cd	4,8	so	63	18	1,312	0,128	0,302	0,162	AS
	5	1,3	d	11,6	s	50	15	0,788	0,065	0,219	0,115	SA
	6	1,0	d	3,9	s	78	12	2,146	0,106	0,308	0,102	AS
65. Izel-les-Hameau.	1	3,5	sc	1,5	d	45	15	0,646	0,107	0,202	0,113	SA
	2	28,8	cs	5,1	cd	56	27	38,899	0,225	0,219	0,219	CS
	3	14,5	cs	3,5	sd	75	16	1,975	0,121	0,279	0,128	AS
	4	0,5	o	1,3	d	45	16	0,618	0,087	0,260	0,113	SA
	5	0,8	cod	1,6	d	45	11	0,808	0,091	0,209	0,085	SA
	6	1,8	cd	1,7	cd	51	15	2,784	0,120	0,303	0,128	SA
	7	0,8	co	1,3	d	52	15	1,671	0,111	0,277	0,120	SA
66. Camiers . . .	1	10,3	c	14,8	cs	50	15	48,777	0,179	0,125	0,144	CS
	2	1,2	cd	66,5	s	34	7	2,050	0,070	0,119	0,063	S
	3	14,0	cs	6,4	d	80	20	9,588	0,379	0,329	0,169	ASC
	4	3,0	cs	7,7	s	44	10	1,746	0,089	0,213	0,085	S
	5	8,3	csd	5,2	cd	55	16	41,025	0,163	0,181	0,157	CS
	6	10,4	c	8,8	c	59	18	68,206	0,144	0,235	0,171	CS
	7	4,1	co	66,6	s	38	9	6,145	0,119	0,156	0,056	SC
	8	0,7	d	8,1	s	41	10	0,277	0,089	0,207	0,085	S
67. Le Transloy . .	1	3,1	d	2,0	d	45	16	0,914	0,081	0,242	0,128	SA
	2	0,5	d	1,1	d	48	17	0,520	0,122	0,279	0,128	SA
	3	0,5	d	1,1	d	46	16	0,426	0,093	0,217	0,113	SA
	4	0,7	d	2,0	d	48	18	0,537	0,118	0,219	0,121	SA
	5	1,5	cd	1,6	d	46	21	1,247	0,132	0,254	0,156	SA
	6	1,8	cd	0,5	d	45	10	0,769	0,121	0,296	0,092	SA

Terres supplémentaires

COMMUNES	Nos	Caractères physiques					Composition chimique				Classe	
		Graisseurs pour 100	Leur nature	Grosses terre	Sa nature	Degré argileux	Degré humique	Chaux en carbonate	Acide phosphoriq.	Potasse		Azots
1. Terre noire de jardin	1	22,1	d	26,7	sod	50	76	18,203	0,885	0,228	0,305	HC
2. Terre à brique	2	0,1	d	0,9	d	90	5	0,763	0,145	0,398	0,072	AS
3. Louez. Sol de prairie	3	1,8	o	9,3	o	65	80	4,702	0,213	0,291	0,512	H
4. id. Sous-sol	4	0,8	o	4,0	od	64	34	5,032	0,132	0,178	0,249	ASC
5. Ablainzeville. Prairie. Surface	5	2,8	o	2,5	o	58	40	0,575	0,172	0,245	0,248	SA
6. id. Sol.	6	0,7	od	1,8	od	50	21	0,661	0,132	0,287	0,149	SA
7. id. id. Sous-sol	7	1,0	d	1,2	d	51	9	0,609	0,153	0,278	0,104	SA
8. Frévent. Sol	8	0,8	cd	1,4	d	52	15	1,069	0,088	0,265	0,134	SA
9. id. Sous-sol	9	0,1	d	0,9	d	74	6	0,448	0,091	0,318	0,046	AS
10. Les Attaques	10	0,8	d	5,5	d	54	39	13,177	0,148	0,226	0,288	SAC
11. Ablainzeville. Sol	11	1,0	d	1,3	d	45	16	0,527	0,096	0,236	0,113	SA
12. id. Sous-sol	12	0,4	d	1,0	d	53	7	0,369	0,095	0,250	0,064	SA
13. Oisy-le-Vergier	13	1,2	cd	1,1	d	49	15	1,367	0,094	0,337	0,128	SA
14. Lumbres	14	4,3	cd	2,2	d	45	16	2,378	0,108	0,292	0,129	SA
15. Lumbres	15	10,9	cs	2,3	cs	46	22	5,747	0,157	0,212	0,161	SAC
16. Lagnicourt.	16	2,7	cs	1,2	od	48	21	1,328	0,119	0,343	0,187	SA
17. Béthune. Sol	17	4,7	cd	2,5	d	51	14	1,590	0,144	0,303	0,141	SA
18. id. Sous-sol	18	1,8	d	3,7	d	58	10	2,676	0,124	0,265	0,119	SA
19. Bapaume. Sol.	19	1,1	sd	1,2	d	52	15	0,625	0,105	0,283	0,122	SA
20. id. Sous-sol	20	1,6	cod	1,8	d	53	6	0,609	0,090	0,324	0,073	SA
21. Campagne-les-Hesdin. Sol.	21	0,5	sd	1,8	d	44	16	0,985	0,103	0,222	0,120	S
22. id. id. Sous-sol	22	0,6	s	1,8	sd	43	7	0,454	0,094	0,240	0,057	S
23. Fouquières. Sol	23	2,5	co	1,3	d	51	10	5,201	0,072	0,231	0,094	SAC
24. id. Sous-sol	24	0,6	d	1,5	d	54	5	0,859	0,062	0,231	0,057	SA
25. Bapaume	25	2,9	cd	1,8	d	46	16	0,775	0,122	0,223	0,114	SA
26. Oignies. Sol	26	1,3	d	5,3	s	44	13	0,586	0,063	0,206	0,085	S
27. id. Sous-sol	27	1,2	d	4,7	s	45	6	0,460	0,055	0,269	0,064	SA
28. Auchy-lez-La-Bassée. Sol.	28	1,6	h	1,5	d	44	10	2,201	0,133	0,238	0,109	S
29. id. Sous-sol	29	1,0	c	0,8	d	47	8	1,974	0,090	0,232	0,079	SA
30. Terre de bruyères.	30						350	0,061	0,184	0,037	0,679	T

Notes relatives aux terres analysées

Comme complément des tableaux qui précèdent, voici quelques notes relatives à chacune des terres analysées. Ces notes appellent l'attention sur les principaux résultats de l'analyse et font connaître les quelques renseignements qui nous ont été adressés avec les échantillons. Nous y indiquons autant que possible la situation de la terre, c'est-à-dire le lieu dit, lorsqu'il nous a été donné, et nous ajoutons, pour l'ensemble de chaque territoire, sa situation géologique, d'après la grande carte géologique de France. Quant aux conclusions pratiques à déduire des chiffres obtenus, il nous a paru préférable de les formuler d'une manière générale dans le chapitre consacré à ce sujet et que nous avons inséré plus haut. Chacun pourra ainsi plus sûrement interpréter les résultats de l'analyse en joignant aux données qu'elle renferme ses propres observations et son expérience personnelle.

1. Erquières (c. d'Auxi-le-Château, arr. de Saint-Pol). — 1. Cette terre représente plus de la moitié du territoire; elle est de première classe et convient à toute espèce de culture. Elle était en bon état, avait été fumée dans l'année et avait porté œillette. — 2. Représente la plus grande partie de la seconde moitié du territoire. N'avait pas été fumée depuis 3 ans, ni marnée depuis 23 ans. Considérée comme peu propre à la culture des plantes industrielles. Terre de seconde classe. — 3. Terrain de transport, représenté sur le territoire par quelques hectares seulement, situé sur les bas-fonds; marné il y a 20 ans. Propre à toutes les cultures. — 4. Bois défriché depuis 23 ans. Les légumineuses à racines profondes y ont peu de durée et ne donnent pas les mêmes produits que dans les terrains de même nature, mais ne provenant pas de défrichements. Les racines des diverses espèces de bois ont dû, en effet, épuiser le sous-sol de ses principes fertilisants qui ont été ramenés à la surface par la chute des feuilles. On voit que le degré humique et l'azote y sont en effet dans une assez bonne proportion. — 5. Terrain glaiseux ou bief, compact, difficile à labourer et à diviser par les

autres façons lorsqu'il n'a pas été désagrégé par la gelée ou les alternatives de sécheresse et d'humidité. Le chiffre fort élevé 166 trouvé pour le degré argileux s'accorde avec ces divers renseignements. Cette terre a été marnée il y a 20 ans. Ces marnages sont faciles, attendu qu'elle est située immédiatement au-dessus de la craie et ils constituent une amélioration sérieuse, malgré la forte proportion de carbonate de chaux existant déjà. C'est une terre de troisième classe. On voit cependant que c'est la plus riche, tout à la fois en acide phosphorique, en potasse et en azote. — 6. Terre calcaire dont la couche se trouve au-dessous de la précédente et émerge sur quelques points, formant une surface totale de 7 à 8 hectares. Le sous-sol est perméable et entièrement formé de calcaire. D'une culture facile. La pomme de terre convenablement fumée y réussit assez bien; le blé n'y donne que des produits médiocres; l'avoine, le seigle et le scourgeon y réussissent mieux. Les variations de sécheresse et d'humidité ont, dans ces terres, une influence considérable sur les plantes. Elles appartiennent à la quatrième classe.

Le territoire d'Erquières repose sur trois assises superposées : le limon des plateaux, l'argile à silex et la craie à silex. Les numéros 5 et 6 proviennent des affleurements qui se produisent sur quelques points, de l'argile et de la craie. L'altitude varie de 67 à 107 mètres.

Nous croyons intéressant de joindre ici les renseignements qui nous ont été fournis par M. Brunet, sur les produits du territoire d'Erquières, en année moyenne.

NATURE DES PRODUITS	Rendements en hectolitres à l'hectare	Rendements en quintaux à l'hectare	Hectares consacrés à ces cultures
Blé (grains)	18	»	»
Blé (paille)	»	40	75
Seigle (grains)	25	»	»
Seigle (paille)	»	40	3
Orge (grains)	30	»	»
Orge (paille)	»	26	4
Avoine (grains)	30	»	»
Avoine (paille)	»	24	60
Fèves et féverolles	23	»	6
Pommes de terre	»	120	10
Betteraves fourragères	»	235	7
Betteraves à sucre	»	230	1
Carottes	»	230	3
Vesces mélangées	»	50	5
Trèfles (en foin)	»	37	27
Luzerne id.	»	46	2
Sainfoin id.	»	46	13
Légumineuses diverses (en foin)	»	37	10
Céilletes	17	»	10
Tabac	»	22	1
Pommiers (en prairies)	30	»	27

2. Guigny (c. d'Hesdin, arr. de Montreuil). — 1. Bonne terre reposant sur un sous-sol argileux, au-dessous duquel se trouve le calcaire. Considérée comme assez riche en humus. A été marnée il y a une dizaine d'années. A été fumée pour blé l'année précédente et a produit une récolte de 23 hectolitres, pesant 80 kilos, avec 3,600 kilos de paille. Cette terre convient à toutes les cultures. — 2. Considérée comme étant de même nature, mais moins profonde que la précédente, d'ailleurs beaucoup moins riche en humus, en acide phosphorique et en azote. Après une saison pluvieuse, le blé y souffre davantage des alternatives de gel et de dégel. A produit la dernière année de l'avoine qui a donné 23 hectolitres, pesant 45 kilos, avec 1,750 kilos de paille. — 3. Sol hétérogène, plus argileux; repose sur un sous-sol très variable : argile, glaise, sable ou marne, selon les endroits. Bon pour les céréales; donne un produit plus riche en grains qu'en paille. Marné l'année dernière et fortement fumé. — 4. Plus hétérogène encore que le précédent. Sous-sol variable, peu distant de la marne, qui affleure en certains points. Le blé y est de bonne qualité, mais donne des récoltes moins abondantes que sur les terrains précédents. A été fumé il y a 2 ans et marné il y a 30 ans. — 5. Très hétérogène. Couche arable très mince. Le blé y donne un rendement très faible, mais un grain de qualité supérieure. Les légumineuses y sont courtes et chétives. La pomme de terre y donne un bon produit surtout dans les années humides. A été fumé faiblement l'année dernière et marné il y a 20 ans.

Le territoire de Guigny, comme celui d'Erquières, repose sur le limon des plateaux, l'argile à silex et la craie à silex, dont les dernières assises viennent affleurer sur quelques points.

3. Berthonval (c. de Vimy, arr. d'Arras). — 1. Profondeur du sol 16 centimètres. Sous-sol argileux. Bonne terre à blé, fumée les années précédentes. — 2. Profondeur du sol 15 centimètres. Sous-sol argileux. N'a pas été fumé depuis plusieurs années. En mauvais état. Le chiendent y abonde. — 3. Profondeur du sol 10 à 12 centimètres. Sous-sol argileux. Terre rouge, considérée comme très mauvaise. L'analyse ne s'accorde pas avec cette appréciation. Il y a seulement un défaut de calcaire. — 4. Profondeur du sol 12 centimètres. Sous-sol calcaire. Qualité passable. Facile à travailler. Point élevé du territoire, sur lequel elle occupe une surface très restreinte. Terre à pommes de terre. — 5. Profondeur du sol 10 à

12 centimètres. Sous-sol argileux. Terre assez bonne. Altitude moyenne sur un versant exposé au sud-est. Terre à blé. A reçu des nitrates l'année précédente. Manque de phosphates.

Les assises sur lesquelles se trouve le territoire de Berthonval appartiennent au limon des terrasses et à la craie à silex.

4. **Louez** (c. Arras nord, arr. d'Arras). — 1. Champ dit des Cinq. Limite nord-est du territoire. Profondeur de la couche arable 30 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Bonne terre, facile à travailler. A 50 mètres au-dessus de la vallée. Convient à toutes les cultures. A reçu 25,000 kilos de fumier avant l'hiver et 700 de tourteau de pavot blanc après l'hiver. Représente un cinquième du territoire. — 2. Champ dit les Huit, près des Bonnettes. Limite nord-est. Profondeur 20 centimètres. Sous-sol à argile jaune peu liante. Bonne terre, facile à travailler, légère et friable. Altitude élevée; versant exposé au nord. Convient à toutes les cultures. A reçu pour betteraves 900 kilos de tourteau de pavot blanc. Représente un cinquième du territoire. — 3. Champ dit les Longues. Limite ouest. Profondeur 30 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Plus difficile à travailler que les précédentes (comme l'indique son degré argileux). Point élevé du territoire. A porté hivernage avec résidu de défécation et fumier. Forme un tiers du territoire. — 4. Champ dit les Vingt-Six. Partie sud-ouest. Profondeur 20 à 25 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Terre sèche, bonne, légère, facile à cultiver. A 20 mètres au-dessus du niveau de la Scarpe. A reçu successivement blé et avoine sans fumure. Représente un sixième du territoire. — 5. Champ dit la Vignette. Partie sud-ouest, près d'une carrière de calcaire. Profondeur 30 centimètres. Sous-sol calcaire. Qualité passable. Très légère, très facile à travailler. A 20 mètres au-dessus du niveau de la Scarpe. A porté pommes de terre. Représente un vingtième du territoire. — 6. Champ dit les Six Boubert. Centre du territoire. Profondeur 20 centimètres. Sous-sol argileux et calcaire. Terre légère et facile à travailler. Dans la vallée à 6 mètres au-dessus du niveau de la Scarpe. A porté pommes de terre. Représente un vingtième du territoire.

Ces terres contiennent donc tous les éléments nécessaires et sont particulièrement riches en acide phosphorique.

Le territoire de Louez, situé en partie dans la vallée de la Scarpe, appartient aux alluvions modernes, au limon des terrasses et à la craie à silex.

5. Valhuon (c. d'Heuchin, arr. de Saint-Pol). — 1. Bois de Bours. Profondeur du sol 25 centimètres. Sous-sol caillouteux. Fumé il y a trois ans. A porté blé la dernière année. Qualité moyenne. Ordinaire pour le travail. Altitude 130 mètres. Représente un quinzième du territoire. Situé au nord-est. — 2. Le Gay. Profondeur 20 centimètres. Sous-sol argileux compact. Terre pauvre et mauvaise. Soumise à la jachère triennale. Située dans la partie est du territoire. En représente un quart. Altitude 170 mètres. — 3. Chemin de Saulchoy. Profondeur 28 centimètres. Sous-sol argileux. Terre assez bonne, d'un travail ordinaire. En bon état d'engrais et de culture. Altitude 145 mètres. Représente un tiers du territoire. Située dans la région nord-est. Manque cependant de phosphates. — 4. Échantillon pris sur le même sol que le précédent mais sur un champ négligé depuis 15 ans, qui n'a pas reçu de fumier depuis longtemps et qui est resté en friche l'an dernier. — 5. Voyette d'Hucliers. Profondeur 25 centimètres. Sous-sol d'argile rouge. Assez bonne. Facile à travailler depuis le marnage. Altitude 120 mètres. A reçu fumier et nitrate pour betteraves. Représente un quart du territoire. Située à l'ouest.

On voit que toutes ces terres sont assez légères et relativement pauvres en acide phosphorique. Le territoire de Valhuon se trouve sur le limon des plateaux et s'étend un peu vers le nord-est et au sud-ouest au-dessus des couches d'argile à silex.

6. Saint-Martin (c. Boulogne nord, arr. de Boulogne). — 1. Profondeur du sol 20 centimètres. Sous-sol argileux. Léger; facile à travailler; qualité passable. Altitude moyenne de 118 mètres. A reçu du fumier l'année dernière avec warats. Actuellement en jachère. Zone du milieu et partie ouest du territoire dont il représente un tiers. — 2. Profondeur 25 centimètres. Sous-sol argileux avec quelques minerais de fer. Terre bonne, légère; culture facile. Fumée en 85 et 86. A porté blé puis betteraves. Représente un dixième du territoire. Zone du milieu, partie est. — 3. Profondeur 25 à 30 centimètres. Sous-sol argileux puis calcaire. Riche, légère et facile à travailler (les proportions d'humus et d'azote sont en effet plus fortes que sur le reste du territoire). Propre à toutes les cultures. Produit de belles betteraves. Reçoit chaque année une bonne fumure de fumier de ferme. A porté blé puis betteraves. Représente un dixième du territoire dont il occupe la zone nord-

ouest. — 4. Profondeur 25 centimètres. Sous-sol à argile ferrugineuse. Terre sèche; contient quelques minerais de fer. Assez bonne, d'une culture facile. A reçu l'année précédente du fumier de ferme et la dernière année divers engrais. Cette terre représente un cinquième du territoire dont elle occupe la partie centrale. — 5. Profondeur 20 centimètres. Sous-sol sablonneux, calcaire et pierreux. Terre sèche, passable, légère et très facile à travailler. Convient particulièrement aux cultures du seigle et de la pomme de terre. A porté légumes puis blé. Zone sud-ouest du territoire dont elle représente un quart. — 6. Profondeur 15 à 20 centimètres. Sous-sol d'argile sablonneuse avec minerais de fer. Terre sèche, légère, de qualité moyenne, d'une culture facile, convient surtout au seigle et à l'avoine. Fumée en 85 et 86. A porté blé puis betteraves. N'occupe qu'une faible portion du territoire. Située dans la région sud-est.

On voit que les terres de Saint-Martin sont sablonneuses et légères. La proportion d'acide phosphorique y est bonne, mais elles sont peu riches en potasse. Le territoire repose sur le Portland moyen et passe dans la région sud-ouest au-dessus du Kimméridgien. Toutes ces terres manquent de ténuité et contiennent près de 20 pour 100 de gros sable siliceux.

7. Longuenesse (c. de Saint-Omer sud, arr. de Saint-Omer). — 1. Terre sans cailloux, se travaillant assez bien, sortant de blé et fumée l'année précédente pour avoine, n'avait pas reçu d'engrais au moment de la prise d'échantillon. Située vers le centre du territoire. Terre assez profonde. Forme un vingtième du territoire. Cette terre, d'après l'analyse, est légère et sablonneuse, à peine calcaire; assez riche en phosphates et en potasse, un peu moins en azote. — 2. Terre jaune d'alluvion, très douce à travailler, a produit lin en 1886, blé en 1885; fumée en 1884. A reçu des tourteaux en 1885 pour la récolte de lin de 1886. Elle est profonde et propre à toutes les cultures et forme un vingtième du territoire; elle en occupe la partie nord. D'après l'analyse, c'est comme la précédente une terre légère, peu argileuse mais beaucoup plus calcaire, un peu plus pauvre en phosphates et en azote. — 3. Terre noire, forte, difficile à travailler si on ne la labore pas avant l'hiver. Profondeur de 25 à 30 centimètres reposant sur la glaise imperméable. Produit bien depuis le drainage. Le blé, l'avoine et les fèves y réussissent parfai-

tement. Fumée en 1885 pour avoine récoltée en 1886. Prise à la limite de Saint-Martin et de Longuenesse. Forme encore un vingtième du territoire. Elle se trouve sur un plateau à double versant en pente très douce. Les résultats de l'analyse indiquent que cette terre est assez argileuse, ce qui s'accorde avec les renseignements fournis, que sa richesse est peu élevée en acide phosphorique, mais assez grande en potasse, en azote et en humus. — 4. Située au sud-ouest du territoire sur un plateau ondulé, profonde, se travaillant bien, reposant sur marne. Convient à toutes les cultures; le blé y réussit fort bien. Fumée en 1884 pour escourgeon récolté en 1885. A reçu des tourteaux en 1885 pour blé récolté en 1886. Forme un quart du territoire. D'après l'analyse, c'est une terre légère contenant une quantité suffisante de calcaire et assez riche en acide phosphorique, en potasse et en azote. — 5. Terre noire assez forte, se travaillant assez bien, mais cependant fort collante à l'humidité. Couche arable de 30 à 35 centimètres reposant sur un sous-sol de tuf sec écailleux lorsque la charrue l'attaque, mais néanmoins perméable. Très bonne terre à céréales, donnant des grains lourds et des betteraves denses. Forme un quart du territoire et se trouve dans la partie est. Le degré argileux assez élevé explique encore les propriétés physiques de cette terre très riche en acide phosphorique et en potasse et la plus riche du territoire en azote et en humus. — 6. Terre forte, noire, plus difficile à travailler que le n° 5. Moins riche. Susceptible cependant de produire les mêmes récoltes mais en moindre quantité. Occupe un vingtième du territoire partie nord-est. Le degré argileux s'élève ici à 78, ce qui explique les difficultés que présente le travail de cette terre. Elle est à peine calcaire et pauvre en acide phosphorique, mais elle a donné à l'analyse une proportion très élevée de potasse et assez élevée d'azote et d'humus. — 7. Terre noire épaisse de 40 à 50 centimètres, reposant sur un sable gris et gras appuyé lui-même sur la marne. Propre à toutes les cultures. A porté blé cette année après betteraves, avec superphosphate. Forme un sixième du territoire. Prise dans la partie ouest. D'après les résultats de l'analyse, c'est une terre légère, peu calcaire, contenant des proportions convenables d'acide phosphorique et d'azote, moins riche en potasse. — 8. Cette terre, qui n'occupe que un cinquantième du territoire, a été prise dans la partie sud-est, sur un versant

exposé au nord. Elle est considérée comme une argile légèrement compacte, ce qui s'accorde moins bien que pour les précédentes avec les résultats obtenus au laboratoire et qui indiquent une terre beaucoup plus sablonneuse qu'argileuse. Elle est peu calcaire, relativement pauvre en acide phosphorique et en potasse et contient une bonne proportion d'azote et d'humus.

Le territoire de Longuenesse repose, dans les parties nord et nord-est, sur les limons et graviers anciens des vallées. Il est traversé, de l'est à l'ouest, par des bandes de craie blanche, et au sud par les sables de l'argile plastique. Ses terres sont peu calcaires; les proportions d'acide phosphorique n'y sont inférieures à 0,1 que dans les échantillons 6 et 8; celles de potasse et d'azote y sont assez élevées.

8. Marck (c. de Calais, arr. de Boulogne). — 1. Argile compacte, difficilement perméable. Terre très calcaire, riche en humus, en potasse et en azote, partie sud-est du territoire. — 2. Désignée sous le nom de sable siliceux. Terre humide, se délitant par la pluie et alors peu perméable. Légère, facile à cultiver, donnée comme pauvre ou passable. En mauvais état de culture. Pauvre en phosphates d'après l'analyse. — 3. Type des terrains considérés comme argilo-siliceux d'alluvion marine relativement récente et appelés dans le pays *salines*. Cette terre est très calcaire et fort riche en potasse. Elle est en partie formée de gros sable siliceux. — 4. Profondeur du sol : 30 centimètres. Terrain poreux, gris-noir l'hiver, gris-blanc l'été. Terre de première classe. Travail facile. L'évaluation de la classe repose surtout sur la nature physique du sol, car cette terre contient des proportions relativement faibles d'humus, d'acide phosphorique et d'azote, mais les proportions d'argile et de sable y sont convenables, celle du calcaire est fort élevée. — 5. Sable blanc, très sec l'été. Type de terrain fort pauvre, facile à cultiver. Ce terrain, quand il n'est pas adapté à la culture maraîchère, ne produit qu'une herbe courte. Ce sable a été amoncelé par le vent et a formé rivage quand la mer s'est retirée. Outre la culture maraîchère, on peut y introduire celles du seigle et de la pomme de terre. L'analyse n'y a relevé que des quantités extrêmement faibles de tous les principes fertilisants : chaux, acide phosphorique, potasse et azote. Presque entièrement formée de gros sable siliceux. — 6. Terre désignée comme argile plus ou moins mélangée de sable; retient l'humidité

et se fendille l'été, de qualité assez bonne et d'un travail ordinaire. Convient à toutes les cultures.

D'après les résultats fournis par l'analyse, les terres de Marck sont très riches en calcaire. La proportion d'acide phosphorique y est assez faible; celles de l'azote et surtout de la potasse y sont assez élevées. Il faut en excepter cependant le sable N° 5. Ces terres sont presque sans graviers mais la plupart contiennent beaucoup de gros sable siliceux. Le territoire de Marck, qui touche la mer du Nord, est entièrement formé d'alluvions modernes dont les parties les plus basses étaient occupées par des lacs salés desséchés au XVII^e et au XVIII^e siècle.

9. Offekerque (c. d'Audruick, arr. de Saint-Omer). — 1. Profondeur du sol : 20 centimètres. Sous-sol argileux. Pas de cailloux. Terre forte, passable, difficile à cultiver. Son degré argileux est en effet assez élevé. Les grains d'hiver y réussissent mieux que ceux du printemps. Très calcaire. Contient des proportions ordinaires d'acide phosphorique et d'azote. Très riche en potasse. Occupe un douzième du territoire. Échantillon pris au nord de la commune. — 2. Profondeur du sol : 25 centimètres. Sous-sol argileux. Absence de cailloux. Bonne terre ordinaire. Convient à toutes les cultures. Encore assez argileuse et calcaire avec proportion normale d'acide phosphorique et d'azote. Encore riche en potasse, moins cependant que la précédente. Occupe la moitié du territoire. Échantillon pris à peu près au centre. — 3. Épaisseur du sol : 20 centimètres. Sous-sol silico-argileux. Terre bonne, légère, de culture facile. Convient à toutes les cultures. Occupe le cinquième du territoire. Échantillon pris en descendant vers le sud. Cette terre est encore très calcaire; la proportion d'acide phosphorique y est un peu inférieure à la normale, mais elle contient plus d'humus et d'azote que les précédentes. — 4. Épaisseur du sol : 15 centimètres. Sous-sol siliceux légèrement argileux. Terre passable, de culture assez facile. Occupe un cinquième du territoire. Échantillon pris au sud. Encore très calcaire. Très riche en humus et en azote; assez riche en potasse. Proportion normale d'acide phosphorique. Il y aurait lieu d'essayer sur cette terre l'emploi des phosphates naturels en poudre impalpable.

En résumé les terres d'Offekerque sont très calcaires; elles contiennent des proportions normales d'acide phosphorique et sont assez riches en potasse et en azote. Ce territoire, voisin de la mer, est entièrement formé par des alluvions modernes.

Ces résultats peuvent s'appliquer également aux communes suivantes, voisines d'Offekerque : **10. Guempis; 11. Nouvelle-Église; 12. Vieille-Église.**

13. Guines (c. de Guines, arr. de Boulogne). — 1. Profondeur du sol : 70 centimètres. Sous-sol argilo-siliceux. Pas de cailloux. Terre excellente, légère et de culture facile. Occupe un cinquième du territoire. Très peu calcaire. Assez riche en humus, en acide phosphorique et en azote. — 2. 20 centimètres d'épaisseur. Sous-sol formé d'argile grasse mélangée de cailloux. Fertilité moyenne. Terre forte, difficile à travailler. Se trouve à une trentaine de mètres d'altitude, c'est-à-dire un peu plus élevée que la précédente. Occupe un dixième du territoire. Assez calcaire, riche en acide phosphorique, en potasse et en azote. Gravier un peu calcaires mais surtout siliceux. — 3. Profondeur : 15 centimètres. Sous-sol marneux. Terre sèche donnée comme pauvre, mauvaise, légère. Altitude : une cinquantaine de mètres. Représente plus de la moitié du territoire. Les mauvaises qualités tiennent surtout à sa nature physique et probablement à son manque de ténuité, car elle est très riche en acide phosphorique et en azote et contient une bonne proportion de potasse. Elle est fortement calcaire. — 4. Profondeur : 22 centimètres. Sous-sol silico-argileux. Terre humide, noire. De qualité passable; légère et facile à travailler. A peu près au niveau de la mer. Les plantes naturelles qui s'y trouvent sont les herbes de marais. On emploie ces terres pour la culture maraîchère. Occupe un dixième du territoire. Ces terres, d'après les chiffres obtenus, doivent être rangées parmi les terres tourbeuses calcaires. Elles sont riches en acide phosphorique et aussi en potasse et la proportion d'azote y est considérable. La partie restée sur le crible après lavage et inscrite dans la colonne *Graviers*, est presque exclusivement formée de matières organiques.

Le territoire de Guines contient donc des proportions très différentes de calcaire, celles de l'acide phosphorique, de la potasse et de l'azote sont assez élevées et on y cultive des terres tourbeuses. Ce territoire repose presque entièrement sur des alluvions anciennes et modernes.

Ces résultats peuvent s'appliquer également aux communes suivantes, voisines de Guines : **14. Hames-Bougres; 15. Saint-Tricat; 16. Nielles.**

17. Faubourg Ronville (c. d'Arras sud, arr. d'Arras). — 1. Côté du château de Belle-Vue. Profondeur : 15 à 25 centimètres. Sous-sol marneux. Abondance de cailloux calcaires. Terrain sec et gris. Terre légère et facile à travailler. Considéré comme terre pauvre. Cependant les céréales y viennent bien; il en est de même du sainfoin et de la luzerne, mais sans longue durée. Forme à peu près le tiers du territoire. L'appréciation des qualités d'une terre est surtout fondée sur ses caractères physiques. Cette terre, en effet, considérée comme pauvre, contient près du quart de son poids de graviers calcaires, une proportion énorme de carbonate de chaux et elle se dessèche facilement. C'est cependant, par sa composition, une terre exceptionnellement riche, surtout en acide phosphorique et la quantité de cet acide à l'hectare serait encore considérable, même en ne tenant compte que de la partie fine, comme le recommande M. Risler, c'est-à-dire en multipliant le résultat par $\frac{77}{100}$ — 2. Même champ, à l'extrémité opposée. Mêmes observations. — 3. Champ dit de Wanquetin. Couche arable de 25 à 35 centimètres. Sous-sol argilo-calcaire. Cailloux calcaires, quelques uns siliceux. Terre blanche assez sèche. Les céréales et la betterave y viennent bien. Représente un trentième du territoire. L'analyse indique encore que cette terre est très riche, surtout en acide phosphorique. — 4. Les Longs Champs. Couche arable de 40 à 60 centimètres. Sous-sol argilo-calcaire. Terrain conservant assez bien l'humidité. Bonne terre, facile à travailler. Convient à toutes les cultures et particulièrement à la betterave, au trèfle et à la luzerne qui y durent longtemps. Représente un tiers du territoire. La richesse en acide phosphorique est encore extrêmement élevée. — 5. La Longue Crête. Couche arable de 40 à 60 centimètres. Sous-sol argilo-calcaire. Conserve assez bien l'humidité. Bonne terre, facile à travailler, convenant à toutes les cultures. Représente un dixième du territoire. — 6. Le Pré des Augustines. Couche de 25 à 40 centimètres. Sous-sol calcaire. Ni sèche, ni humide. Bonne et facile à travailler et convenant encore à toutes les cultures. Représente un cinquième du territoire. On retrouve encore dans cette terre, avec moins de calcaire, la proportion énorme d'acide phosphorique contenue dans les deux premiers échantillons.

Tout le territoire du faubourg Ronville se distingue donc par une richesse exceptionnelle en acide phosphorique. Ses terres sont en

même temps très calcaires et aussi très riches en azote et en potasse. Ce territoire repose entièrement sur le calcaire.

18. Souastre (c. de Pas, arr. d'Arras). — 1. Couche arable très épaisse sur terre à brique à une profondeur de plus de 10 mètres. Marnée il y a une quarantaine d'années. D'un travail facile. Considérée comme assez bonne et convenant aux céréales et aux graines oléagineuses. Rangée dans la 3^e classe. — 2. Couche de 2 à 3 mètres sur bief à cailloux siliceux. Se travaille assez bien. Le marnage l'améliore beaucoup. Convient à toutes les cultures; représente un tiers du territoire. Rangée dans la 2^e classe. — 3. Couche de 2 mètres sur bief à silex. Convient à toutes les cultures. Rangée dans la 1^{re} classe. — 4. Profondeur variable. Assez bonne; convient à toutes les plantes. Rangée dans la 2^e classe. Pauvre en phosphate. — 5. Couche arable profonde. Sous-sol calcaire. Considérée comme très riche. Forme un tiers du territoire. — 6. Épaisseur d'un mètre sur bief à cailloux siliceux. Terre passable, ne donnant que de faibles rendements. Se trouve sur un plateau entouré de terres caillouteuses et argileuses. Occupe sur le territoire une trentaine d'hectares. N'a pas reçu d'engrais depuis plusieurs années. Elle ne contient qu'une proportion assez faible d'acide phosphorique et c'est la plus pauvre en azote. — 7. L'épaisseur de la couche arable est presque nulle; les labours au-dessous de 20 centimètres sont presque impossibles à cause des cailloux siliceux qu'on y rencontre et du bief rouge collant que le brabant retourne difficilement. A 2 mètres 50 on rencontre des cailloux calcaires puis de la marne. Cette terre, quoique difficile à cultiver, donne de très beaux rendements dès que la graine lève convenablement. Les céréales y sont inversables et le poids de leurs graines est supérieur de 3 à 4 kilos à celui des graines obtenues sur le reste du territoire. Ce terrain représente une trentaine d'hectares disséminés sur différents points. Cette terre n'est cependant pas plus riche que les précédentes en acide phosphorique et en potasse, mais elle contient plus d'azote et ses propriétés physiques ne sont pas les mêmes; elle est en effet plus argileuse.

En résumé, les terres de Souastre sont d'assez bonnes terres limoneuses ordinaires; elles présentent peu de variétés dans leur composition, sont peu calcaires, renferment des proportions à peu près normales de potasse et d'azote, mais elles sont pauvres en acide phosphorique. Le territoire de Souastre repose sur le bief à silex et sur le limon des plateaux.

19. Pas (c. de Pas, arr. d'Arras). — 1. Grande route de Pas à Couin. Profondeur : 20 centimètres. Sous-sol argileux. Terrain sec. Peu de cailloux. Terre bonne, facile à travailler. Les céréales y viennent très bien; les colzas y donnent de forts rendements. Marnée il y a peu de temps. Point élevé du territoire dont cette terre représente un sixième. — 2. Derrière les Haies. Profondeur : 15 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Abondance de cailloux. Terrain très sec. Qualité assez bonne. Facile à travailler lorsque les labours sont effectués avant l'hiver. Altitude moyenne sur un versant exposé au sud. Terre convenant à la pomme de terre, marnée il y a 15 ans. Représente un dixième du territoire. Cette terre est assez riche en acide phosphorique et surtout en humus et en azote, mais elle est trop graveleuse. — 3. Au Franc Bois. Profondeur : 20 centimètres. Sous-sol d'argile grasse avec cailloux. Terrain sec. Qualité assez bonne. Facile à travailler lorsque les labours sont faits avant l'hiver. Terre horizontale, assez élevée. Convient au blé. Marnée il y a 12 ans. Représente un douzième du territoire. Cette terre est riche en potasse, mais elle ne contient qu'une quantité insuffisante d'acide phosphorique. — 4. Plaine de Saint-Leger. Profondeur : 20 centimètres. Sous-sol argileux. Terrain sec et peu de cailloux. Qualité passable et assez difficile à travailler. Assez élevée sur un versant exposé au nord-ouest. Un dixième du territoire. Cette terre, donnée comme passable, contient en effet une proportion relativement assez faible d'azote, d'humus et d'acide phosphorique, mais elle est riche en potasse. Quoique présentée comme assez difficile à travailler, elle est peu argileuse. — 5. Plaine du Fétel. Profondeur : 20 à 25 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Absence de cailloux. Terrain sec. Très bonne et facile à travailler. Point élevé du territoire. Bonne terre à blé. Un septième du territoire. Cette terre est très peu calcaire, très peu argileuse, mais elle renferme des proportions convenables d'humus, d'azote, d'acide phosphorique et de potasse. — 6. Bois Saint-Pierre. Profondeur : 10 centimètres. Sous-sol de bief avec gros cailloux. Point assez élevé sur un versant exposé au sud-est. Un cinquième du territoire. Manque de phosphates et de chaux. — 7. Aux Galilées. Sol et sous-sol pierreux. Mauvaise, difficile à travailler. Point assez élevé du territoire sur un versant exposé au nord-ouest. Ne peut convenir qu'aux plantations de bois. Un vingtième du

territoire. Cette terre n'est formée en grande partie que de carbonate de chaux et de graviers calcaires. — 8. Au fond d'Authie. Profondeur : 30 centimètres. Sous-sol argileux. Peu de cailloux. Terrain humide. Qualité très bonne et facile à travailler. Vallée. Bonne terre à betterave. Un dixième du territoire. Cette terre est légère, riche en azote, assez pauvre en potasse. — 9. Au Bosquet Frérot. Profondeur : 20 centimètres. Sous-sol d'argile grasse. Peu de cailloux. Bonne; facile à cultiver. Point élevé du territoire. Très bonne terre à blé. Un cinquième du territoire. Contient une proportion convenable de tous les éléments nécessaires.

Le territoire de Pas, qui est assez accidenté, présente aussi une assez grande diversité dans la composition de ses terres. Cinq échantillons seulement contenaient une proportion à peu près suffisante d'acide phosphorique. Cette proportion était faible dans les quatre autres. Les terres y sont peu calcaires, sauf le n° 7 qui est une marne argileuse pouvant peut-être servir à la fabrication des ciments. L'azote et la potasse s'y trouvent dans des proportions à peu près convenables. Ces terres sont plutôt légères que fortes et argileuses. Ce territoire repose sur des dépôts meubles récents, sur les alluvions modernes formant le fond de la vallée, sur le bief à silex et sur la craie blanche à silex.

20. Serres-lez-Puisieux (c. de Pas, arr. d'Arras). — 1. Champ des Huit. Bonne terre dépourvue de cailloux, facile à travailler. Convient à toutes les plantes. Un dixième de territoire. Peu calcaire. Proportion convenable des autres éléments. — 2. Chemin d'Ancre. Bonne terre. Convient bien aux céréales, surtout aux variétés à tiges raides. Un cinquième du territoire. Renferme très peu de calcaire et peu potasse. Assez riche en acide phosphorique. — 3. Le Bosquet des Quinze. Terre passable, difficile à travailler. Contient beaucoup de cailloux. En pente vers le sud. Un sixième du territoire. Cette terre est très riche en potasse, en humus et en azote, elle contient une proportion suffisante d'acide phosphorique, mais le degré argileux un peu élevé et l'abondance des graviers expliquent les difficultés que présente sa culture. — 4. Derrière les Haies. Sous-sol calcaire. Bonne terre. Couche arable très épaisse. Produit surtout du lin et du blé. Un sixième du territoire. Peu calcaire. Proportion convenable des autres éléments. — 5. Derrière le Calvaire. Terre bonne et facile à travailler; légère pente vers le

sud. Convient à toutes les cultures. Un vingtième du territoire. Plus riche que la précédente. — 6. A la Briqueterie. Couche arable profonde, sous-sol marneux. Bonne terre. Un vingtième du territoire. Composition normale. — 7. En Sole du Bois. Couche arable profonde. Sous-sol marneux. Bonne terre quoique un peu froide. Un sixième du territoire. Composition normale.

Ce territoire est formé de bonnes terres présentant une assez grande uniformité. Elles sont peu calcaires et contiennent des proportions convenables des autres éléments. Le n° 3 seul diffère sensiblement du reste. Le territoire de Serres repose presque entièrement sur le limon des plateaux constitué par un limon sableux propre à la fabrication des briques. Il touche au sud au bief à silex et à la craie blanche à silex.

21. Fresnes-lez-Montauban (c. de Vitry, arr. d'Arras). — 1. Champ dit les Dix-Huit. Manque de ténuité. Contient beaucoup trop de calcaire. Proportion suffisante de potasse. Les phosphates ne doivent pas y donner de résultats sensibles. La richesse en azote de réserve est assez bonne, mais une addition d'azote plus rapidement assimilable serait sans doute nécessaire. Cette terre est considérée comme médiocre et inabordable quand il pleut. — 2. Champ des Dix, au mont Tilloy. Bonne terre limoneuse; assez riche en potasse; proportions convenables d'acide phosphorique, de calcaire et d'azote. Vaut en location le double de la précédente. — 3. Champ des Six, au marais. A peu près semblable à la précédente avec moins d'acide phosphorique. Les phosphates y produiraient sans doute de bons effets. — 4. Champ aux Huit. Se rapproche encore des deux précédentes; un peu plus riche en potasse et en acide phosphorique. — 5. Champ de la fosse à K. Terre considérée comme très mauvaise. Elle contient en effet un cinquième de son poids de graviers calcaires; elle manque de ténuité et le carbonate de chaux s'y trouve en proportion considérable. Elle est cependant très riche en acide phosphorique et même en azote et ses mauvaises qualités tiennent surtout à son état physique.

Le territoire repose sur les alluvions modernes, le limon des terrasses, des dépôts récents et sur quelques parties crayeuses.

22. Adinfer (c. de Beaumetz, arr. d'Arras). — 1. Chemin de Ransart, aux Douze. Composition normale. Riche en potasse. Terre limoneuse ordinaire. Facile à travailler. — 2. Fonds d'Ayette. Très peu

calcaire. Un peu faible en acide phosphorique. Assez argileuse. — 3. Buisson des Vingt-Huit. Manque de calcaire et d'acide phosphorique. Réclame des superphosphates. Un peu moins argileuse que la précédente. Considérée cependant comme terre froide. — 4. Le haut du chemin de Ransart. Se rapproche de la précédente avec moins de potasse. Un peu plus argileuse. — 5. Crête des Huit. Composition normale des terres limoneuses, un peu argileuse. Proportion convenable de calcaire. — 6. Chemin d'Hendecourt. Comme la précédente. Cette terre, signalée comme forte, paraît devoir cependant être plus légère et moins argileuse que les précédentes. — 7. Bois d'Hendecourt. Un peu caillouteuse. Manque de phosphates et de calcaire. — 8. Chemin de Monchy à Essart. Terre légère. Absence de calcaire, faible en potasse, manque d'acide phosphorique, d'azote et d'humus. Caractères d'une terre épuisée. Le fumier y serait plus utile que les engrais chimiques.

En général, les terres d'Adinfer présentent une certaine uniformité de composition. Elles sont peu calcaires, les phosphates doivent y produire de bons effets, leur richesse en azote est assez bonne et elles ont les caractères des terres limoneuses ordinaires. Elles reposent sur le limon des plateaux et sur quelques alluvions plus récentes. On y trouve aussi le bief à silex et la craie.

23. Hénin-sur-Cojeul (c. de Croisilles, arr. d'Arras). — 1. Moulin. Terre très calcaire, très riche en acide phosphorique et en azote. Manque de ténuité. Sous-sol marneux. — 2. Longueval. Terre limoneuse. Terre à briques. Suffisamment calcaire. Proportion convenable d'acide phosphorique et d'azote. — 3. Vallée. Même nature. — 4. Voie de Carolus. Un peu plus argileuse. Manque d'acide phosphorique. Riche en potasse. — 5. Santerne. Assez argileuse. Riche en calcaire, en acide phosphorique et en azote. — 6. Crête Wanin. Proportion insuffisante de phosphates. Riche en potasse.

Le sous-sol est constitué en partie par le limon des plateaux et des alluvions plus récentes et en partie par la craie.

24. Achicourt (c. d'Arras sud, arr. d'Arras). — 1. Terre destinée à la culture des légumes; légère, facile à travailler. Sous-sol argileux. Bonne proportion de calcaire. Exceptionnellement riche en humus, en azote et surtout en acide phosphorique. — 2. Encore consacrée au jardinage et très riche en azote et en phosphates. Ces

deux échantillons représentent un dixième du territoire. — 3. Terre de labour facile à travailler. Proportion suffisante de calcaire. Encore riche en azote et en phosphates. Manque de ténuité ainsi que la précédente. — 4. Terre de labour un peu plus argileuse et contenant un peu moins de phosphates et plus de potasse. — 5. Terre de labour encore riche. Contenant beaucoup de graviers siliceux. Culture plus difficile. Représente un vingtième du territoire. — 6. Terre calcaire. Richesse exceptionnelle en phosphates; beaucoup d'azote, mais graviers calcaires abondants. Manque de ténuité. Représente un quart du territoire. — 7. Même nature. — 8. Terre limoneuse. Proportion suffisante de calcaire et de phosphates. Riche en azote. — 9. Même nature de terre avec proportion très élevée d'azote et surtout d'acide phosphorique. Ces deux derniers échantillons, qui représentent un dixième du territoire, ont été pris sur un champ destiné depuis deux ans aux expériences.

Les terres d'Achicourt situées à côté de la ville sont en partie consacrées à la culture maraîchère et leur valeur est de beaucoup supérieure à la moyenne des terres du Pas-de-Calais dont elles diffèrent notablement surtout par leur grande richesse en acide phosphorique et aussi en azote, mais aussi par une moindre ténuité. Elles reposent sur les limons et graviers anciens des vallées et des terrasses et aussi sur la craie.

25. Croisilles (c. de Croisilles, arr. d'Arras). — 1. Terre limoneuse facile à travailler. Composition normale. Assez riche en potasse. Quinze pour cent du territoire. — 2. Terre limoneuse légère, facile à travailler. Manque un peu de calcaire. Quinze pour cent du territoire. — 3. Même nature. Un peu plus argileuse. Quinze pour cent. — 4. Même nature. Quinze pour cent. — 5. Terre très argileuse, difficile à travailler, durcit et se fendille par la sécheresse. Forte proportion de calcaire et cailloux calcaires. Riche en azote. Sous-sol glaiseux. Dix pour cent. — 6. Terre limoneuse. Bonne composition normale. Cinq pour cent. — 7. Terre calcaire. Manque de ténuité. Riche en azote. Sous-sol crayeux. Vingt pour cent. — 8. Terre limoneuse. Manque de calcaire et d'acide phosphorique. Quinze pour cent.

Les terres calcaires occupent, d'après les données précédentes, environ trente pour cent du territoire. Le reste se compose d'une terre limoneuse contenant des proportions ordinaires d'acide phos-

phorique et d'azote. Elles reposent sur le limon des plateaux, sur les graviers anciens des vallées et sur la craie.

26. La Herlière (c. de Beaumetz, arr. d'Arras). — 1. Terre assez argileuse. Manque de phosphates. Sous-sol argileux. — 2. A peu près même nature. — 3. Même. — 4. Même avec un peu plus de calcaire. — 5. Proportion très faible d'humus et d'azote. Caractères d'une terre épuisée.

La nature de ces terres est à peu près la même, les proportions de potasse et d'azote sont ordinaires, sauf pour la dernière qui manque d'azote. Elles sont suffisamment calcaires, mais elles sont surtout caractérisées par un manque d'acide phosphorique. L'emploi des phosphates leur serait sans doute très utile. Le sous-sol appartient au limon des plateaux, au bief ou à l'argile à silex et à la craie.

27. Moyenneville (c. de Croisilles, arr. d'Arras). — 1. Aux Huit. Considérée comme la meilleure du territoire. Manque cependant un peu de calcaire et la proportion d'acide phosphorique y est peu élevée. Travail facile. Sous-sol argileux. Occupe un quart du territoire. — 2. Au fond de Boiry. Bonne terre. Un peu argileuse mais encore d'un travail facile. Manque de calcaire et d'acide phosphorique. Réclame des phosphates. — 3. Chemin d'Ayette. Terre encore assez bonne. Plus argileuse. Riche en azote. — 4. Chemin du bois. A peu près même nature, mais trop pauvre en phosphates. — 5. A peu près même nature. Sous-sol argileux. — 6. Au bois Ballette. Bonne terre. Assez argileuse. Proportions convenables d'acide phosphorique, de potasse et d'azote.

Le territoire de Moyenneville est très peu calcaire et la plupart des terres qui le composent manquent un peu de phosphates. Repose en grande partie sur le limon des plateaux, sur des dépôts d'alluvion et sur quelques parcelles de bief à silex et de craie.

28. Ablainzevelle (c. de Croisilles, arr. d'Arras). — 1. Les dix échantillons qui nous ont été adressés pour le territoire d'Ablainzevelle présentaient une grande uniformité de composition. Ce sont des terres limoneuses ordinaires plutôt légères que fortes. Le calcaire ne domine dans aucune et fait même défaut dans plusieurs. Il en est de même de l'acide phosphorique qui n'atteint le minimum nécessaire que dans trois échantillons sur dix. La proportion de potasse n'y est pas très élevée. Celle de l'azote y est normale, plutôt

faible que forte. Mais ces terres sont des terres douces, fines et peu caillouteuses.

Ce territoire appartient au limon des plateaux avec quelques parcelles de bief à silex et de craie.

29. Havrincourt (c. de Bertincourt, arr. d'Arras). — 1. Quesnoy, voie Maronnier; remise Quesnoy. — Terre limoneuse suffisamment argileuse et calcaire. Proportion convenable d'humus, d'acide phosphorique et d'azote. — 2. Remise d'Hermies. Contient des proportions plus faibles d'humus, d'argile, de calcaire, de potasse et d'azote et une quantité insuffisante de phosphates. — 3. Soreux. Plus riche que le n° 1 en calcaire et en acide phosphorique. — 4. Chemin d'Arras; fond. Très peu calcaire, plus riche en potasse qu'en acide phosphorique. Les écumes de défécation devraient lui convenir. — 5. Les Onze; entre les deux remises. Assez calcaire, proportion convenable de phosphates, riche en azote. — 6. Voie d'Inchy. Moins de calcaire et plus de potasse que la précédente. — 7. Voie du Moulin, entre la remise Saint-Nicolas et la remise à Chataignes. Cette terre est la plus pauvre, elle manque d'humus, de calcaire et d'acide phosphorique et ne contient qu'une proportion assez peu élevés d'azote. — 8. Maladrerie. Bonne terre assez argileuse et assez riche en phosphates et en potasse. — 9. Remise des Catelaines. Riche en potasse, proportion à peine suffisante d'acide phosphorique. — 10. Les Vingt-Quatre; la Maison. Bonne terre contenant une proportion convenable de tous les éléments nécessaires. — 11. Les Quatorze. Terre un peu graveleuse, faible en acide phosphorique. — 12. Voie des Processions. Terre très calcaire, grossière, graviers calcaires. Mauvaise par le fait de sa constitution physique malgré sa grande richesse en phosphates et en azote.

En général, les terres d'Havrincourt sont d'assez bonnes terres d'alluvion contenant des proportions à peu près convenables de chaux, de phosphates, de potasse et d'azote. Les phosphates devraient cependant produire encore de bons effets sur les n^{os} 2, 4, 7, 9 et 11. Les écumes de défécation seraient à recommander surtout sur les n^{os} 2, 4 et 7. Le terrain calcaire n'est représenté que par le n° 12. Le territoire d'Havrincourt repose en partie sur le limon des plateaux et au sud sur une large bande de craie blanche noduleuse.

30. Hesdigneul (c. d'Houdain, arr. de Bethune). — 1. Aux

Quarante. Assez argileuse, pauvre en phosphates et en humus. Proportion peu élevée d'azote. Sous-sol argileux. Considérée comme une bonne terre de consistance moyenne, se travaillant bien et très bonne pour le blé. Ces qualités doivent tenir surtout à sa ténuité et à son homogénéité, car sa richesse en principes fertilisants n'est pas très élevée et elle réclamerait surtout de l'acide phosphorique. $\frac{1}{12}$ du territoire. — 2. Aux Quinze. Composition peu différente de la précédente; moins argileuse et un peu plus riche en azote et en potasse. Considérée encore comme une bonne terre, d'un travail facile. — 3. A la Jeuraine. 26 pour 100 de graviers et 6 pour 100 de sable siliceux grossier; plus riche que les précédentes en acide phosphorique, en azote et en humus. Moins estimée à cause de l'abondance des cailloux et du manque de ténuité. Convient plutôt aux céréales qu'aux racines. — 4. Aux Mesures Dambrine. Bonne terre limoneuse, un peu plus calcaire que les précédentes et renfermant des proportions convenables d'humus, d'acide phosphorique, de potasse et d'azote. Convenant à toutes les cultures. — 5. Au Rougeval. Bonne terre limoneuse, d'une ténuité et d'une homogénéité convenables, mais manquant de calcaire et de phosphates. Les écumes de défécation et les phosphates doivent y produire de bons effets. Cette terre est située au fond d'une petite vallée. — 6. Au Riez d'Hesdigneul. 40 à 50 centimètres de sol caillouteux en gazon depuis un temps immémorial, reposant sur un banc de graviers imperméable. Pâturage communal ne recevant comme engrais que les déjections des animaux. Plateau assez élevé. Cette terre est très faiblement calcaire, très pauvre en acide phosphorique et en potasse, riche en azote comme le sont toutes les terres gazonnées. Son infériorité tient surtout à son défaut de ténuité, elle renferme en effet pour 100 environ 7 de graviers et 2 à 3 de sable grossier siliceux. — 7. Aux Seize Mesures. Terre peu argileuse, ne contenant que des traces de calcaire et encore très pauvre en phosphates. Considérée comme de qualité moyenne. Réclame des engrais calcaires et phosphatés. — 8. Aux Huit Mesures. Cette terre est considérée comme analogue à la précédente, quoique un peu moins riche. Elle renferme cependant plus d'azote, mais elle est plus graveleuse et d'une ténuité moindre. — 9. Au Bief. Richesse exceptionnelle en azote et en humus; pauvre en calcaire, en acide phosphorique et en potasse. Débris organiques.

5 à 6 pour 100 de graviers siliceux et 8 à 9 de sable grossier. Réclamerait surtout des amendements calcaires. Les caractères et la composition de cette terre ne correspondent aucunement avec les renseignements reçus. L'échantillon a dû être mal prélevé. — 10. Au Bois de Gosnay. Bonne au point de vue de sa composition chimique; très défectueuse au point de vue de son état physique. La proportion des graviers siliceux s'y élève en effet à 15 pour 100 et celle du sable grossier à 12 ou 13. Ne convient bien, en effet, à aucune culture.

Le territoire d'Hesdigneul, qui domine la vallée de la Lawe, se compose d'une bande de terre appartenant aux limons et aux graviers des terrasses (pliocène) entourée des sables et grès du Quesnoy (éocène) et de limons et graviers anciens des vallées. Ces terres ne sont pas calcaires et elles sont en général assez pauvres en phosphates et peu argileuses.

31. Metz-en-Couture (c. de Bertincourt, arr. d'Arras). — 1. A la courte voie. — Après betterave. Petit versant exposé à l'ouest. Bonne terre limoneuse contenant une proportion convenable des éléments nécessaires à la végétation. — 2. Route de Fins. Limite du département. Après blé. Sur une plaine horizontale. A peu près même composition, mais très peu calcaire. — 3. Chemin Ytres Soucher Gillet. Après blé. Belle plaine. Composition à peu près semblable. — 4. Chemin Égnancourt. Après betteraves. Petit versant exposé à l'est. Id. très peu calcaire. — 5. Chemin de Gonzeaucourt. Après trèfle. Point très élevé. Terre argileuse compacte d'après les renseignements fournis et d'après le degré argileux trouvé. Terre riche mais toujours peu calcaire. — 6. Chemin de Gonzeaucourt. Après trèfle. Vallée basse. Bonne terre limoneuse ordinaire. — 7. Fossé du cimetière. Après luzerne. Plateau assez élevé. Terre assez argileuse et assez riche. — 8. Chemin de Gonzeaucourt. Après avoine. Plaine. Encore assez argileuse et assez riche surtout en phosphates. — 9. Bois de Premis. Après betteraves. Plaine très élevée. Manque un peu de phosphates, assez pauvre en azote et en humus. — 10. Voie de Saint-Hubert. Après betteraves. Petit versant exposé à l'ouest. Terre ordinaire. — 11. Chemin vert. Après avoine. Point élevé. Petit versant exposé à l'ouest. Composition normale. Un peu faible en phosphates.

En résumé, ces terres sont d'une bonne richesse moyenne et présentent une assez grande uniformité. Elles ont toutes les caractères de bonnes terres limoneuses, elles sont fines et passent dans la proportion de 99 pour 100 environ à travers le tamis n° 100. Elles sont peu calcaires malgré la proportion assez élevée de graviers calcaires obtenue pour quelques unes et particulièrement pour le n° 3. Les n°s 7, 8 et surtout 5 présentent un titre argileux assez élevé. L'acide phosphorique ne manque guère dans aucune, sauf dans le n° 9 qui est également le plus faible en azote et en humus et dont la ténuité est un peu moindre. Le territoire de Metz-en-Couture repose presque entièrement sur le limon des plateaux, avec une large bande crayeuse allant du sud à l'est.

32. Fontaine-lez-Boulans (c. d'Heuchin, arr. de Saint-Pol. —

1. Bonne terre limoneuse ordinaire, occupant une bonne moitié du territoire. Très tenue, fort peu de graviers. Manque un peu de phosphate et de calcaire. L'azote et la potasse y sont en proportions convenables. Altitude de 175 à 187 mètres. Épaisseur de la couche arable 32 centimètres. Sous-sol argileux. La marne y produit de bons effets. Ces terres réclameraient l'emploi des phosphates et aussi de fumier et d'engrais organiques, l'humus ne s'y trouvant qu'en quantité trop faible. — 2. Terre biefieuse. Graviers calcaires et siliceux. Riche en potasse et en azote et surtout en phosphates. Se trouve sur un versant exposé à l'ouest. L'épaisseur de la couche arable est de 30 centimètres. Difficile à cultiver. Bonne pour les blés, les avoines et les légumineuses. Les marnages y produisent de bons effets en l'allégeant. Le sous-sol est une terre glaise mêlée de cailloux. Cette terre occupe les trois huitièmes du territoire. —

3. Calcaire argileux; riche en potasse, pauvre en phosphates, lourde à cultiver. Graviers calcaires. Sur un versant exposé au midi. Prise sous gazon. Occupe un huitième du territoire. Épaisseur de la couche arable 22 centimètres. Sous-sol d'argile grasse et de craie. — 4. Terre suffisamment argileuse et calcaire, très pauvre en acide phosphorique. Couche arable de 27 centimètres. Sous-sol glaiseux mélangé de cailloux. A été marnée. — 5. Bief mêlé de calcaire. Argile très forte. Exceptionnellement riche en acide phosphorique et en potasse; assez riche en azote. Sur un versant exposé à l'ouest. Épaisseur de la couche arable 17 à 25 centimètres. Difficile à cultiver. Sous-sol glaiseux avec cailloux. — 6. Terre

noire riche en humus et très calcaire. Contient des quantités exceptionnelles de phosphates et de potasse. Profondeur 40 à 50 centimètres. Se trouve au fond de la vallée dans quelques coins de pâtures et de jardins. Sous-sol glaiseux.

Le territoire de Fontaine-lez-Boulans, qui occupe une étendue de 500 à 600 hectares, se trouve dans une gorge resserrée à l'intersection de deux cours d'eau. L'argile limoneuse se trouve dans la plaine, les biefs et les terres blanches sur les côtes qui entourent la vallée. On n'atteint la nappe d'eau potable qu'à 30 mètres de profondeur. Il n'existe dans le village qu'une petite source qui ne donne de l'eau que de novembre en mai. On voit, d'après les résultats de l'analyse, que la composition de ses terres présente de très grandes inégalités. Le territoire de Fontaine-lez-Boulans repose en grande partie sur le limon des plateaux, sur l'argile à silex et sur la craie marneuse.

33. Clairmarais (c. de Saint-Omer nord, arr. de Saint-Omer). —

1. Terre limoneuse faiblement calcaire, très pauvre en acide phosphorique. — 2. Terre argileuse et tourbeuse. Ne contient que très peu de calcaire et de phosphates. Très riche en potasse et surtout en azote. Serait améliorée par le marnage et le chaulage. — 3. Composition à peu près normale, sauf pour l'acide phosphorique qui se trouve encore en proportion trop faible. — 4. Proportion toujours trop faible de phosphates. — 5. Terre forte, argileuse, assez riche en potasse et surtout en azote, mais manquant encore de phosphates. — 6. Terre à humus, riche en calcaire, en phosphates, en potasse et surtout en azote, mais manquant de ténuité. — 7. Assez riche en azote, pauvre en phosphates. — 8. Terre tourbeuse et calcaire. Forte proportion d'azote. — 9. Terre forte, argileuse, riche en potasse.

Les terres de Clairmarais sont donc en général riches en azote et pauvres en acide phosphorique. L'addition des phosphates y produirait sans doute de très bons effets. Les formations géologiques qui constituent le territoire de Clairmarais sont des alluvions modernes touchant au sud-est à des argiles des Flandres et à une bande de limon des plateaux.

34. Wizernes (c. de Saint-Omer nord, arr. de Saint-Omer). —

Les terres de cette commune présentant beaucoup d'uniformité m'ont été représentées que par trois échantillons. — 1. Insuffisance

de calcaire et d'acide phosphorique. Peu argileuse. — 2. Très pauvre en acide phosphorique et assez riche en potasse. — 3. Manque d'acide phosphorique. Terre légère.

Ces terres se distinguent surtout par un défaut d'acide phosphorique et l'emploi des phosphates doit y être indispensable. Le territoire de Wizernes repose en grande partie sur la craie blanche dominée au nord par les limons et graviers des terrasses et au sud par des alluvions modernes formant la vallée de l'Aa.

35. Racquinghen (c. d'Aire, arr. de Saint-Omer). — 1. Cette terre grosse et très graveleuse renferme une très forte proportion d'humus et de matières organiques; son degré argileux est assez élevé; elle est très riche en azote et en potasse, mais très pauvre en phosphates et manque absolument de calcaire. Elle est donnée comme terre inculte, humide, grasse, couverte de bruyères. Le sous-sol est formé de cailloux et de sable siliceux. Cette terre serait certainement améliorée par des chaulages, de forts marnages et par l'introduction de fortes doses de phosphates naturels en poudre impalpable ou mieux encore de phosphate précipité et de scories phosphatées. Elle se trouve sur le versant ouest de la commune et occupe une étendue de 51 hectares. Profondeur de la couche arable 19 centimètres. — 2. Terre argileuse; contient des proportions peu élevées de chaux, d'acide phosphorique, d'humus et d'azote. Couche arable de 30 centimètres avec sous-sol de cailloux. Serait encore améliorée par un marnage et par un apport de phosphates et d'azote. Nord de la commune. — 3. Composition à peu près normale, manquant encore un peu d'acide phosphorique et de chaux. Située au sud de la commune, au lieu dit la Brique d'or. Couche arable 25 centimètres. Sous-sol humide; fertilité passable. — 4. Partie nord de la commune; aux Croisettes. Profondeur de la couche arable 40 centimètres. Sous-sol de cailloux. Manque un peu de phosphate; pauvre en humus, mais la terre est fine, limoneuse; elle est donnée comme assez fertile. — 5. Partie est du territoire. Plus argileuse et contenant des proportions assez élevées des principes fertilisants nécessaires surtout d'humus et d'azote. — 6. Pris au sud du territoire. Considéré à tort comme identique avec le précédent. Il en diffère complètement en effet pour la couleur et pour l'aspect, il est un peu moins argileux et ne renferme que des proportions extrêmement faibles d'humus, d'acide phosphorique et

d'azote. — 7. Argile très forte. Doit être à peine cultivable. Manque de phosphates. Donnée comme une argile froide formant le sol arable à une profondeur de 60 centimètres. Cette argile est plutôt propre à la fabrication des poteries qu'à la culture. — 8. Argile plus plastique encore; manque de phosphate et d'azote et presque complètement d'humus. Ne peut plus être considérée comme une terre arable. — 9. Sable siliceux pur. Absence à peu près complète d'azote et surtout d'acide phosphorique.

Les terres de Racquinghen présentent de grandes différences dans leurs caractères physiques et dans leur composition. Elles sont en général très peu calcaires et pauvres en acide phosphorique. Le territoire de cette commune repose à l'est sur les limons et graviers anciens des vallées, à l'ouest sur les limons et graviers des terrasses et sur l'argile des Flandres.

36. Houle (c. de Saint-Omer nord, arr. de Saint-Omer). — 1. Terre pauvre en phosphates; légère, peu argileuse, manque un peu de ténuité. Sous-sol argileux. Donnée comme étant d'un travail facile et convenant aux racines et aux céréales. Représente un sixième du territoire. Profondeur du sol 25 centimètres. — 2. Terre tourbeuse et calcaire, très riche en azote et contenant aussi une forte proportion de phosphates. Sous-sol tourbeux. Terrain marécageux représentant encore un sixième du territoire; considéré comme assez riche, convenant à toutes les cultures et se travaillant bien. L'abondance du calcaire doit en effet rendre l'azote de cette terre assez facilement assimilable. La profondeur du sol cultivé est de 30 centimètres. — 3. Terre encore très calcaire et assez argileuse. Riche en humus et en azote. La profondeur de la couche arable n'est que de 10 centimètres et le sous-sol est marneux. L'abondance des graviers calcaires la rend peu fertile et elle est considérée comme assez difficile à travailler. Élevée sur un versant faisant face au midi. Occupe encore un sixième du territoire. — 4. Terre légère, sablonneuse, pauvre en potasse, à sous-sol argileux, profondeur 20 centimètres. Facile à travailler. Occupe un tiers du territoire. — 5. Terre riche en humus et en azote, d'une profondeur de 15 à 18 centimètres, et à sous-sol marneux. Cette terre est considérée comme médiocre probablement à cause des graviers siliceux qu'elle renferme, car sa composition est celle d'une terre assez riche. Elle se trouve sur un versant élevé regardant le midi et représente un sixième du territoire.

La composition des terres de ce territoire présente donc des différences assez grandes, mais le calcaire ne manque dans aucune, l'acide phosphorique fait défaut dans une seule et elles sont en général riches en humus et en azote. Elles n'ont pas cependant la ténuité de nos bonnes terres limoneuses. Les formations géologiques qui en constituent la base sont les limons et graviers anciens des vallées et des terrasses, les sables de l'argile plastique, l'argile des Flandres et des alluvions modernes.

37. Moulle (c. de Saint-Omer, arr. de Saint-Omer). — 1. Terre assez légère, peu argileuse, manquant de phosphates, d'un travail facile. A été marnée. — 2. Même nature que la précédente, mais manquant tout à la fois d'acide phosphorique et de potasse. A été aussi marnée. — 3. Terre graveleuse et manquant de ténuité, assez riche en humus et en azote. — 4. Terre sablonneuse et graveleuse manquant de ténuité; sur un terrain en pente présentant peu d'homogénéité. Bonne proportion d'humus et d'azote. — 5. Plus sablonneuse encore que la précédente. Proportion convenable d'azote.

Presque toutes ces terres manquent d'argile. Le gros sable siliceux y domine, l'humus et l'azote s'y trouvent en proportion assez élevée, mais les phosphates n'y sont pas abondants. Ce territoire repose sur les limons et graviers anciens des vallées, sur les sables de l'argile plastique et sur l'argile des Flandres.

38. Zoteux (c. d'Hucqueliers, arr. de Montreuil). — 1. Terre légère, peu argileuse. Assez pauvre en potasse et en humus. Considérée comme passable et facile à cultiver. Occupe la moitié du territoire. Profondeur de la couche arable 40 centimètres. Sous-sol siliceux, sec. — 2. Bonne composition normale. La proportion de calcaire est cependant faible. Profondeur 30 centimètres. Sous-sol argileux. Bonne et facile à travailler. N'occupe qu'une faible portion du territoire. Ces deux terres sont fines et peu graveleuses. — 3. Riche en phosphates, en humus et en azote. Assez argileuse, mais contenant plus de graviers et moins fine que les précédentes; plus difficile à travailler, estimée seulement passable malgré sa richesse plus grande. Sur un versant allant de l'est à l'ouest. Occupe un tiers du territoire. — 4. Terre très argileuse, riche en acide phosphorique et surtout en potasse. Donnée en effet comme étant une terre forte et riche. Profondeur 40 centimètres. Située sur

un versant sud-ouest nord-est. N'occupe sur le territoire qu'un hectare environ. — 5. Terre légère, très peu calcaire et assez pauvre surtout en humus, en potasse et en azote. Profondeur 30 centimètres. Sous-sol argileux et calcaire. Désignée comme passable, légère et facile à travailler. N'occupe pas un hectare. — 6. Bonne composition normale, mais trop de graviers calcaires, assez argileuse. Profondeur 30 centimètres. Sous-sol argileux. Considérée comme pauvre et difficile à travailler, probablement à cause de l'abondance des graviers et d'une moindre ténuité. Occupe un hectare environ.

Les terres de cette commune contiennent donc en proportion assez convenable les éléments nécessaires à la nutrition des plantes, et celles qui occupent la plus grande partie du territoire sont peu caillouteuses et ont la ténuité de nos bonnes terres limoneuses. Les formations géologiques sur lesquelles repose la commune sont l'argile à silex, à l'ouest une bande de craie marneuse, puis les dépôts meubles d'alluvions des dunes et, à l'est, les limons et graviers des terrasses.

39. Mentque (c. d'Ardres, arr. de Saint-Omer). — 1. Calcaire argileux; assez riche en phosphates, en humus et en azote; pauvre en potasse. Abondance de graviers calcaires. Profondeur 20 à 25 centimètres. Sous-sol calcaire. Qualité médiocre. Occupe un dixième du territoire. Située sur un versant orienté au midi. — 2. Proportion convenable de phosphates, de potasse et d'argile; assez riche en humus et en azote, mais contient trop de graviers et de gros sable siliceux. Est cependant considérée comme terre forte et assez bonne. Sur un versant au midi. Occupe quatre dixièmes du territoire. Profondeur 40 centimètres. — 3. Terre légère; de bonne composition normale, sauf pour la potasse qui fait un peu défaut. Profondeur 50 centimètres. Sous-sol calcaire. Donnée comme riche et facile à travailler. Située au fond d'une vallée. Deux dixièmes du territoire. — 4. Très bonne terre, d'après sa composition et ses propriétés physiques. Donnée en effet comme riche et assez facile à travailler. Profondeur 40 à 45 centimètres. Sous-sol argileux. Un dixième du territoire. — 5. Calcaire sablonneux. Grande abondance de graviers calcaires; peu de potasse. Cette terre, malgré sa richesse en acide phosphorique et en azote, est rendue mauvaise par sa nature physique. Profondeur 15 à 20 centimètres. Sur un versant

nord. Un vingtième du territoire. — 6. Très riche, surtout en humus et en azote. Assez argileuse, mais trop caillouteuse et manquant un peu de ténuité. Donnée comme assez bonne et un peu difficile à travailler. Située sur un plateau horizontal. Occupe les trois vingtièmes de la commune.

Les terres de cette commune sont donc en général très calcaires, riches en acide phosphorique, en humus et en azote, mais peu tenues et trop graveleuses. Elles reposent entièrement sur la craie blanche et sur l'argile à silex au sud.

40. Isques (c. de Samer, arr. de Boulogne). — 1. Terre assez calcaire, riche en phosphates, en potasse, en humus et en azote, mais trop graveleuse et manquant de ténuité. Profondeur 25 à 30 centimètres. Considérée comme passable. Située dans une vallée, sur un versant exposé au sud-ouest. Forme la plus grande partie du territoire. Sous-sol calcaire. — 2. Bonne composition normale avec moins de calcaire. Moins argileuse que la précédente et un peu supérieure pour la ténuité. Plus facile à travailler. Terrain horizontal, abrité. Sous-sol calcaire. — 3. Terre sablonneuse, légère, pauvre en acide phosphorique, en humus, en azote et en potasse. Située dans une vallée, et quelquefois inondée par la Liane. Propre à la culture des pommes de terre. Le fumier convient à ce sol, beaucoup plus que les engrais chimiques. Le calcaire se trouve à une grande profondeur. — 4. Terre moins sablonneuse que la précédente, mais manquant encore de phosphates, d'humus et d'azote. Très peu calcaire. Sous-sol calcaire. Sur une pente exposée au sud-est. — 5. Encore pauvre en acide phosphorique, en humus et en azote et très peu calcaire. Beaucoup de gros sable. Situé sur un plateau. Considéré comme pauvre et convenant à la culture de l'avoine. — 6. Terre très argileuse, calcaire, très riche en acide phosphorique et en potasse. C'est un mélange de gros sable et d'argile très forte. Elle est donnée comme terre forte, difficile à travailler et convenant au blé, mais en même temps comme pauvre, sans doute à cause de son défaut de ténuité et de la difficulté du travail qu'explique son degré argileux extrêmement élevé.

En résumé, ces terres sont surtout caractérisées par l'abondance des gros sables siliceux. Les numéros 1, 2 et 6 sont cependant très riches en principes fertilisants et le dernier se distingue par un degré argileux très élevé. L'emploi du fumier doit convenir surtout

aux numéros 3, 4 et 5. Ce territoire repose sur le kimméridgien et sur les alluvions modernes de la vallée de la Liane. Il est limité au sud-ouest par les dépôts meubles des dunes.

41. Hubersent (c. d'Étaples, arr. de Montreuil). — 1. Lieu dit les Écrielles. Argile très forte mêlée de calcaire, avec une grande abondance de graviers calcaires. Riche en phosphates, en potasse, en humus et en azote. Considéré comme un terrain sec d'un travail difficile, convenant au blé et au trèfle. Le blé y donne surtout un bon rendement et un grain lourd. Sous-sol argileux. Occupe un quart du territoire. — 2. Cet échantillon a été pris sur la même pièce de terre. Cependant il diffère complètement du précédent; l'abondance du calcaire et des graviers calcaires est à peu près triple; il est très peu argileux et beaucoup moins riche que le précédent en phosphates, en potasse et en azote. Ces résultats s'accordent d'ailleurs avec les renseignements fournis. Le terrain est considéré comme facile à cultiver mais comme pauvre et ne donnant qu'une récolte de blé peu abondante quoique d'un grain assez lourd. Couche arable de 5 centimètres. Sous-sol crayeux et tuffeux. — 3. Au fonds Malo. Terre limoneuse, fine, légère, manque un peu de phosphates. Couche arable très profonde. Sous-sol de même nature; d'un travail facile. Occupe une étendue assez faible du territoire et toujours dans les fonds. — 4. Aux Bornes. A peu près de même nature que la précédente mais plus pauvre. Manque encore de phosphates et en outre de calcaire, d'humus et d'azote. Couche arable profonde. Sous-sol de même nature. Les récoltes y sont peu abondantes. La terre avait reçu une forte fumure. — 5. Au Rietz Demarre. Argile avec mélange d'une forte proportion de gros sable. Manque de phosphate. Profondeur de la couche arable 10 centimètres, sous-sol formé d'une argile compacte avec grès. Récoltes peu abondantes. — 6. Aux Rietz. Terre sablonneuse. Absence presque complète de calcaire. Très pauvre en phosphates. Assez riche en humus et en azote. Couche arable profonde. Sous-sol de sable et de grès. Donne de bonnes récoltes en seigles, presque nulles en blé. D'un travail facile. Très perméable.

Ces terres sont donc en général légères, sablonneuses, pauvres en phosphates sauf les deux premières qui sont en même temps très calcaires et riches en acide phosphorique. Le territoire repose sur la craie blanche, l'argile à silex avec quelques lambeaux des sables de l'argile plastique.

42. Bailleul-lez-Pernes (c. d'Heuchin, arr. de Saint-Pol). —

1. Au lieu dit les Hauts Blancs. Terre très calcaire. Très pauvre en phosphates. Profondeur de la couche arable 19 centimètres. De qualité passable. Sous-sol calcaire. Occupe un tiers du territoire. — 2. Le grand Long-Champ. Terre légère, sablonneuse, très pauvre en calcaire et en phosphates. Sous-sol siliceux. Dans une vallée. Facile à travailler. Occupe un neuvième du territoire. Couche arable profonde. — 3. Les Couvertures. Terre assez fine. Peu de graviers. Pauvre en acide phosphorique, en humus et en azote. Couche arable profonde. Sous-sol argileux. Considérée comme bonne. Un sixième du territoire. — 4. Les Hauts-Bois. Encore très pauvre en acide phosphorique, en humus et en azote. Ténuité convenable. Peu de graviers. Couche arable 15 centimètres. Sous-sol argileux. Terre passable. Facile à travailler. Un neuvième du territoire. — 5. Les Rietz. Contient des proportions convenables de phosphates, de potasse, d'humus et d'azote. Peu calcaire. Beaucoup de gros sable et de cailloux siliceux. Couche arable peu profonde. Sous-sol de marne et de terre glaise. De qualité passable. Sur le point élevé d'un versant allant du sud au nord. Deux neuvièmes du territoire. — 6. Le Lièvre-Mort. Terre légère, sablonneuse, assez riche par sa composition et donnée comme telle. Contient encore une assez forte proportion de gros sable et de graviers siliceux. Un sixième du territoire. Sous-sol silico-argileux.

Les terres de cette commune, sauf les deux dernières, manquent de phosphates. La première seule est très calcaire; elles sont toutes légères et peu argileuses. Elles reposent sur les limons et graviers des terrasses, sur la craie marneuse et sur l'argile à silex.

43. Auchy-lez-Hesdin (c. de Le Parcq, arr. de Saint-Pol). —

1. Cette terre contient en proportion convenable tous les éléments nécessaires à la végétation, mais elle manque de ténuité et renferme en trop grande abondance de gros sables et des cailloux siliceux. Couche arable 25 centimètres. Sous-sol argileux. Considérée comme bonne et facile à travailler. Située sur un versant élevé et allant de l'est à l'ouest. Occupe les trois dixièmes du territoire. — 2. Terre sablonneuse, légère, manque de calcaire, de phosphates, d'humus et d'azote. Couche arable 23 centimètres. Sous-sol argileux. Facile à cultiver. Terrain horizontal sur un point élevé. Occupe les deux cinquièmes du territoire. — 3. Mélange d'argile et de gros sables.

Proportion normale des éléments utiles. Terrain élevé, horizontal. Occupe un sixième du territoire. Considérée comme assez bonne et facile à cultiver.

Ces terres sont surtout caractérisées par un défaut de ténuité et une forte proportion de gros sables et de graviers siliceux. Elles reposent sur des dépôts meubles, sur la craie blanche, sur les alluvions modernes de la vallée de la Ternoise et au nord sur l'argile à silex.

44. Rang-du-Fliers (c. de Montreuil, arr. de Montreuil). — 1. Terre calcaire, très pauvre en acide phosphorique. Couche arable 40 centimètres. Sous-sol sablonneux. De qualité passable. Occupe un dixième du territoire. Sa richesse en humus tient à son voisinage de terrains marécageux. — 2. Sable siliceux pauvre en phosphates et en azote. Profondeur 20 à 30 centimètres. Sous-sol marneux. Sur un versant allant de l'est à l'ouest. Convient aux pommes de terre. On y emploie avec raison pour seule fumure le fumier de ferme. Un cinquième du territoire. — 3. Terre sablonneuse et calcaire très riche en acide phosphorique, en humus et en azote. Cette terre est en effet considérée comme riche, légère et facile à travailler. Sous-sol argileux. Un dixième du territoire. — 4. Terre très calcaire, pauvre en azote et surtout en phosphates. Pas de graviers. degré argileux convenable. Profondeur 20 à 30 centimètres. Sous-sol sablonneux. Considérée comme passable et facile à travailler. Occupe les deux cinquièmes du territoire. — 5. Mélange de gros sable siliceux et de calcaire. Très pauvre en phosphates. Profondeur 30 à 40 centimètres. Sous-sol sablonneux. Considérée comme passable. Convient assez à la pomme de terre. Un dixième du territoire. — 6. Cette terre est à peu près de même nature que la précédente. Profondeur 20 à 30 centimètres. Sous-sol sablonneux. Un vingtième du territoire.

Les gros sables siliceux dominent donc dans ces terres qui sont en même temps très calcaires; elles sont très peu argileuses et l'acide phosphorique y fait généralement défaut. Les terrains sous-jacents sont les limons et sables du littoral, à droite la craie blanche et à gauche des alluvions modernes et tourbeuses.

45. Labourse (c. de Cambrin, arr. de Béthune). — 1. Terre tourbeuse et très calcaire. Très riche en acide phosphorique, en potasse et en azote. Manque de ténuité. Fait partie d'un ancien marais de 120 hectares dont un tiers formant la partie la plus élevée

est cultivé depuis longtemps et dont les deux autres tiers ne le sont que depuis 1867. Ce marais se trouve à l'ouest du territoire sur une longueur de 2 kilomètres. Couche arable de 20 à 30 centimètres. Sous-sol tourbeux. Présentée comme terre riche, manquant de ténacité pour les céréales et donnant avec la betterave de bons rendements, mais peu de richesse. Représente les quatre cinquièmes du marais. — 2. A peu près de même nature avec un peu moins d'humus, d'azote et de potasse, mais l'épaisseur de la couche arable n'est que de 12 à 20 centimètres et le sous-sol est marneux. Cette terre ne convient pas à la betterave. Elle représente un dixième du marais. — 3. Composition à peu près semblable à celle des deux terres précédentes, mais avec moins de potasse et d'acide phosphorique. Ne convient pas à la betterave. Représente un dixième du marais. — 4. Terre limoneuse ordinaire riche en azote et en humus, pauvre en acide phosphorique. Couche arable de 25 à 35 centimètres. Sous-sol argileux. Convient à toutes les cultures. Les phosphates doivent y produire de bons effets. Située au nord du territoire. Contenance de 100 hectares. — 5. Même nature, mais un peu plus riche que la précédente. Occupe le centre du territoire. Représente 100 hectares. — 6. Très calcaire et riche en acide phosphorique, en humus et en azote. Abondance de graviers calcaires. Couche arable de 15 à 20 centimètres à sous-sol calcaire. Considérée comme inférieure aux deux précédentes quoique convenant encore à toutes les cultures. Se trouve au sud du territoire. Contenance 100 hectares. — 7. Analogue aux trois premières, mais avec une proportion moindre d'humus. Considérée comme terre riche convenant à toutes les cultures. Couche arable de 40 centimètres. Sous-sol tourbeux. Occupe 12 hectares au sud de l'ancien marais représenté par les trois premiers échantillons.

Ce territoire est donc formé surtout de terres marécageuses très riches en humus et en azote. Ces terres contenant en même temps un grand excès de calcaire, la nitrification doit y être suffisamment active, aussi sont-elles considérées comme terres fertiles. Elles le sont même trop pour la betterave qu'il faudrait y placer à très petites distances. Le territoire repose sur la craie blanche et il touche au nord à des alluvions modernes représentées par des tourbières, et au limon des vallées.

46. Feuchy (c. d'Arras sud, arr. d'Arras). — 1. Lieu dit aux

Vingt-Trois. Terre assez calcaire, suffisamment argileuse et riche en acide phosphorique, en potasse et en azote. Présentée cependant comme étant de richesse moyenne probablement à cause du peu de profondeur de la couche arable qui n'est que de 15 centimètres et d'une nature un peu caillouteuse. — 2. Champ d'Util. Proportion trop faible de calcaire et d'acide phosphorique. Ténuité convenable. Présentée comme terre douce, facile à travailler et d'un bon rapport cultural. Épaisseur de la couche arable 18 centimètres. Sous-sol argileux. Plaine élevée. Les scories phosphatées produiraient de bons effets sur ces terres. — 3. Chomin de Monchy-le-Preux. Terre analogue à la précédente mais un peu plus riche en calcaire et en acide phosphorique. Couche arable de 20 centimètres et sous-sol argileux. Considérée comme étant d'un rapport moyen. Facile à travailler. — 4. Les Dix-Huit. Contient peu de potasse et de chaux. Terre fine, d'une profondeur de 20 centimètres, à sous-sol argileux. Présentée comme assez riche et facile à travailler. — 5. Argillière. Terre très calcaire avec abondance de graviers calcaires et siliceux. Très riche en acide phosphorique, en azote et en humus, et cependant d'une valeur culturale médiocre à cause de ses propriétés physiques et du peu de profondeur de la couche arable qui n'est que de 15 centimètres sur un sous-sol très calcaire. — 6. Vallée de la Scarpe. Contient une assez forte proportion de calcaire et de phosphates. Très riche en potasse, en humus et en azote. Terrain bas, couche arable de 30 centimètres au moins. Sous-sol argileux. Bonne terre fertile et facile à travailler.

Les terres de cette commune sont d'espèces très diverses; l'acide phosphorique s'y trouve en proportion assez faible sur quelques unes et très forte sur d'autres, mais elles sont surtout caractérisées par une assez grande richesse en azote et en humus. Repose sur les alluvions modernes qui forment la vallée de la Scarpe et se trouve entourée par la craie et le limon des plateaux.

47. **Coupelle-Vieille** (c. de Fruges, arr. de Montreuil). — Cette commune n'est représentée que par un seul échantillon formant la moyenne d'une surface de 35 hectares. Cette terre vient d'un ancien bois défriché en 1864 et qui a été livré depuis cette époque aux cultures ordinaires. On la destine aujourd'hui à une culture de prairies. Sa composition est celle d'une terre normale, mais sa valeur se trouve diminuée par l'abondance des graviers calcaires.

48. Boiry-Notre-Dame (c. de Vitry, arr. d'Arras). — 1. Limite du terrain dit de Biache à Boiry. Terre limoneuse ordinaire, peu calcaire et peu riche en phosphates. Considérée comme moyennement riche et facile à travailler. Échantillon pris dans la couche arable de 20 centimètres. — 2. Id. Échantillon pris plus profondément. Même nature de terre. — 3. Au Chemin Vert. Terre limoneuse ordinaire; semblable à la précédente; un peu plus riche en humus et en azote, pauvre en phosphates. Considérée comme bonne. Couche supérieure. — 4. Id. Couche inférieure. Même nature avec un peu moins d'humus et d'azote. — 5. Même situation. Même nature que les précédentes. Un peu plus calcaire, mais manquant toujours de phosphates, couche supérieure. — 6. Id. Couche inférieure. Même nature avec moins d'humus et d'azote. — 7. Limite de Boiry à Sailly. Terre manquant de ténuité, contenant une très forte proportion de gros sable siliceux et cependant plus argileuse que les précédentes. Très pauvre en phosphates, à peine calcaire, contenant peu de potasse. Cailloux siliceux. — 8. Chemin de Vis-en-Artois. Couche supérieure. Terre limoneuse légère, peu calcaire et peu phosphatée, facile à travailler. — 9. Id. Couche inférieure. Un peu plus argileuse, avec moins d'humus et d'azote et contenant encore moins de phosphates. — 10. Lieu dit : Couturelle. Toujours peu calcaire et peu phosphatée mais assez riche en humus et en azote. Assez étendue sur le territoire. — 11. Chemin de Guémappe. Terre très calcaire et assez argileuse. Elle est riche en phosphates, en humus et en azote, mais l'abondance de ses graviers calcaires et son défaut de ténuité atténuent beaucoup les avantages de cette richesse et ne permettent d'attribuer à cette terre qu'une valeur moyenne. — 12. Le Fond d'Hamblain. Terre suffisamment argileuse, mais toujours peu calcaire et pauvre en phosphates. Bonne proportion d'humus et d'azote. — 13. Les Douze. Terre limoneuse plus légère que la précédente; à peine calcaire. Pauvre en phosphates. Forme une grande plaine qui s'étend à Boiry, Pelves et Hamblain. — 14. Sous le Moulin. A peu près semblable à la précédente.

On voit en résumé que ces terres sont en général des terres limoneuses, assez légères, peu calcaires et assez pauvres en phosphates. Si l'on en excepte le n° 11, les phosphates, les écumes de défécation et les marnages doivent y produire de bons effets.

Ces échantillons peuvent représenter aussi les territoires suivants : **49. Monchy-le-Preux; 50. Pelves; 51. Hamblain.**

Le territoire repose sur les alluvions modernes de la vallée de la Scarpe, sur les limons anciens et modernes. On y trouve des sables et grès, l'argile à silex sur les hauteurs de Monchy, la craie tendre et la craie à silex.

52. Givenchy-en-Gohelle (c. de Vimy, arr. d'Arras). — 1. Lieu dit : Champ du Coin. Bonne composition moyenne, un peu faible en humus. Terre fine, considérée comme bonne. Couche arable de 40 centimètres; sous-sol argileux. Un sixième du territoire. — 2. Les Fontinettes. Analogue à la précédente avec un peu plus d'humus. Couche arable de 35 centimètres. Sous-sol argileux. Un dixième du territoire. — 3. Buisson aux CEufs. Plus riche que les précédentes en humus et en principes fertilisants, mais sa ténuité est un peu moindre; elle contient des graviers calcaires et repose sur un sous-sol marneux. Ce sont sans doute ces différentes causes qui la font considérer seulement comme passable. Elle est d'ailleurs facile à travailler et les plantes qui y réussissent le mieux sont l'avoine et la pomme de terre. Un dixième du territoire. — 4. Champ-Mouchon. Très peu calcaire; cailloux siliceux; moins de potasse que les autres. Donnée comme passable. Couche arable de 30 centimètres. Un sixième du territoire. — 5. Blanc Champ. Se distingue des précédentes par une plus forte proportion de calcaire. Paraît surtout convenir à la pomme de terre. Couche arable de 20 centimètres. Sous-sol calcaire. Un sixième du territoire. — 6. Pintemon. Riche en acide phosphorique et surtout en potasse, mais contient beaucoup de cailloux calcaires et siliceux. Considérée néanmoins comme bonne. Couche arable de 40 centimètres. Sous-sol argilo-calcaire. Un sixième du territoire.

Les terres de cette commune paraissent donc assez uniformes; ce sont des terres peu argileuses, suffisamment calcaires et d'une ténuité et d'une richesse convenables. Les terrains sous-jacents appartiennent aux dépôts meubles des pentes, aux limons anciens des vallées, à l'argile à silex et à la craie.

53. Penin (c. d'Aubigny, arr. de Saint-Pol). — 1. Bonne terre limoneuse de composition normale, mais peu calcaire. Prise sur une surface horizontale d'altitude moyenne. — 2. Calcaire et peu argileuse. Terre légère prise sur un versant descendant du nord au sud. — 3. Terre de composition normale prise sur un plan horizontal à une altitude moyenne. Donnée comme bonne. — 4. Terre très

fortement calcaire contenant un cinquième de son poids de graviers calcaires. Assez riche en phosphates, pauvre en azote. Prise dans la vallée. Médiocre. — 5. Terre légère assez pauvre en humus et en azote. Prise sur un point élevé. — 6. Composition normale. Proportion un peu forte de graviers calcaires.

Les terres de ce territoire contiennent en général des proportions convenables de carbonate de chaux et presque toutes renferment des graviers calcaires en assez grande abondance. Leur richesse en phosphates est assez bonne. Repose sur les limons et graviers des terrasses et des plateaux et sur une légère bande de craie.

54. Baralle (c. de Marquion, arr. d'Arras). — 1. Terre légère, facile à travailler, manquant un peu de phosphates. Couche arable profonde. Dans une plaine horizontale d'altitude moyenne. Sous-sol calcaire. — 2. Prise sur une surface en pente. Composition normale, mais forte proportion de gros sable siliceux. Sous-sol de grès. Donnée comme riche. Un sixième du territoire. Couche arable 50 centimètres. — 3. Terre calcaire, très riche en phosphates, en humus et en azote. Sous-sol calcaire. Donnée comme riche et ayant reçu il y a plusieurs années les eaux d'une fabrique de sucre. Un dixième du territoire. Couche arable 50 centimètres. — 4. Sur une plaine. Quantité assez forte d'humus et d'azote. Donnée comme assez riche. Couche arable 50 centimètres. Un huitième du territoire. — 5. Terre assez calcaire, très riche en phosphates ainsi qu'en humus et en azote. Légère; facile à travailler. Sur un terrain en pente. Considérée seulement comme passable sans doute à cause de ses graviers calcaires et d'un défaut de ténuité. Un dixième du territoire. Couche arable 50 centimètres. — 6. Terrain horizontal. Contient en assez forte proportion tous les éléments nécessaires, mais manquant un peu de ténuité. Considérée comme bonne. Couche arable très profonde. Un dixième du territoire.

Toutes ces terres contiennent donc des proportions assez élevées d'humus et d'azote; elles sont suffisamment calcaires et, sauf les deux premières, elles sont riches en phosphates, mais elles paraissent différer des bonnes terres limoneuses ordinaires par une ténuité moindre et par une proportion assez élevée de gros sable siliceux. Terrains sous-jacents : dépôts meubles sur les pentes et alluvions modernes.

55. Rebergues (c. d'Ardres, arrondissement de Saint-Omer). —

1. Terre forte, section A, n° 280 du cadastre. Très riche en acide phosphorique, en potasse et surtout en humus. L'union de l'humus et de l'argile donne à cette terre, à l'état sec, une structure poreuse et une grande dureté. Elle se trouve sur un terrain bas, horizontal, près de la rivière. Le sous-sol est argileux. — 2. Section A, n° 306. Contient des proportions considérables d'humus et d'argile dont l'ensemble lui donne à l'état sec le même aspect et une plus grande dureté que la précédente. Est peu calcaire, mais exceptionnellement riche en potasse et en azote. Cette terre est à usage de pâture et considérée comme pauvre. Elle gagnerait sans doute beaucoup par un chaulage énergique si on la mettait en culture. Elle représente un quinzième du territoire. — 3. Lieu dit : La Campagne. Section B, n° 332. Contient près de la moitié de son poids de calcaire et des proportions assez élevées d'acide phosphorique et d'azote. C'est encore une terre forte, à sous-sol argileux, elle est considérée comme riche. Un septième du territoire. — 4. Section A, n° 71. Lieu dit : Rougemont. Moins argileuse que les précédentes, mais encore très riche en potasse, en humus, en azote et surtout en acide phosphorique. Sous-sol argileux. Donnée comme terre riche. — 5. Section C, n° 178. Lieu dit : La Terre au Beurre. Presque exclusivement calcaire. Contient encore des proportions assez élevées de potasse et d'acide phosphorique, mais des quantités très insuffisantes d'humus et d'azote. Donnée comme pauvre et difficile à travailler. Représente un tiers du territoire. — 6. Section C, n° 222. Encore très riche en azote, en humus et en acide phosphorique, moins en potasse. Cette terre présente le même aspect et la même dureté que le n° 2 quoique contenant plus de calcaire, moins d'argile et moins d'humus. Elle est considérée comme très pauvre. Cette pauvreté ne peut tenir qu'à un défaut d'assimilabilité des principes qu'elle renferme.

Les terres de Rebergues diffèrent donc notablement des terres ordinaires du Pas-de-Calais. Elles sont presque toutes fortement calcaires et en même temps très argileuses et très riches en acide phosphorique, en potasse et surtout en humus et en azote. Leurs défauts résident surtout dans leur état physique, dans leur dureté, à l'état sec, et peut-être aussi dans le peu d'assimilabilité des substances utiles qu'elles renferment cependant en abondance. Les mélanges pourraient peut-être y produire de bons effets; ainsi de la

terre du n° 5 amenée sur le n° 2 y introduirait le calcaire qui lui manque, et la terre du n° 2 amenée sur le n° 5 lui donnerait l'humus et l'azote qui lui font défaut. Il serait à désirer que l'essai fut tenté sur ces deux terres qui sont aujourd'hui considérées toutes deux comme mauvaises. Terrains sous-jacents : Craie glauconieuse, quelques bandes d'argile du gault, de sables verts et de sables et argiles bariolés.

56. Agny (c. d'Arras sud, arr. d'Arras). — Terre prise dans les jardins, à l'intérieur de la commune. Proportion énorme de graviers composés en grande partie de matières étrangères. Exceptionnellement riche en acide phosphorique, très riche aussi en humus, en potasse et en azote, mais manquant de ténuité. Sous-sol argileux. — 2. Près du Moulin. Bonne terre limoneuse légère. Sous-sol argileux. — 3. Au Lieu dit : Bas-Pré. Assez semblable à la précédente. Peut-être un peu moins légère. Sous-sol argileux. — 4. Au lieu dit : La Coirière. Plus calcaire et plus riche que les précédentes, mais avec moins de ténuité. Sous-sol calcaire. — 5. Sur la rive droite du Crinchon. Bonne terre, riche et de consistance convenable. Employée à la culture maraîchère. Sous-sol argileux. — 6. Près du chemin de Ficheux. Plus riche encore que la précédente, mais trop graveleuse et moins fine.

Les terres de cette commune contiennent donc une proportion assez élevée de calcaire; elles sont très riches en acide phosphorique, assez riches en potasse, en azote et en humus. Ce sont en général de bonnes terres limoneuses plus légères qu'argileuses. Les terrains sous-jacents appartiennent aux alluvions modernes, dans la vallée du Crinchon, aux dépôts meubles sur les pentes, aux limons anciens et à la craie.

57. Auchy-lez-Hesdin (c. de Le Parcq, arr. de Saint-Pol). — (Complément du n° 43). 1. Aux Montagnes. Terre argileuse mêlée à une très forte proportion de graviers et de gros sable siliceux. Très riche en acide phosphorique, en humus et en azote. Terrain horizontal qui domine la vallée de 40 mètres. Occupe les deux cinquièmes du territoire. — 2. Aux Montagnes. Très calcaire et contenant le tiers de son poids de graviers calcaires. Encore très riche en phosphates, en humus et en azote, moins en potasse. Domine la vallée de 48 mètres. Représente un cinquième du territoire. — 3. Aux Montagnes. Terre argileuse mêlée d'une très

grande abondance de gros sable siliceux. Manque par conséquent de ténuité, mais renferme en assez grande abondance la chaux, l'acide phosphorique, l'humus et l'azote. Un cinquième du territoire. Présentée en effet comme terre forte, bieffeuse, assez difficile à travailler, mais assez riche. 40 mètres au-dessus du niveau de la mer. — 4. Lieu dit : Héronville. Moins riche que la précédente, mais plus homogène et plus fine et se rapprochant des terres limoneuses ordinaires. D'une culture facile. Un cinquième du territoire.

L'ensemble de ces terres est donc assez hétérogène. Presque toutes manquent de ténuité, le gros sable siliceux et les graviers y abondent, mais la plupart sont riches en phosphates et contiennent des proportions élevées d'humus et d'azote.

Constitution géologique : Alluvions modernes dans la vallée de la Ternoise; dépôts meubles sur les pentes et alluvions anciennes entourées de quelques bandes de craie.

58. Herbelles (c. d'Aire, arr. de Saint-Omer). — 1. Versant du nord au sud vers Saint-Jean. Terre limoneuse légère, fine, homogène et non graveleuse, mais assez pauvre en phosphates, en humus et en azote. Donnée comme facile à travailler. Doit devenir une très bonne terre avec l'emploi de fumier et d'engrais phosphatés. Sous-sol argileux. Un cinquième du territoire. — 2. Versant du sud au nord. Grand champ. A peu près même nature que la précédente, mais plus riche. Un septième du territoire. — 3. Versant du sud au nord. Bois Ricard. Se rapproche des précédentes. Manque un peu de phosphates. Un quart du territoire. — 4. Vallée Borlier. Grosse terre à graviers calcaires. Donnée comme médiocre malgré sa plus grande richesse en phosphates, en humus et en azote. Cette infériorité tient à son manque de ténuité et à l'abondance des graviers calcaires. Un huitième du territoire. Sous-sol calcaire. — 5. Rue des Saules. Un peu graveleuse; peu calcaire. Considérée comme bonne, mais les phosphates y produiraient sans doute de bons effets. Un huitième du territoire. Sous-sol argileux. — 6. Au Clitre. Terre argileuse et calcaire. Désignée avec raison comme terre forte et difficile à travailler; beaucoup de graviers calcaires et siliceux. Manquant de ténuité et considérée seulement comme passable malgré sa plus grande richesse en phosphates, en humus et en azote. Un quinzième du territoire.

Les terres de cette commune sont en général peu calcaires et la

plus grande partie n'est pas très riche en phosphates. Quelques unes pourraient peut-être se trouver améliorées par un marnage opéré avec les terres du n° 4.

Constitution géologique : Limon des plateaux ; craie et silex.

59. Beussent (c. d'Hucqueliers, arr. de Montreuil). — 1. Au Mont Aigu. Terre très argileuse mêlée d'une très forte proportion de graviers et de gros sable siliceux et calcaire. Le sol n'a que 15 centimètres de profondeur. Le sous-sol est crayeux. Très riche en azote et en phosphates et surtout en potasse. Très difficile à travailler lorsqu'elle est sèche. Donne des récoltes peu abondantes, mais de bonne qualité. Champ situé sur une colline exposée au midi. A 70 mètres au-dessus du niveau de la mer. C'est surtout une bonne terre à blé. Un cinquième du territoire. — 2. Située sur un versant orienté vers l'ouest. Profondeur du sol 15 centimètres. Sous-sol crayeux. Très calcaire avec abondance de graviers calcaires. Manque d'humus et d'azote. Considérée comme pauvre, mauvaise et difficile à travailler. Peu étendue dans la commune. — 3. Située sur un plateau élevé. Couche arable de 60 centimètres. Les superphosphates doivent y produire de bons effets. Un cinquième du territoire. — 4. Située à 5 ou 6 mètres au-dessus du niveau de la vallée. Profondeur du sol 35 centimètres. Beaucoup de graviers calcaires et siliceux et de gros sables siliceux. Manque d'homogénéité et de ténuité. Assez pauvre en humus et en azote. Riche en potasse. Très argileuse et présentée en effet comme terre forte, difficile à travailler et seulement de qualité passable. Occupe peu d'étendue sur le territoire. — 5. Couche arable très profonde. Sous-sol argileux. Terre légère, peu argileuse. Présentée en effet comme très facile à travailler. Elle est considérée comme bonne à cause de sa profondeur, de son homogénéité et de sa plus grande ténuité, mais les principes utiles aux plantes n'y sont pas très abondants et le phosphate ou mieux peut-être les scories phosphatées y produiraient de bons effets. — 6. Située dans une vallée. Contient une proportion convenable des éléments nécessaires. Son degré argileux est peu élevé et elle est présentée, en effet, comme une terre légère et facile à travailler. La profondeur du sol est de 50 centimètres et le sous-sol est argileux. Elle est considérée comme l'une des meilleures terres de la commune, mais elle occupe peu d'étendue sur le territoire,

Le territoire de cette commune est loin d'être homogène, il présente des différences considérables. Les proportions d'acide phosphorique, d'humus et d'azote n'y sont pas très élevées, mais ces terres sont assez fortement argileuses et contiennent beaucoup de potasse. Repose sur des alluvions modernes entourées de dépôts meubles sur les pentes et d'une bande de craie blanche.

60. Divion (c. d'Houdain, arr. de Béthune). — 1. Au Bois Louis. Terre légère, fine, homogène, facile à travailler, mais assez pauvre en humus, en azote et en phosphates. Sol profond. Sous-sol argileux. Un neuvième du territoire. — 2. Aux Quatorze. Argileuse. Moins fine, mais plus riche que la précédente. Profondeur du sol 45 centimètres. Sous-sol de graviers. Située sur le haut d'un plateau. Un septième du territoire. — 3. Aux Crapps. Profondeur du sol 45 centimètres. Sous-sol de graviers. Légère, peu argileuse. Très pauvre en phosphates ainsi qu'en potasse et en chaux. Proportion assez faible d'azote. Est donnée comme mauvaise. Les marnages, les phosphates naturels ou les scories phosphatées et surtout les fumiers conviendraient à cette terre. Située sur le versant ouest d'un coteau. Un sixième du territoire. — 4. Aux Quinze. Bonne terre limoneuse contenant en proportion convenable les éléments nécessaires. Profondeur du sol 60 centimètres. Sous-sol argileux. Présentée comme bonne et facile à travailler. Située dans une vallée. Un cinquième du territoire. — 5. Aux Huit. Analogue à la précédente, mais plus pauvre en acide phosphorique et en potasse. Sol profond, sous-sol argileux. Sommet d'un coteau. Donnée également comme bonne et facile à travailler. Un cinquième du territoire. — 6. Aux Dix d'Estréelles. Plus caillouteuse et plus argileuse que les précédentes. Riche en phosphates, en humus et en azote. Profondeur du sol 35 centimètres. Sous-sol de graviers. Un septième du territoire.

Le calcaire ne domine dans aucune de ces terres et plus d'une moitié manque de phosphates. Ce sont des variétés de terres limoneuses. Terrains sous-jacents : alluvions modernes, craie marneuse, craie blanche et limon des plateaux.

61. Aix-en-Issart (c. de Campagne, arr. de Montreuil). — Terre limoneuse, fine, sans graviers, mais très pauvre, sauf en potasse. Considérée comme de qualité moyenne. C'est la plus étendue sur le territoire. — 2. Très argileuse. Manque encore d'humus et d'azote.

Formée d'une argile très forte mêlée d'une grande quantité de gros sable et de graviers siliceux. Présentée comme terre bieffouse, assez bonne pour le blé. — 3. Terre limoneuse, fine, homogène, mais exceptionnellement pauvre en humus et en azote. Considérée comme bonne, mais serait sans doute améliorée par un abondant apport de fumier et par l'enfouissement d'engrais verts. — 4. Grosse terre calcaire très riche en acide phosphorique. Son défaut de ténuité et l'abondance de ses graviers calcaires la rendent médiocre. Elle est située près du village et considérée comme bonne seulement pour les pommes de terre. — 5. Terre limoneuse, fine, homogène, encore faible en humus, en azote et en acide phosphorique. Considérée néanmoins comme assez bonne. — 6. Assez calcaire et riche en acide phosphorique, mais toujours pauvre en humus et en azote. Un peu caillouteuse. Donnée comme bonne.

Les terres de cette commune se distinguent surtout par une assez grande pauvreté en humus et en azote. La plus grande partie cependant se compose de bonnes terres limoneuses d'une ténuité convenable. Repose sur le limon des plateaux, l'argile à silex et la craie blanche.

62. Hermies (c. de Bertincourt, arr. d'Arras). — 1. Vallée Cochon. Beaucoup de graviers. Manque de ténuité, mais exceptionnellement riche en phosphates, potasse et azote. Profondeur du sol, 40 centimètres. — 2. Vallée d'Havrincourt. Plus homogène, plus fine et plus légère. Encore assez riche. Profondeur du sol 35 centimètres. — 3. La Beuvette. Moins calcaire et moins argileuse que la précédente. Encore assez riche. Profondeur du sol 10 centimètres. — 4. Le Cailliaux. Moins de ténuité. Proportion élevée de tous les éléments nécessaires. Profondeur du sol 10 centimètres. — 5. Deuve Gilbe. Bonne terre limoneuse. Peu calcaire. Profondeur 15 centimètres. — 6. Les Pruniers. Assez semblable à la précédente. Profondeur du sol 15 centimètres.

Toutes les terres de cette commune paraissent être de très bonne qualité. Elles sont en général suffisamment calcaires et contiennent toutes des proportions fort élevées d'acide phosphorique et d'azote. Sur les limons et dépôts des terrasses et sur la craie blanche au sud.

63. Chérisy (c. de Croisilles, arr. d'Arras). — 1. Vallée de la Sensée. Composition normale des bonnes terres limoneuses, légères,

finés et homogènes, Facile à travailler. Profondeur du sol 60 centimètres. Un cinquième du territoire. Sous-sol argileux. — 2. Très calcaire et très riche, mais l'abondance des graviers et des sables calcaires la rend médiocre; on la considère comme convenant au seigle, à l'avoine et à la pomme de terre. Sous-sol argileux, calcaire. Un dixième du territoire. — 3. Excellente terre limoneuse, fine, homogène et riche, manquant seulement un peu de calcaire. Donnée comme facile à travailler et convenant surtout au trèfle. Sous-sol argileux. Un dixième du territoire. La qualification de passable donnée à cette terre doit être une erreur. — 4. De même nature que la précédente. — 5. Un peu plus calcaire, mais se rapprochant des précédentes pour la composition. Il semble impossible que la qualification de mauvaise donnée comme renseignement sur cette terre, ne soit pas une erreur. Sous-sol marneux. Située sur le versant d'une colline vers le nord-ouest. — 6. Terre légère, contenant une proportion énorme de gros sable siliceux, peu calcaire. Sous-sol sablonneux avec cailloux. Donnée comme médiocre, ce qui s'accorde non avec sa composition chimique, mais avec son défaut de ténuité.

En résumé, les terres de cette commune sont riches, convenablement argileuses, mais plutôt légères que fortes; elles sont de bonne qualité, sauf les n^{os} 2 et 6 qui sont rendues médiocres, la première par l'abondance des calcaires, la seconde par celle de gros sable siliceux. Terrains sous-jacents : limon des plateaux et des terrasses et craie tendre dans la partie ouest.

64. Guarbecques (c. de Lillers, arr. de Béthune). — 1. Lieu dit : Cornet Malo. Au nord-est de la commune. 80 hectares. Terre fortement argileuse. Proportion peu élevée d'acide phosphorique. Assez riche en azote. Donnée comme terre forte. Profondeur du sol 35 centimètres. Sous-sol argileux. — 2. Praie. A l'est de la commune. 65 hectares. Terre fortement argileuse, pauvre en acide phosphorique, riche en potasse. Proportion convenable d'azote. Donnée encore comme terre forte, difficile à travailler, renseignement qui s'accorde encore avec le degré argileux trouvé. Profondeur 35 centimètres. Sous-sol argileux. — 3. La Lampe. Encore dans la région est de la commune, mais à l'ouest des précédents. 65 hectares. De même nature que les précédents, mais contenant plus de calcaire, de phosphates et d'azote. Sous-sol argileux. —

4. Les Bas Champs. Centre du territoire. 45 hectares. Encore analogue aux précédents quoique moins argileux. — **5. Courant de Busnes.** 90 hectares. Sud-ouest du territoire. Moins forte et moins riche surtout en acide phosphorique dont la proportion est beaucoup trop faible. — **6. Les Sablons.** 80 hectares. Ouest de la commune. Terre forte, richesse peu élevée en phosphates, en humus et en azote.

Le sol de ce territoire paraît assez uniformément composé d'une terre argileuse forte, sans graviers, devant acquérir beaucoup de dureté par la sécheresse. Elle n'est que faiblement calcaire, sa richesse en potasse et en azote est assez élevée; la proportion d'acide phosphorique y présente d'assez grandes différences et elle est même très faible sur certains points. Ce territoire repose entièrement sur des alluvions modernes.

65. Izel-les-Hameau (c. d'Aubigny, arr. de Saint-Pol). — **1.** Au-dessus du chemin de Saint-Pol. Bonne terre limoneuse ordinaire manquant un peu de calcaire. Plateau de 120 mètres d'altitude. Donnée comme bonne et propre à toutes les cultures. — **2.** Versant sud-ouest du coteau précédent. Contient de très fortes proportions d'acide phosphorique, d'humus et d'azote, mais beaucoup trop calcaire et considérée comme peu fertile à cause de ses propriétés physiques et de l'abondance des graviers calcaires. — **3.** Les Comouchelles. Terre biefieuse et très caillouteuse, suffisamment riche. Dans un petit vallon. — **4.** Le fond de Villers. Terre limoneuse ordinaire, assez légère. Très peu calcaire, manque de phosphate. — **5.** Plaine de Manin. Limoneuse, légère, très semblable à la précédente, mais pauvre en humus et en azote. — **6.** Le Culau-mont, 120 mètres d'altitude. Versant nord-ouest d'un coteau assez élevé. Plus argileuse que les précédentes. Suffisamment calcaire et riche surtout en potasse. Très bonne terre pour les céréales. Travail un peu lourd. — **7.** Les Vingt-Deux. Près du hameau. Bonne terre limoneuse suffisamment pourvue des éléments nécessaires aux plantes.

Ce territoire présente beaucoup d'inégalités dans la nature et la composition de ses terres. Terrains sous-jacents : Limons des graviers, des terrasses et des vallées; légère bande de craie à l'est.

66. Camiers (c. d'Étaples, arr. de Montreuil). — **1.** Section B, 392 du cadastre. Terre très crayeuse avec abondance de graviers

calcaires; riche en phosphates et pauvre en potasse. Couche arable 20 centimètres. Sur un versant orienté au nord. Considérée comme passable et légère. Un quart du territoire. Constitution géologique : craie blanche. — 2. Section B, 435. Gros sable siliceux très pauvre en phosphates, en potasse, en azote et en humus. Considérée comme légère et facile à travailler. Couche arable de 30 centimètres. Dans un vallon. Un vingtième du territoire. Constitution géologique : dépôt meuble voisin des dunes. — 3. Section B, 363. Terre riche en potasse, en humus et en azote et surtout en acide phosphorique, peu calcaire et très argileuse. Donnée en effet comme terre bieffeuse, forte, difficile à travailler. Couche arable 20 centimètres. Située sur un point élevé. Un dixième du territoire. Constitution géologique : argile à silex de faible épaisseur sur craie blanche. — 4. Section B, 362. Terre sablonneuse, pauvre en acide phosphorique, en humus et en azote. Légère, facile à travailler, considérée comme relativement assez bonne. Versant orienté à l'est. Couche arable 25 centimètres. Un dixième du territoire. Constitution géologique : dépôt meuble sur les pentes. — 5. Section A, 557. Très crayeuse et riche en phosphates et en azote, suffisamment argileuse. Donnée comme assez bonne et assez facile à travailler. Dans un vallon. Couche arable 20 centimètres. Un vingtième du territoire. Constitution géologique : craie blanche. — 6. Section A, 386. Très crayeuse, assez riche et suffisamment argileuse. Abondance de graviers calcaires, donnée comme passable. Dans un vallon au pied de collines. Couche arable 20 centimètres. Un dixième du territoire. Constitution géologique : craie marneuse. — 7. Section A, 246. En grande partie formée de gros sable siliceux; sèche, très pauvre en humus et en azote. Légère et facile à travailler. Donnée comme relativement bonne. Couche arable 30 centimètres. Petite plaine distante des collines. Un dixième du territoire. Constitution géologique : alluvion moderne marine. — 8. Terre légère, sablonneuse, pauvre en acide phosphorique, en humus et en azote. Ne contient que des traces de chaux.

La composition des terres de cette commune est extrêmement variée, mais presque toutes sont de qualité médiocre, à cause d'une trop grande abondance de craie et de graviers calcaires, ou d'un défaut de ténuité, ou d'une insuffisance de phosphates, de potasse, d'humus et d'azote. Les terres légères 2, 4, 7 et 8 réclameraient

surtout des fumiers, des engrais organiques et des phosphates et elles seraient sans doute améliorées par leur mélange avec la terre n° 3. De même qu'un marnage avec la terre n° 6 améliorerait sans doute le n° 8. Constitution géologique : craie blanche et craie marneuse. Dépôts meubles voisins des dunes. Alluvions modernes marines.

67. Le Transloy (c. de Bapaume, arr. d'Arras). — 1. Vallée d'Écorchoise. Terre provenant d'un ancien bois. A été marnée. Sèche et légère. Manque de phosphate. Le sous-sol est de même nature. Un dixième du territoire. Couche arable 22 centimètres. — 2. Argilière. Un peu plus argileuse que la précédente et plus riche en phosphates. Un cinquième du territoire. Couche arable 25 centimètres. Sous-sol argileux. — 3. Moulin Magnet. Pauvre en calcaire et en phosphates. Donnée comme humide et froide. Dans une vallée. Profondeur 22 centimètres. Un cinquième du territoire. — 4. Calvaire. Même nature que le n° 2. — 5. Les Ruyots. Proportion un peu plus élevée de calcaire et de phosphates. Légère, sèche. Sous-sol calcaire. Couche arable 17 centimètres. Un cinquième du territoire. — 6. Poteau rouge. Analogue aux précédentes, mais plus pauvre en humus et en azote. Couche arable 32 centimètres. Un quinzième du territoire.

Ces terres diffèrent peu par leur composition. Ce sont des terres limoneuses ordinaires où le calcaire fait un peu défaut. Terrains sous-jacents : dépôts meubles sur les pentes et limons et dépôts des terrasses.

Fer et Magnésie

Le fer et la magnésie n'ont été déterminés que sur quelques échantillons. Voici les résultats obtenus pour 100 de terre criblée en exprimant le fer en peroxyde.

N° 62. Hermies.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Magnésie . . .	0,171	0,117	0,187	0,115	0,160	0,093
Peroxyde de fer.	3,70	3,10	3,50	3,30	3,20	2,90

N° 63. Chérisy.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Magnésie . . .	0,209	0,310	0,112	0,109	0,220	0,120
Peroxyde de fer.	2,40	3,40	3,50	3,00	3,70	3,60

N° 64. Guarbecques.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>
Magnésie . . .	0,234	0,198	0,317	0,189	0,227	0,186
Peroxyde de fer.	3,00	3,70	4,00	3,20	2,00	3,10

N° 65. Izel-lez-Hameau.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
Magnésie . . .	0,234	0,254	0,207	0,225	0,191	0,304	0,281
Peroxyde de fer.	3,60	2,80	2,90	2,50	4,00	2,40	2,90

N° 66. Camiers.

	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>
Magnésie . . .	0,216	0,146	0,468	0,229	0,137	0,369	0,119	0,236
Peroxyde de fer.	1,50	1,10	5,20	2,30	1,80	1,90	1,30	2,10

Situation générale

Le Pas-de-Calais est partagé, dans le sens de sa longueur, par une suite de petites collines qui forment une chaîne allant du sud-est au nord-ouest en contournant le Boulonnais pour aboutir au cap Gris-Nez. A cette chaîne centrale se rattachent quelques autres collines dont les principales forment une chaîne secondaire qui

passé au-dessous de Saint-Omer et se prolonge au-delà du Mont-Cassel dans le département du Nord. La plus élevée de toutes ces collines se trouve près de Desvres et elle n'a que 212 mètres.

Le département se trouve ainsi partagé en cinq régions ou bassins dont il est facile de voir les limites naturelles sur la carte que nous avons insérée à la fin de cette brochure et qui est destinée en même temps à faire connaître la situation des communes dont les terres ont été analysées.

1. Le Boulonnais est baigné par trois rivières : le Slack, le Wimereux, la Liane. Elles prennent naissance sur les collines qui entourent cette région et se rendent dans le Pas-de-Calais ou dans la Manche. Le plus important de ces cours d'eau est la Liane dont l'embouchure forme le port de Boulogne.

2. Le bassin de l'Aa qui forme la partie nord du département. Cette région a été autrefois presque entièrement recouverte par les eaux de la mer. Elle est sillonnée d'un grand nombre de canaux de navigation et de petits canaux de dessèchement qui se rendent soit dans l'Aa, soit directement dans la mer du Nord.

3. Le bassin de la Canche forme la partie méridionale du département. Il se trouve compris entre la chaîne centrale et l'Authie qui le sépare du département de la Somme. La Canche reçoit près d'Hesdin la Ternoise et un certain nombre de petits cours d'eau qui descendent des collines centrales.

4. Le bassin de la Lys forme la partie nord-ouest. La Lys reçoit un grand nombre de petites rivières descendant de l'autre versant des collines centrales et dont les principales sont la Laque, la Clarence et la Lawe. Elle traverse ensuite le département du Nord et va se jeter à Gand dans l'Escaut.

5. Le bassin de la Scarpe comprend la partie sud-ouest du département. La Scarpe reçoit les eaux de la Sensée, va rejoindre le canal de la Deule dans le département du Nord pour aller ensuite, comme la Lys, se perdre dans l'Escaut, sur les frontières de la Belgique.

Le département repose presque entièrement sur le terrain crétacé supérieur représenté par la craie blanche et la craie marneuse. Ce terrain affleure sur un grand nombre de points où il forme des terres riches en phosphates, mais assez mauvaises à cause de leur texture grossière et graveleuse. Généralement, il est recouvert par

des alluvions anciennes et modernes, par le bief à silex et le limon des plateaux. Cette couche limoneuse, qui recouvre la plus grande partie du département, est une terre fine, souvent homogène et profonde, qualités qui en font une excellente terre arable. Elle est superposée soit au bief à silex, soit directement au calcaire dont les mélanges modifient plus ou moins ses propriétés.

Le Boulonnais diffère complètement du reste du département par sa constitution géologique; on y trouve surtout les terrains jurassiques et même le dévonien et le carbonifère représentés par des marbres qui font l'objet d'une exploitation fort importante. L'abondance de calcaires argileux y a donné lieu à une industrie nouvelle, la fabrication des ciments, qui a pris rapidement une extension considérable. C'est autour du Boulonnais, au-dessus des sables verts de l'étage albien et dans les argiles du gault, qu'ont été découverts et exploités les premiers gisements de phosphates existant sous la forme de nodules.

Les terrains antérieurs à la craie apparaissent encore sur quelques unes des collines de la chaîne centrale où des extractions importantes de nodules phosphatés ont encore eu lieu dans la craie glauconieuse entre Pernes et Fauquembergues et où l'on trouve aussi des traces de formations plus anciennes qui ont émergé sur quelques points.

La région de l'Aa, qui comprend Calais et le nord de l'arrondissement de Saint-Omer, est un sol plat sillonné par les watergangs ou canaux de dessèchement. On y trouve beaucoup de terres tourbeuses associées à des dépôts de calcaires impalpables et à de gros sables siliceux.

Le littoral, formé en partie de falaises entre Boulogne et le cap Gris-Nez, se compose, sur le reste de son étendue, de dunes, c'est-à-dire de petits monticules de gros sables siliceux que l'on cherche à utiliser aujourd'hui en y implantant le pin maritime. Ce gros sable se retrouve encore dans les terres, même à une certaine distance du littoral.

Le bassin de la Canche est formé d'un limon plus ou moins épais recouvrant le bief à silex ou la craie et c'est à la partie inférieure de ce bassin, autour des collines où l'Authie prend sa source, qu'ont été découverts plus récemment des gisements de sables phosphatés très riches. Ces sables remplissent des poches formées dans l'argile et

au fond desquelles se trouve un calcaire phosphaté parfois très riche encore et reposant sur la craie.

Les bassins de la Lys et de la Scarpe sont peu accidentés, ce sont des plaines où dominent les terres limoneuses profondes et où l'on rencontre aussi beaucoup de terrains marécageux dont la plupart sont desséchés et aujourd'hui cultivés. On considère cette région comme formée de terrains plus chauds que ceux de la région est, situés sur l'autre versant de la chaîne centrale, c'est-à-dire que l'on y sème plus tard et que l'on y récolte plus tôt.

Pour ce qui concerne le climat, voici le résumé des observations faites depuis une vingtaine d'années à Arras, par la Station agromomique, et à Laventie, par M. Paul Taffin. Nous y joignons, pour les pluies, la moyenne des observations faites par nos correspondants sur différents points du département.

		Arras	Laventie	Département
		—	—	—
Pluie en millim.	Moyenne annuelle .	688	721	826
	Id. Maxima	831	865	1001
	Id. Minima	507	488	632
Jours de pluie.	Moyenne	189	208	
	Id. Maximum	221	273	
	Id. Minimum. . . .	157	146	
Température.	Moyenne annuelle.	9,50	9,54	
	Id. La plus haute observée .	37,4	37,7	
	Id. La plus basse . .	—18,0	—23,6	

L'air est souvent humide et le ciel couvert. Le nombre d'heures de soleil marquées à l'héliographe a été annuellement : en moyenne de 1449, en maximum de 1628 et en minimum de 1234.

Les pluies sont très inégalement réparties à la surface du département. Elles atteignent leur maximum qui dépasse 1000 millimètres à Hucqueliers, sur la chaîne centrale, au point où elle se détourne pour former la limite ouest du Boulonnais. Autour de ce point, se forme une zone qui n'atteint pas le littoral, mais s'étend plutôt au sud-ouest, jusqu'à Saint-Pol, et où la hauteur de pluie varie de 800 à 900 millimètres. Autour de cette zone jusqu'au littoral et d'autre part jusqu'à l'extrémité sud-ouest, la hauteur des pluies varie de 700 à 800.

Pour terminer enfin cet aperçu général sur la situation du Pas-de-Calais, nous avons calculé la composition moyenne de chacune des 12 classes de terres arables représentées par les échantillons dont les analyses sont données plus haut. Cependant, comme quelques unes de ces classes ne sont représentées que par un petit nombre d'échantillons, nous nous bornerons à insérer ici les moyennes des 3 grandes divisions. Nous avons exclu de ce tableau les terres que nous avons désignées sous le nom d'humifères et de tourbeuses, de sorte qu'il ne comprend plus que les terres arables proprement dites, représentées par 390 échantillons.

	Nombre des échantill.	Carbonate de chaux	Acide phosphor.	Potasse	Azote
Terres calcaires	37	31,053	0,210	0,188	0,130
Terres argileuses. . . . (Argiles fortes, biefs, etc.)	60	6,359	0,147	0,324	0,154
Terres légères (Sablonneuses, limoneuses ordinaires)	293	2,404	0,121	0,262	0,129
Moyennes générales . .	390	5,730	0,134	0,265	133

Les terres qui dominent dans le Pas-de-Calais sont donc les terres limoneuses, dont le degré argileux ne dépasse pas 60, c'est-à-dire qui ne contiennent que de 3 à 8 pour 100 d'argile. Celles que nous avons particulièrement désignées sous le nom de sable argileux, dont la richesse en calcaire ne dépasse pas 4, et dont la texture est fine et homogène, se trouvent dans la proportion de 51 pour 100. Ce tableau nous montre aussi que les richesses moyennes en acide phosphorique, en potasse et en azote sont supérieures à celles qui ont été citées au commencement de cette brochure comme suffisantes dans une bonne terre arable; que dans les terres calcaires cette richesse en acide phosphorique dépasse le double du minimum adopté, mais qu'elle lui est inférieure pour la potasse; enfin que, dans les terres argileuses, la proportion de la potasse devient considérable et que celle de l'acide phosphorique, quoique plus faible, est cependant encore supérieure au minimum nécessaire.

Humidité du Sol

L'emploi des engrais solubles se multipliant aujourd'hui, il importerait, au point de vue de la déperdition de ces engrais dans le sous-sol, de bien connaître les proportions d'eau prises ou cédées au sous-sol par le sol lui-même.

En 1880, quelques expériences avaient déjà été faites à ce sujet à la Station agronomique. Nous en reproduirons d'abord les résultats sous une forme qui permette d'en rendre les conclusions plus faciles. La terre soumise à l'essai était une terre assez légère contenant environ 18 pour 100 de calcaire et d'une profondeur de 20 à 30 centimètres. Au-dessous se trouvait une argile un peu plus forte, puis à un mètre environ la craie. Les expériences ont été continuées du 1^{er} mai au 27 octobre sur terre nue.

Tous les dix jours, on prélevait dans la couche de 30 centimètres un échantillon moyen et on en déterminait l'humidité dans une étuve à 105°. On obtenait avec le pluviomètre l'eau tombée dans la période de dix jours et avec l'évaporomètre Piche l'eau évaporée. L'évaporation déterminée ainsi diffère certainement de celle qui se produit à la surface du sol lui-même; les chiffres obtenus sont trop faibles si la terre est humide, ils sont trop forts au contraire si la terre est sèche. Nous avons cependant pris ces chiffres comme représentant l'eau évaporée sur le sol lui-même et voici, toute réserve faite sur la valeur de cette convention, les résultats obtenus.

La première colonne contient les poids A d'humidité contenus dans le sol, au commencement de chaque période et calculés pour une surface de un are, en prenant 3 décimètres pour l'épaisseur de la couche arable et 1,3 pour la densité de la terre. La seconde colonne donne la quantité de pluie B tombée dans les dix jours et la troisième la quantité d'eau C évaporée, toujours sur une surface de un are. La différence $A+B-C$ contenue dans la colonne suivante sera évidemment l'eau restant dans le sol si le sous-sol n'est pas intervenu pour lui en prendre ou lui en céder. Ce sera par exemple l'eau restant dans une caisse isolée remplie de terre et ouverte à

Eau contenue dans la couche arable
Expériences faites en 1880

DURÉE DE LA PÉRIODE	Eau primitive A	Eau tombee B	Eau évaaporée C	Différence A+B-C	Eau finale D	Eau prise au sous-sol	Eau cédée au sous-sol	Température moyenne de la période
Du 1 ^{er} au 10 mai . . .	6630*	0*	2210*	4420*	5775*	1355*		9,30
Du 11 au 20 mai . . .	5775	0	2930	2845	4935	2090		13,40
Du 20 au 30 mai . . .	4935	470	3630	1775	4095	2320		13,81
Du 31 mai au 9 juin. . .	4095	2380	1810	4665	6910	2235		12,10
Du 10 au 19 juin . . .	6910	3800	1420	9280	7950		1330*	14,81
Du 20 au 29 juin . . .	7950	2040	2170	7820	7095		725	15,55
Du 30 juin au 9 juillet.	7095	3300	2120	8275	7650	35	625	15,23
Du 10 au 19 juillet . .	7650	1290	2360	6380	6615	910		18,03
Du 20 au 29 juillet . .	6615	1680	2560	5735	6645	120		17,25
Du 30 juillet au 8 août.	6645	2800	2170	7275	7395	685		14,51
Du 9 au 18 août. . . .	7395	360	2170	5585	6270	1585		19,01
Du 19 au 28 août. . . .	6270	740	2100	4910	6495	720		20,16
Du 29 août au 7 sept. . .	6495	1950	2130	6315	7035		340	19,15
Du 8 au 17 sept. . . .	7035	2330	1330	8035	7695		2195	15,20
Du 18 au 27 sept. . . .	7695	2730	1030	9395	7200		1315	14,32
Du 28 sept. au 7 oct. . .	7200	3200	820	9580	8265		455	12,75
Du 8 au 17 oct.	8265	760	800	8225	7770		3840	9,18
Du 18 au 27 oct.	7770	5320	670	12420	8580			6,04
Totaux.						12055*	10825*	

l'air libre. Or si on détermine réellement le poids d'eau D restant dans le sol à la fin de la période, on trouve qu'il diffère toujours complètement de $A+B-C$.

Dans les périodes de grande pluie, le poids d'eau restant D est plus petit que $A+B-C$, donc une partie de l'eau tombée a dû être cédée au sous-sol. Dans les périodes de sécheresse, au contraire, D est plus grand que $A+B-C$, donc le sol a dû prendre alors de l'eau au sous-sol.

Les deux colonnes suivantes contiennent les quantités d'eau prises ou cédées, et la dernière donne la température moyenne de la période.

En nous arrêtant au 7 septembre, nous voyons que le sol a pris au sous-sol 12,055 kilos d'eau et ne lui en a cédé que 2,680 kilos, ce qui représente, pour la quantité d'eau fournie par le sous-sol, 9,375 kilos correspondant en millimètres de pluie à 93,75. L'eau fournie par le sous-sol pendant les mois de mai, juin, juillet, août, a donc été presque équivalente à la quantité de pluie tombée moyennement pendant deux mois de l'année.

Mais, à partir du 8 septembre, l'évaporation diminue avec la température et nous trouvons alors à la fin de chaque période une perte d'eau cédée au sous-sol.

En résumé, du 1^{er} mai au 27 octobre, on trouve 12,055 kilos et 10,825 kilos pour les quantités totales prises et cédées, de sorte que, pendant cette période, le sol aurait pris au sous-sol un excès de 1,230 kilos. Il est évident d'ailleurs, d'après les résultats obtenus dans le cours de septembre et d'octobre, que la plus grande quantité de l'eau tombée en hiver doit passer dans les couches souterraines en entraînant une partie des engrais solubles. Ces engrais ne doivent donc jamais être mis en automne; il faut les mettre au printemps et on peut alors les enterrer un peu.

Dans les expériences qui précèdent, nous avons déterminé, comme nous venons de le dire, l'évaporation avec l'évaporomètre Piche, et l'humidité dans une terre nue.

Nous avons repris les mêmes essais en 1886, en cherchant à nous rapprocher d'avantage de ce qui se passe sur le sol lui-même et en opérant, non seulement sur une terre nue, mais aussi sur une terre gazonnée.

Comme l'a fait voir M. Schloësing, l'évaporation à la surface du

sol ne dépend pas seulement de la nature de cette surface, de la température et de l'état hygrométrique de l'air, mais aussi de la facilité de transmission de l'eau à travers le sol.

Nous avons donc cherché à mesurer l'évaporation en nous servant de la terre elle-même et en la maintenant autant que possible dans les conditions où elle se trouvait dans le champ sur lequel étaient prélevés les échantillons.

Nous avons fait construire pour cet usage des vases en fer blanc, munis d'un ajutage inférieur et latéral par lequel l'eau pouvait être introduite. Au-dessus de cette ouverture, se trouvait maintenue une toile métallique recouverte d'un carton d'amiante sur lequel reposait la terre. L'eau était introduite par l'ajutage de manière à maintenir la surface de la terre à peu près dans le même état d'humidité que celle des parcelles sur lesquelles l'expérience était faite. Dans l'un des vases on a laissé la terre nue et dans l'autre on a semé du gazon. A la fin de chaque période, on ajoutait au poids primitif le poids d'eau introduit et on retranchait le poids trouvé.

La différence représentait le poids d'eau évaporée que l'on ramenait à l'are connaissant la surface des vases. En même temps on prélevait sur les deux parcelles de terre réservée à cet effet, l'une gazonnée, l'autre nue, deux échantillons moyens pris dans la couche de 30 centimètres et dont on déterminait l'humidité.

Les expériences ont été faites du 14 avril au 18 juillet sur terre nue et du 4 mai au 18 juillet sur terre gazonnée, mais on ne s'est plus astreint, comme dans les expériences de 1880, à des périodes de même durée.

Voici les résultats obtenus.

Eau contenue dans la couche arable. — Expériences faites en 1886.

TERRE NUE

DATE DE L'OBSERVATION	Eau primitive A	Eau formée B	Eau évaporée C	Différence A+B—C	Eau finale trouvée D	Eau prise au sous-sol	Eau cédée au sous-sol	Température moyenne de la période
Du 14 au 23 avril . . .	7273 ^k	190 ^k	2452 ^k	5009 ^k	7191 ^k	2182 ^k		9,44
Du 24 avril au 3 mai . . .	7191	790	2904	5077	7024	1947		11,03
Du 4 au 11 mai . . .	7024	0	1598	5426	7161	1735		14,05
Du 12 au 22 mai . . .	7161	2520	3178	6503	7574	1071		15,28
Du 23 au 30 mai . . .	7574	3950	1828	9696	7839		1757 ^k	15,68
Du 31 mai au 15 juin . . .	7839	6520	3548	10811	7722		3089	15,91
Du 16 au 24 juin . . .	7722	2520	1701	8541	7574		967	12,91
Du 25 juin au 8 juillet . . .	7574	0	4643	2931	7301	4870		17,92
Du 9 au 18 juillet . . .	7301	1800	3261	5480	6833	1353		16,87
Totaux . . .						12658 ^k	5813 ^k	
TERRE GAZONNÉE								
Du 4 au 11 mai . . .	6322 ^k	0 ^k	2430 ^k	3892 ^k	6340 ^k	2448 ^k		14,05
Du 12 au 22 mai . . .	6340	2520	4707	3820	6419	2599		15,28
Du 23 au 30 mai . . .	6419	3950	2649	7720	6263		1457 ^k	15,68
Du 31 mai au 15 juin . . .	6263	6520	4822	7961	6801		1160	15,91
Du 16 au 24 juin . . .	6801	2520	1891	7430	6708		722	12,91
Du 25 juin au 8 juillet . . .	6708	0	6216	492	3986	3494		17,92
Du 9 au 18 juillet . . .	3986	1800	4726	1060	3557	2497		16,87
Totaux . . .						11038 ^k	3339 ^k	

D'après les chiffres contenus dans ce tableau, le sol nu aurait pris au sous-sol, du 14 avril au 18 juillet, 12,653 litres d'eau, et il lui en aurait cédé 5,813, ce qui représente une différence de 6,845 litres équivalente à une hauteur de pluie de 68 millimètres 45. Le sol nu a donc pris au sous-sol, dans cette période de trois mois, une quantité d'eau supérieure à la pluie moyenne d'un mois.

Si maintenant on compare les résultats obtenus simultanément sur terre nue et sur terre gazonnée, du 4 mai au 18 juillet, on trouve que, pendant cette période, l'évaporation a été sur terre nue de 19,757 litres et sur terre gazonnée de 27,441, mais qu'en même temps l'eau prise au sous-sol a été 7,699 litres pour la terre gazonnée et seulement de 2,716 pour la terre nue.

Le sous-sol est donc un réservoir qui non seulement débarrasse le sol de son excès d'humidité, dans les périodes de grande pluie, mais lui restitue aussi l'eau qui lui manque, pendant les périodes de sécheresse. La constitution physique du sol et du sous-sol est d'autant plus convenable à la végétation que cette restitution s'opère d'une façon plus régulière en se proportionnant au besoin des plantes.

Pouvoirs absorbants des Terres

Nous venons de voir que, dans la saison d'été, le sol prend plus d'eau au sous-sol qu'il ne lui en cède, mais que, pendant les périodes de grande pluie, de même qu'en hiver, le contraire peut avoir lieu; l'eau qui a lavé la terre passe alors dans les couches souterraines, si le sous-sol est suffisamment perméable, et elle entraîne avec elle une quantité plus ou moins grande des matières solubles et fertilisantes. Nous avons entrepris quelques expériences pour rechercher dans quelles proportions ces matières peuvent être entraînées ou au contraire retenues par le pouvoir absorbant du sol. Cette étude présente aujourd'hui un grand intérêt, non seulement au point de vue de l'agriculture, mais aussi au point de vue de l'hygiène, la

terre étant considérée comme le meilleur agent de purification auquel on puisse avoir recours pour les eaux d'égout et les eaux industrielles.

Il serait d'ailleurs utile de varier beaucoup ces recherches, car les résultats doivent différer, non seulement avec la nature des liquides, mais aussi avec la nature des terres.

Nous avons fait construire pour ces essais un cylindre en fer de 1,20 de longueur et de 2 décimètres carrés de section terminé inférieurement par un cône à robinet serré sur le cylindre par l'intermédiaire d'une rondelle de caoutchouc. Le cône était rempli de graviers préalablement lavés et le cylindre, de terre, jusqu'à 1 mètre de hauteur. On opérait ainsi sur une vingtaine de kilos de terre.

Les liquides étaient versés à la partie supérieure et recueillis par le robinet inférieur après avoir traversé la terre. Ces liquides étaient analysés à l'entrée et à la sortie.

Nous avons eu recours pour ces analyses à la méthode que nous avons décrite dans le *Bulletin de la Station* de l'année 1884. On déterminait le titre hydrotimétrique, le chlore avec le chromate de potasse et une dissolution titrée étendue de nitrate d'argent; l'acide sulfurique par l'intensité du trouble obtenu avec le chlorure de borium ou par pesée lorsque la proportion était assez forte; les matières organiques par la proportion d'oxygène prise au permanganate; l'azote organique ou ammoniacal en distillant avec une dissolution alcaline de permanganate et en traitant le produit de la distillation par la liqueur Nessler; l'azote nitrique en reprenant la même opération après avoir laissé l'eau en contact avec de l'acide sulfurique et une lame de zinc.

Pour l'acide phosphorique, un litre d'eau était réduit par évaporation, on faisait bouillir 5 minutes après addition d'acide nitrique et de molybdate d'ammoniaque, le précipité décanté sur filtre et lavé à l'eau acidulée était redissous dans une eau ammoniacale chauffée, puis additionnée de citrate d'ammoniaque et de liqueur magnésienne. Le dosage s'opérait à l'aide de la liqueur d'urane titrée, par les procédés ordinaires.

Pour la potasse, on évaporait également un litre d'eau qui après filtration était additionnée d'acide chlorhydrique et de chlorure de platine et évaporée au bain-marie. Le résidu lavé à l'alcool étheré était jeté sur un petit filtre puis redissous en versant de l'eau bouil-

lante sur ce filtre placé au-dessus d'une capsule contenant une dissolution également bouillante de formiate de soude. Le platine réduit, calciné et pesé, donnait le poids de la potasse,

Trois séries d'expériences ont été faites :

La première du 22 mai au 8 juillet 1885.

La seconde du 29 août au 29 décembre 1885.

La troisième du 8 avril au 29 mai 1886.

La quatrième du 1^{er} au 27 juin 1886.

La première expérience a été faite avec la terre du jardin de la Station. C'était une terre peu homogène, mêlée de démolitions, très calcaire, très riche en azote et surtout en acide phosphorique. Sa composition est inscrite plus loin.

Du 22 mai au 11 juin on a versé sur cette terre 18 litres de l'eau ordinaire de la ville et on en a retiré 12 litres.

Du 12 au 17 juin on a versé 8 litres de cette même eau tenant en dissolution un peu de nitrate de soude et de superphosphate de chaux et on en a retiré 4 litres.

Enfin du 18 juin au 8 juillet on a versé de nouveau 8 litres d'eau pure de la ville et on a retiré de l'appareil 9 litres.

Les liquides ont été introduits par portion de un litre; le liquide filtré était généralement recueilli chaque jour et analysé lorsque la quantité était suffisante. Cependant il a parfois séjourné plus longtemps dans l'appareil.

La première ligne horizontale donne la composition trouvée pour l'eau de la ville; les lignes suivantes donnent les résultats obtenus avec les liquides recueillis.

Les premiers lavages, effectués avec l'eau de la ville, conduisent aux observations suivantes : L'eau en traversant le sol a enlevé une forte proportion de matières minérales, surtout de sulfates; les chlorures sont presque entièrement enlevés dès le début; l'entraînement des matières organiques s'opère au contraire, pendant toute la durée du lavage, d'une manière régulière et presque constante; il en est de même pour l'azote organique ou ammoniacal, mais l'azote nitrique est presque complètement entraîné par les premiers lavages. Malgré la richesse exceptionnelle de la terre en acide phosphorique, les eaux recueillies n'en contenaient aucune trace, mais elles renfermaient des quantités très appréciables de potasse.

Les 8 litres d'eau versés à partir du 12 juin contenaient par litre

1^{re} EXPÉRIENCE. — Du 22 Mai au 8 Juillet 1885.

Nature des eaux introduites	Volumes introduits en litres	Volumes recueillis en litres	Dates	Titre hydrométrique	Chlore en milligr. par litre	Acide sulfurique id.	Matières organiques exprimées en oxygène absorbé	Azote organique et ammoniacal id.	Azote nitrique id.	Acide phosphorique id.	Potasse id.
Eau de la ville	8	2	28 mai	24,5	16	3	0,60	0,30	3,00	0,00	4,76
	2	2	30 mai	224,0	185	1579	21,00	4,00	174,00	0,00	133,00
	2	2		173,0	78	1837	19,84	2,66	62,00	0,00	138,00
	2	2	2 juin	160,0	23	1646	14,72	2,26	12,04	0,00	121,00
	2	2	11 juin	128,0	23	857	12,80	2,65	1,90	0,00	120,00
										1117,20	1200,00
Eau avec sels	3	2									
	2	2	17 juin	120,0	21	319	12,64	1,95	34,45	0,00	90,00
Eau de la ville	1	2	22 juin	104,0	40	178	10,92	1,94	320,62	0,00	123,00
	2	2									
	2	2	28 juin	288,0	78	252	12,96	2,84	933,48	0,00	
	3	3	8 juillet	192,0	60	231	20,48	2,72	643,00	0,00	160,00

1^{er}, 1172 d'azote nitrique et 1^{er}, 200 d'acide phosphorique, soit pour les 8 litres 8^{er}, 9376 d'azote et 9^{er}, 6 d'acide phosphorique. L'acide phosphorique n'a pas paru dans les eaux recueillies; il est donc resté complètement fixé par le sol. Quant à l'azote nitrique, sa présence se manifeste dès le 17 juin; et les lavages à l'eau pure continuant à l'entraîner, la quantité enlevée le 8 juillet, lorsque l'on a cessé l'expérience, était déjà de 5^{er}, 8 environ.

La seconde expérience a été faite avec une terre limoneuse ordinaire. Elle a duré 4 mois et peut être divisée en six périodes, les lavages ayant été faits successivement :

1^o Avec l'eau de la ville.

2^o Avec cette même eau tenant en dissolution un peu de nitrate de soude et de superphosphate et contenant par litre 1^{er}, 370 d'azote nitrique et 1^{er}, 240 d'acide phosphorique.

3^o Avec l'eau de la ville seule.

4^o Avec une eau de lavage de betteraves préalablement filtrée et dont la composition se trouve inscrite sur le tableau ci-joint.

5^o Avec l'eau de la ville contenant un peu de sulfate d'ammoniaque dans la proportion de 126 milligrammes d'azote ammoniacal par litre.

6^o Avec l'eau de la ville pure.

Les observations suivantes peuvent encore se déduire du tableau ci-joint contenant les résultats obtenus.

1^o **Titre hydrotimétrique.** — Les chiffres d'abord très élevés décroissent assez vite, ce qui indique un entraînement rapide de matières minérales prises à la terre elle-même. L'addition du superphosphate relève ce titre qui décroît ensuite de nouveau sans être très sensiblement relevé par l'eau de lavage de betteraves.

2^o **Chlore.** — Le premier dosage des chlorures est assez élevé, puis il baisse rapidement pour se relever de nouveau, mais assez faiblement, par la dissolution saline qui a dû introduire un peu de chlore. Le chlore semble donc toujours assez facilement entraîné.

3^o **Acide sulfurique.** — La proportion des sulfates, considérable au début, devient nulle après une dizaine de jours. Ces sels sont donc entraînés avec une extrême facilité. Le chiffre remonte après addition de la dissolution saline. Les proportions de chlore et d'acide sulfurique dans les eaux de lavage de betterave ayant été trouvées

assez faibles, ces corps n'ont pas été recherchés dans les eaux recueillies après filtration.

4^o Matières organiques. — La proportion des matières organiques enlevées qui est d'abord, le 2 septembre, de 26 milligrammes (en oxygène absorbé), se maintient ensuite jusqu'au 17 octobre dans le voisinage de 12 milligrammes pour remonter à 38 par l'addition de l'eau de lavage de betteraves et redescendre ensuite à la fin de décembre au chiffre de 10 à 12.

Ces résultats, qui s'accordent avec ceux de la première expérience, ont une certaine importance, car ils prouvent une insuffisance d'épuration par le sol; une eau pouvant être considérée comme mauvaise lorsqu'elle donne par litre les chiffres de 4 ou 5 milligrammes pour les matières organiques.

5^o Azote organique ou ammoniacal. — Il est toujours enlevé en quantité sensible et cette quantité reste à peu près la même pendant toute la durée du lavage à l'eau pure et à l'eau saline, mais elle se trouve sensiblement accrue par l'addition des eaux de lavage de betteraves et à peu près décuplée par l'addition du sulfate d'ammoniaque. Ce sel est donc entraîné par l'eau, car son introduction donne lieu, dans les eaux recueillies, non seulement à un accroissement d'azote, mais à une augmentation à peu près équivalente d'acide sulfurique. Le liquide versé a donné par litre 126 milligrammes d'azote correspondant à 594 d'acide sulfurique, il a donc été versé 0^{sr},882 d'azote et 4^{sr},158 d'acide sulfurique. Les quantités retrouvées dans les liquides filtrés ont été de 263 milligrammes d'azote et 1,934 milligrammes d'acide sulfurique.

6^o Azote nitrique. — L'azote nitrique de la terre est encore immédiatement entraîné par l'eau pure. L'addition d'une eau contenant du nitrate de soude fait apparaître immédiatement dans l'eau recueillie une quantité considérable de ce sel. L'eau de lavage de betteraves en augmente aussi sensiblement la proportion.

7^o Acide phosphorique. — La terre n'abandonne à l'eau pure aucune trace d'acide phosphorique, mais ici l'addition du superphosphate fait apparaître cet acide même dans une forte proportion. Il n'a donc plus été fixé par le sol comme cela avait eu lieu dans la première expérience. Or, dans cette première expérience, la terre contenait 28 pour 100 de carbonate de chaux et elle n'en contient plus que 3,5 dans la seconde. En outre, dans cette seconde

2^e EXPÉRIENCE. — Du 29 Août au 29 Décembre 1885.

Nature des eaux introduites	Volumes introduits en litres	Volumes recueillis en litres	Dates	Titre hydro-métrique	Chlore en milligr. par litre	Acide sulfurique id.	Matières organiques exprimées en oxygène absorbé	Azote organique et ammoniacal id.	Azote nitrique id.	Acide phosphoriqu. id.	Potassa id.
Eau de la ville	9	2	2 sept.	24,5 180,0	16	3	0,60 26,72	0,30 2,94	3,00 53,51	0,00 0,00	4,76 200,00
	2	2	6 sept.	80,0	21	51	20,00	1,92	5,08	0,00	90,00
	2	2	8 sept.	60,0	17	4	12,96	1,34	1,77	0,00	85,00
	3	3							1370,00	1240,00	
Eau avec sels	4	4	16 sept.	144,0	43	37	11,83	3,14	478,00	176,00	333,00
	2	2	23 sept.	168,0	50	60	13,44	2,58	542,50	200,00	238,00
Eau de la ville	3	4	30 sept.	136,0	41	37	10,40	2,85	413,00	160,00	181,00
	3	2	3 oct.	136,0	32	20	11,68	2,10	462,00	100,00	171,00
	6	4	12 oct.	116,0	28	10	11,04	2,37	272,50	88,00	
	2	2	17 oct.	48,0	21	9	13,44	2,03	136,50	40,00	105,00
Eau de lavage de betteraves filtrée	4	2	23 oct.	34,0	50	11	518,00	9,31	169,90	44,00	428,00
	2	2	31 oct.	36,0			38,40	4,23	142,45		
	2	2	4 nov.	32,0			22,08	2,28	69,25		
	2	2	14 nov.	38,0			26,24	2,26	45,00		
	2	2	24 nov.	36,0			23,36	1,57	7,05		
	2	2	26 nov.	40,0			28,48	3,62	18,09		
Eau av. sulfate d'ammoniaque	2	2		44,0			28,80	4,30	33,00		
	3	2	28 nov.	49,0		176,00	21,44	18,50	28,54		
	2	2	2 déc.	51,0		153,00	21,76	20,58	30,24		
Eau de la ville	2	2	5 déc.	49,0		172,00	20,48	34,44	24,08		
	2	2	13 déc.	47,0		175,00	18,40	24,20	30,33		
	3	2	17 déc.	44,0		78,00	10,56	14,78	41,08		
	2	2	19 déc.	43,0		83,00	9,44	12,47	31,63		
	1	29 déc.	50,0		130,00	11,36	6,60	28,65			

3° EXPÉRIENCE. — Du 8 Avril au 29 Mai 1886

Nature des eaux introduites	Volumes introduits en litres	Volumes recueillis en litres	Dates	Titre hydrotimétrique	Chlore en milligr. par litre	Acide sulfurique id.	Matières organiques exprimées en oxygène absorbé	Azote organique et ammoniacal id.	Azote nitrique id.	Acide phosphorique id.	Potasse id.
Eau de la ville	5	4	14 avril	24,5	16	3	0,60	0,30	3,00	0,00	4,76
	4	4	21 avril	30,0	27	113	7,52	3,85	40,42	tr.	7,00
	4	4	3 mai	26,0	16	18	4,84	2,78	19,90	tr.	6,00
Eau avec sels	4	4	3 mai	31,0	18	40	5,12	3,13	3,93	tr.	9,00
	4	4		34,0	213	784	1,44	80,0	8,70	70,80	433,0
	4	4	12 mai	40,0	28	16	4,64	2,91	6,93	tr.	10,00
	4	4	18 mai	54,0	116	50	3,04	7,28	10,78	tr.	23,80
4	4	24 mai	61,0	178	196	4,80	18,00	16,00	tr.	72,35	
4° EXPÉRIENCE. — Du 25 au 29 Mai 1886.											
Eau de la ville	5	4	29 mai	48,0	99	98	4,16	18,50	10,23	tr.	58,55
	4	4	29 mai	24,5	16	3	0,60	0,30	3,00	0,00	4,76

terre, la proportion de sesquioxyde de fer n'était que de 1,20, chiffre assez faible.

8° **Potasse.** — L'entraînement est immédiat et la quantité recueillie est sensiblement accrue par la dissolution saline qui contenait un superphosphate, c'est-à-dire un phosphate acide mêlé de sulfate de chaux, sels qui ont pu solubiliser une portion de la potasse contenue dans la terre.

La troisième expérience a été faite avec la terre d'un champ d'expériences qui avait porté betteraves sans aucun engrais depuis 17 ans.

Du 8 avril au 3 mai, on n'a employé que l'eau pure. L'eau recueillie donne un titre moindre que celui qui a été obtenu dans les expériences précédentes. La proportion de chlore, celle de l'acide sulfurique, celle des matières organiques sont également moindres. L'azote cependant est à peu près le même, la potasse est beaucoup plus faible. L'acide phosphorique présente des traces appréciables avec le molybdate, mais trop faibles pour être dosées avec la liqueur d'urane.

A partir du 4 mai, on verse une eau contenant quelques traces de nitrate de soude, de sulfate d'ammoniaque, de chlorure de potassium, de superphosphate, et dont la richesse est donnée sur le tableau. 12 litres de cette eau sont versés jusqu'au 24 mai, et on voit, en effet, tous les chiffres obtenus avec l'eau recueillie, aller en croissant, sauf l'acide phosphorique dont on ne peut constater que des traces.

Enfin la quatrième expérience a été faite avec une terre provenant de lavages de betteraves. Cette terre, quoique très riche en matières organiques, n'avait donné pour l'humus qu'un chiffre relativement faible. Il est remarquable que l'eau filtrée sur cette terre n'entraîne également qu'une proportion de matières organiques ne dépassant pas la proportion ordinaire. La richesse en azote organique ou ammoniacal est néanmoins très grande et on ne trouve encore que des traces d'acide phosphorique.

Voici la composition des quatre terres qui ont été employées pour ces expériences :

	1 Jardin de la Station	2 Prise dans un champ	3 Champ d'expérience	4 Lavages de betteraves
Graviers pour 100. . .	26	7	15	6
Degré argileux . . .	52	45	52	51
Degré humique . . .	41	26	35	30
Carbonate de chaux.	28,130	3,520	18,150	7,125
Acide phosphorique.	0,627	0,173	0,740	0,256
Potasse	0,163	0,327	0,310	0,350
Azote	0,214	0,120	0,185	0,322

**Recherches relatives à quelques unes des transformations
qui s'opèrent dans le sol.**

Les recherches qui précèdent ont été faites il y a quelques années et avaient seulement pour but de déterminer la faculté d'absorption du sol sur les engrais salins qui le traversent à l'état de dissolution. Nous les avons reprises cette année en les modifiant de manière à rechercher en même temps quelques unes des transformations chimiques qui s'opèrent au contact de ces matières salines avec le sol.

Ces essais ont porté sur les chlorures, les sulfates, les phosphates, les azotates et les carbonates à l'état de sels de potasse, de soude, de chaux et d'ammoniaque et aussi sur le sulfate de fer. Afin de nous rapprocher autant que possible des conditions dans lesquelles ces matières se trouvent dans le sol, nous les avons employées en dissolutions très étendues, c'est-à-dire ne contenant, au litre, que quelques décigrammes des corps sur lesquels on voulait opérer, et toutes les expériences ont été faites en suivant une marche uniforme. La dissolution était faite dans 500 centimètres cubes d'eau distillée; on introduisait 50 grammes de terre dans un ballon et on y ajoutait 250 centimètres cubes de la dissolution. Le mélange était

fait le soir entre quatre et cinq heures; on agitait à plusieurs reprises, on laissait reposer toute la nuit et le lendemain matin, après avoir encore agité plusieurs fois, on jetait sur un filtre préalablement lavé à l'eau bouillante, en ramenant sur l'entonnoir les premières portions filtrées afin d'obtenir une dissolution bien limpide. On procédait alors à la recherche des substances que l'on avait en vue, en opérant d'abord sur 50 centimètres cubes de la dissolution conservée, puis sur le même volume de la dissolution laissée en contact avec la terre.

Afin de donner plus de généralité aux résultats obtenus, nous avons opéré, non plus avec une terre quelconque, mais avec un mélange d'une trentaine d'échantillons pris au hasard parmi les terres qui nous avaient été envoyées des différents points du département. Quelques uns de ces échantillons avaient seulement reçu, pour certains essais, une assez forte proportion de phosphate naturel, ce qui a élevé un peu au-dessus des proportions ordinaires, la richesse en acide phosphorique du mélange. Ce mélange de terres a été passé au crible, rendu bien homogène et soumis aux différents essais qui viennent d'être énumérés.

Son analyse, effectuée par les procédés ordinaires, avait donné :

Degré argileux.	61
Degré humique.	16

et pour 100 de terre :

Eau	1,4
Carbonate de chaux	7,685
Acide phosphorique	0,768
Potasse	0,320
Azote	0,140
Magnésio.	0,250
Peroxyde de fer	2,500

L'analyse des 50 centimètres cubes de dissolution, avant et après contact avec la terre, a été faite par les procédés ordinaires : pour l'azote ammoniacal, par distillation dans une liqueur décijnormale d'acide sulfurique; pour l'azote nitrique, par la méthode Schlœsing en recevant le gaz dans un tube étroit divisé en dixième de centimètre cube et en prenant pour liqueur type une dissolution de nitrate de soude contenant 1 gramme d'azote au litre; pour la potasse, par la pesée du platine; pour la chaux, par la méthode de M. Albert

**Corps trouvés dans ces dissolutions avant et après contact de 15 heures
d'un volume de 500 centimètres cubes avec 100 de terre.**

DISSOLUTIONS EMPLOYÉES		Chlore	Acide sulfurique	Acide phosphor.	Azote nitrique	Azote ammoniacal	Potasse	Chaux
Eau pure.	avant	0	0	0	0	0	0	0
	après	15,3	46,5	0	25,0	0,8	16,6	48,7
Eau acidulée (d'acide acétique)	avant	0	0	0	0	0	0	0
	après	17,0	46,6	6,0	23,0	1,9	34,8	1965,0
Chlorure de potassium.	avant	130,6					174,0	0
	après	131,3					110,0	84,3
Chlorure de sodium	avant	125,3					0	0
	après	140,2					14,1	66,9
Chlorure de calcium.	avant	124,6					0	98,3
	après	132,4					20,0	141,2
Chlorure d'ammonium.	avant	255,6				98,0	0	5,0
	après	262,7				60,0	30,0	115,4
Sulfate de potasse	avant		156,3				154,0	3,0
	après		219,6				104,0	91,8
Sulfate de soude	avant		181,6				10,3	3,0
	après		241,2				41,4	63,8
Sulfate de chaux.	avant		280,2				4,7	165,0
	après		305,5				17,4	220,4
Sulfate d'ammoniaque	avant		367,5			100,0	0	0,0
	après		409,7			65,0	0	112,0
Sulfate de fer (ammoniacal)	avant		735,0			100,8	18,3	0
	après		768,7			72,0	0	275,8

DISSOLUTIONS EMPLOYÉES	Chlore	Acide sulfurique	Acide phosphor.	Azote nitrique	Azote ammoniacal	Potasse	Chaux
Phosphate de potasse			144,0			188,7	0
après			94,0			97,9	71,4
Phosphate de soude			196,0			0	0
après			120,0			42,0	37,8
Phosphate de chaux (superphosphate)		12,7	108,0			9,4	24,1
après		42,3	64,0			16,4	80,1
Phosphate d'ammoniaque			200,0		64,4	0	0
après			128,0		35,0	49,8	49,8
Azotate de potasse			50,4	50,4		170,0	0
après			65,8	65,8		120,0	81,2
Azotate de soude			50,0	50,0		0	0
après			61,0	61,0		23,5	58,8
Azotate de chaux			36,5	36,5		0	64,4
après			48,5	48,5		24,4	104,4
Azotate d'ammoniaque			43,0	43,0	45,0	0	0
après			57,5	57,5	28,0	23,5	84,0
Carbonate de potasse			0			173,4	0
après			0			84,6	95,0
Carbonate de soude			0			0	0
après			0,3			17,4	42,0
Bi-carbonate de chaux			0			0	198,8
après			0,2			32,0	386,4
Carbonate d'ammoniaque			0		225,4	0,0	0
après			0		144,2	23,0	58,0

Lévy décrite plus haut; pour l'acide phosphorique, en précipitant par le molybdate et dosant ensuite avec l'urane; pour l'acide sulfurique, par la pesée du sulfate de baryte; pour le chlore, avec une liqueur centime de nitrate d'argent et le chromate de potasse.

Lorsque le dosage ne devait porter que sur des traces presque impondérables de substances, on a eu recours aux procédés colorimétriques décrits plus haut. Pour la potasse, ce procédé nous a même paru donner des résultats plus précis que la pesée du platine lorsque le poids de ce métal ne devait pas excéder 20 à 30 milligrammes.

Le tableau précédent donne les résultats obtenus en opérant toujours sur 50 centimètres cubes de liquide *avant et après* contact avec la terre, seulement il nous a paru préférable de décupler les chiffres trouvés. Ils se rapportent donc à 100 grammes de terre en contact avec 500 d'eau. Ils représentent des *milligrammes*.

Avant d'opérer avec les dissolutions salines, il était nécessaire de rechercher ce que l'eau distillée seule pouvait enlever à la terre, en opérant toujours dans les mêmes conditions. Les résultats obtenus ainsi sont inscrits en tête du tableau et au-dessous se trouvent ceux qu'a donnés une eau très légèrement acidulée, c'est-à-dire contenant, pour les 500 d'eau, 5 centimètres cubes d'acide acétique cristallisable.

On voit que les proportions de chlore, d'acide sulfurique et d'azote nitrique entraînées sont les mêmes avec l'eau acidulée et avec l'eau pure, mais qu'il n'en est pas de même pour le reste. L'eau pure n'a enlevé aucune trace d'acide phosphorique; l'eau acidulée en enlève une quantité très appréciable. Le poids de l'azote ammoniacal devient double avec l'eau acidulée et il en est de même pour la potasse. L'acide a donc pour effet de dégager l'ammoniaque et la potasse des combinaisons qui les retenaient à l'état insoluble. Quant à la chaux, elle s'accroît naturellement de toute celle qui est entraînée à l'état d'acétate.

Voici maintenant les observations qui peuvent se déduire des chiffres obtenus avec les dissolutions salines.

Chlorure de potassium. — Le chlore reste sensiblement le même avant et après contact, mais il y a perte, en nombre rond de 64 milligrammes de potasse et même de 80 si l'on tient compte des 16 enlevés par l'action seule de l'eau pure. La chaux au contraire a

augmenté de 36. Or, le rapport de ces nombres est voisin de celui des équivalents de la potasse et de la chaux. Il s'est donc fait un échange entre la potasse qui est devenue insoluble et la chaux qui a pris sa place en se transformant en chlorure soluble. Cette transformation d'une partie de la potasse s'étant opérée en une douzaine d'heures et en présence d'une assez grande masse d'eau, il est probable qu'elle serait complète après quelques jours, en présence d'une moindre quantité d'eau, et que l'on peut par conséquent introduire le chlorure de potassium dans un sol, sans avoir à craindre une déperdition sensible de potasse, pourvu que ce sol soit suffisamment calcaire.

Chlorure de sodium. — Le chlore est encore complètement enlevé par la dissolution, après contact avec la terre, et il y a un accroissement de chaux. Il est donc vraisemblable que l'échange se fait comme dans le cas précédent, entre la soude qui se fixe et de la chaux qui prend sa place en passant à l'état de chlorure. Quant à la potasse du sol, elle ne paraît pas intervenir, car ce que l'on en retrouve dans la dissolution ne présente pas un poids plus fort que ce qui est enlevé par l'eau pure.

On sait que les chlorures pénètrent facilement dans les plantes, mais que si on les introduit à l'état de chlorure de sodium, on les retrouve entièrement ou presque en totalité, dans les organes de la plante, à l'état de chlorure de potassium. D'après les résultats que nous venons de citer, cet échange de bases ne paraît pas s'effectuer dans le sol lui-même; il faudrait donc plutôt l'attribuer à une action physiologique due aux racines elles-mêmes.

Chlorure de calcium. — Aucune réaction ne se manifeste avec ce sel. La dissolution, après contact, contient à peu près le chlore et la chaux de la dissolution primitive augmentés de ce que l'eau seule pouvait enlever à la terre. Le chlorure de calcium est donc entièrement entraîné par l'eau, sans pouvoir se fixer au sol. Ajoutons que, d'après les expériences que nous avons faites les années précédentes sur la pomme de terre, ce sel paraît devoir être très nuisible aux plantes s'il restait longtemps en contact avec leurs racines.

Chlorure d'ammonium. — Le chlore est encore intégralement entraîné, mais l'azote ammoniacal se trouve diminué de 28 milligrammes, tandis que la chaux s'accroît de 62, si l'on tient compte de la chaux enlevée par l'eau pure. Or, ces nombres sont presque

proportionnels aux équivalents de l'azote et de la chaux. L'ammoniaque, à l'état de chlorure, se comporte donc comme la potasse, en se fixant sur le sol et en cédant sa place à la chaux qui se trouve encore entraînée à l'état de chlorure. Cette dissolution paraît aussi entraîner plus de potasse que l'eau pure, mais la différence n'est cependant pas suffisante pour qu'il soit possible d'en conclure une action dissolvante du chlorhydrate d'ammoniaque sur la potasse du sol.

Sulfate de potasse. — L'acide sulfurique est complètement entraîné. On retrouve à peu près, en effet, dans la dissolution après contact, pour le poids de cet acide, tout ce qui se trouvait dans la dissolution primitive, plus ce qui pouvait être enlevé par l'eau seule. La potasse, au contraire, diminue de 66 milligrammes, tandis que la chaux augmente de 38. Or, ces nombres sont encore sensiblement proportionnels aux équivalents de la potasse et de la chaux. Il y a donc, comme pour les chlorures, un échange entre la potasse qui reste fixée et la chaux qui prend sa place pour disparaître à l'état de sulfate.

Sulfate de soude. — L'entraînement de l'acide sulfurique est encore à peu près complet, mais il n'y a plus qu'un assez faible excès de chaux et il y a, d'un autre côté, un excès assez sensible de potasse.

Sulfate de chaux. — L'acide sulfurique et la chaux, c'est-à-dire la totalité du sel, se maintiennent en dissolution sans entraîner plus de potasse que l'eau pure. Il n'y a donc aucune réaction apparente et ce sel, dans les conditions de l'expérience, se comporte comme le chlorure de calcium.

Sulfate d'ammoniaque. — L'acide sulfurique est encore complètement entraîné, mais avec un échange de 35 d'azote ammoniacal qui reste fixé par le sol, contre une proportion à peu près double de chaux qui passe à l'état de sulfate soluble. Cet échange se fait donc encore dans le rapport des équivalents de l'azote et de la chaux.

Sulfate de fer. — Ce sel a été employé à l'état de sulfate de fer ammoniacal. Les résultats, en ce qui concerne l'acide sulfurique, sont toujours les mêmes; la totalité de cet acide est entraînée par la dissolution, mais 29 milligrammes d'azote sont retenus et la dissolution entraîne en échange un excédent de 227 de chaux. Or, les 29 milligrammes d'azote fixés ont dû prendre la place de 58 de

chaux; il reste donc encore, pour cette base, un excès de 169 qui doit être dû à un déplacement par le fer. Nous avons aussi déterminé le fer avant et après le contact, et les chiffres obtenus, qui n'ont pu être inscrits sur le tableau, ont été 204 et 31, ce qui donne 173 pour le fer fixé. On voit que ce nombre s'écarte peu de 169; donc, l'équivalent du fer et celui de la chaux étant précisément représentés par le même nombre, on peut en conclure que l'échange a encore eu lieu entre ces deux corps dans la proportion des équivalents. Ainsi l'acide sulfurique du sulfate double de fer et d'ammoniaque est complètement entraîné, mais après avoir échangé, toujours contre des proportions équivalentes de chaux, une partie de son ammoniaque et la presque totalité de son fer qui se trouvent eux-mêmes fixés.

Phosphate de potasse. — La dissolution, par son contact avec la terre, a perdu 50 milligrammes d'acide phosphorique et 91 de potasse. Elle a gagné en échange de la chaux, mais cette fois en quantité très faible. Une grande partie de l'acide phosphorique a donc été fixée à l'état de sel insoluble; la potasse a dû l'être en se transformant d'abord en carbonate et en isolant ainsi la petite quantité de chaux qui a été entraînée. Ces résultats paraissent donc indiquer que l'on peut employer le phosphate de potasse dans les terres calcaires, sans craindre la déperdition par entraînement, des deux principes fertilisants qu'il renferme.

Phosphate de soude. — On retrouve encore ici une fixation de 76 d'acide phosphorique, mais il n'y a plus qu'un entraînement de chaux plus faible que celui qui est dû à l'action de l'eau pure.

Phosphate de chaux. — Ce sel a été employé en dissolution à l'état de phosphate acide, c'est-à-dire de superphosphate du commerce, il contenait donc un peu de sulfate de chaux. Il y a fixation d'une grande partie de l'acide phosphorique et la proportion de chaux se trouve néanmoins augmentée, probablement à cause de la présence d'un sulfate de chaux dans la dissolution.

Phosphate d'ammoniaque. — Il y a encore fixation d'une partie de l'acide phosphorique et de moitié environ de l'azote ammoniacal, mais l'entraînement de la chaux reste le même qu'avec l'eau pure.

Azotate de potasse. — L'azote nitrique est à peu près complètement entraîné, il y a 50 de potasse retenue et 33 de chaux enlevées en excès sur ce qu'enlève l'eau pure. Or 50 et 33 sont à peu près

proportionnels aux équivalents de ces deux corps. On retrouve donc encore ici ce même échange entre la potasse qui reste fixée au sol et son équivalent en chaux enlevé à l'état de nitrate.

Azotate de soude. — L'azote nitrique reste encore dans la dissolution; l'excès de chaux est beaucoup moindre que dans le cas précédent et nous trouvons un faible excès de potasse. Ces résultats se rapprochent de ceux qui avaient été obtenus avec le sulfate de soude.

Azotate de chaux. — Ce sel paraît être entraîné intégralement sans éprouver aucune transformation dans le sol. Il se comporte donc comme le chlorure de calcium et le sulfate de chaux.

Azotate d'ammoniaque. — L'azote nitrique reste soluble et se trouve toujours, presque en totalité, enlevé par la dissolution; 17 d'azote ammoniacal sont au contraire fixés, tandis que 40 de chaux en excès apparaissent dans la dissolution. On retrouve donc encore ce même échange et toujours dans des proportions voisines de celles des équivalents des deux corps. Le sel se dédouble donc ici pour que l'azote, sous ses deux formes, puisse obéir, en quelque sorte, aux aptitudes qui conviennent à chacune.

Carbonate de potasse. — Le poids de la potasse retenu par la terre est de 116 et la dissolution contient encore en échange une quantité de chaux supérieure de 47 à ce que l'eau seule peut enlever. La forme sous laquelle se trouvait cet excès de chaux n'a pas été déterminée, mais il est à noter que ce nombre 47 est ici très inférieur au poids de chaux équivalent à 116 de potasse.

Carbonate de soude. — On ne retrouve dans cette dissolution, après contact avec la terre, que les faibles quantités de potasse et de chaux qui sont enlevées par l'eau seule.

Bicarbonat de chaux. — Ce sel a été obtenu en faisant passer un courant abondant d'acide carbonique dans l'eau contenant en suspension 200 milligrammes de carbonate de chaux précipité. On a ensuite filtré puis complété le volume de 500. Cette dissolution contenait donc, outre le bicarbonate, beaucoup d'acide carbonique libre. On comprend donc qu'elle contienne, après le contact, un excès très appréciable de potasse et un excès considérable de chaux.

Carbonate d'ammoniaque. — Le poids de l'azote ammoniacal fixé est de 81 milligrammes, et les excédents de potasse et de chaux ne sont que des quantités à peu près négligeables. Le sel paraît donc avoir été simplement retenu par la terre.

MER DU NORD








PAS-DE-CALAIS

MANCHE

COURS D'EAU ET CANAUX

DU

PAS-DE-CALAIS

-  Canaux de navigation
-  Rivières, cours d'eau et canaux de dessèchement
-  Limites du département
-  Chef lieu du département
-  Chefs lieux d'arrondissement
-  Chefs lieux de canton
-  Communes dont les terres ont été analysées

