


LA CARNE À SEC



LABORATOIRE DE LA COMPAGNIE DES ENGRAIS
DE LA MARTINIQUE.

108

ÉTUDES ANALYTIQUES

SUR

LA CANNE A SUCRE

EFFECTUÉES MOIS PAR MOIS.

Pour suivre la marche progressive de chacun de ses éléments,

Par J. ROUF,

Chimiste de la Compagnie des Engrais, membre de la société
des Agriculteurs de France.

IMPRIMERIE Hte DURIEU

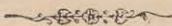
Place de l'Eglise du Fort, 5

1879





108
LABORATOIRE DE LA COMPAGNIE DES ENGRAIS
DE LA MARTINIQUE.



ÉTUDES ANALYTIQUES

SUR

LA CANNE A SUCRE

EFFECTUÉES MOIS PAR MOIS

Pour suivre la marche progressive de chacun de ses éléments,

Par **J. ROUF,**

Chimiste de la Compagnie des Engrais, membre de la société
des Agriculteurs de France.



IMPRIMERIE Hte DURIEU

Place de l'Eglise du Fort, 5

—
1879



LA CANNE À SUCRE

CHATELAIN ET C^{IE}

10, rue de la Harpe, Paris

1892

AVANT-PROPOS

Malgré notre isolement et le peu de ressources que nous avons eues pour faciliter nos études, nous croyons pouvoir offrir au public agricole le résultat de nos analyses sur la canne à sucre.

Nous avons fait tous nos efforts pour apporter notre modeste tribut à l'étude d'une question de physiologie végétale qui intéresse tout à la fois la science et la pratique, et nous serons heureux si notre travail peut être bien accueilli. Avec notre bonne volonté et les ouvrages des grands maîtres en chimie, qui nous ont servi constamment de guide, nous sommes parvenu à effectuer des analyses dont la concordance nous a souvent encouragé. Ainsi, quoiqu'éloigné des grands laboratoires et des éminents professeurs qui auraient pu diriger nos études, nous avons pu suivre exactement les méthodes analytiques les plus accréditées et les plus précises.

Du reste, ce léger succès n'aura pas grande valeur quand nous dirons que ces résultats ont été obtenus après trente ans de labeurs et de pratique dans l'exercice de la pharmacie.

C'est l'intéressante notice du savant M. Joulie, sur l'analyse des terres et des cannes de la Guadeloupe, qui nous a donné l'idée d'entreprendre les analyses de cette plante, et si cet éminent chimiste n'a pu se livrer encore aux études qu'il avait l'intention de faire, sur la marche progressive des éléments dans la canne à sucre, c'est certainement à lui que revient l'honneur d'avoir posé la question.

Pour que l'on puisse juger de l'utilité de notre travail nous citerons l'opinion de M. Isidore Pierre, le savant doyen de la faculté des sciences de Caen; voici comment s'exprime le célèbre chimiste, qui est bon juge en cette matière, car, il est l'auteur des plus remarquables travaux qui ont été publiés sur la migration des éléments dans les plantes :

« Au nombre des questions dont la solution importe le plus à l'agriculture et à l'horticulture, il convient de citer en première ligne, la détermination sinon rigoureusement précise, du moins assez approchée de l'époque à laquelle chaque plante absorbe, pour sa nourriture, les divers éléments qui la constituent.

« Cette détermination permettrait, en effet, de fournir à la plante, en temps opportun, les aliments qui lui sont nécessaires, ou du moins ceux dont la disposition est permise, de même que nous distribuons à nos animaux de basse-cour, ou que nous nous donnons à nous-mêmes la nourriture dont le besoin se fait sentir.

« De la solution complète de cette question fondamentale découleraient de nombreuses et importantes conséquences pratiques, parmi lesquelles nous nous bornerons à citer les suivantes :

« 1^o Jusqu'à quelle époque de la vie d'une plante les engrais agissent-ils habituellement avec efficacité, en fournissant à la plante une partie de leur substance, et à partir de quelle phase de la végétation leur action directe devient-elle à peu près nulle? Ou, en d'autres termes, jusqu'à quelle époque la terre peut-elle rationnellement recevoir et utiliser fructueusement, au profit d'une récolte, les matières fertilisantes incorporées dans le sol?

2^o A partir de quelle phase de sa végétation la plante paraît-elle cesser d'emprunter au sol, soit la totalité, soit une partie des éléments qui doivent entrer dans sa composition? En d'autres termes, jusqu'à quelle époque la plante est-elle épuisante pour le sol et à quel moment cet épuisement paraît-il atteindre son maximum d'activité?

« Circonscrivons d'abord le sujet d'études en le restreignant à une seule plante, le blé; nous verrons ensuite s'il est permis d'étendre à d'autres plantes les conclusions auxquelles ce premier sujet d'étude nous aura conduit.

« Le moyen qui s'offre à nous, tout d'abord, comme le plus propre à éclairer la question consiste à suivre pas à pas les variations que subit la plante, dans son poids total et dans sa composition chimique, pendant la marche de son développement, pour y constater les accroissements successifs de la matière organique et de chacun des éléments minéraux; pour découvrir à quel moment cet accroissement s'opère avec le plus de rapidité, à partir de quel moment il paraît se ralentir et à quelle époque il paraît cesser tout à fait. »

L'illustre agronome prévoyait avec raison qu'il était possible d'étendre à d'autres végétaux une partie des conclusions qu'il allait formuler en faisant ses savantes recherches sur le blé. L'époque de l'absorption et la proportion des éléments assimilés, par les plantes, varient selon l'espèce. Mais toutes en général absorbent les principes fertilisants dans des proportions croissantes jusque vers la fin de la floraison, et ces proportions diminuent ensuite jusqu'à la maturité de la plante. Comme nous le verrons bientôt dans nos tableaux d'analyse, les absorptions progressives et décroissantes des éléments constituants se sont effectuées dans la canne à sucre comme dans les autres végétaux.

Qu'il nous soit permis, avant de commencer ce travail de remercier ceux qui nous ont aidé à réaliser notre projet. Si comme nous l'espérons ces recherches sont de quelque utilité, on pourra dire que le mérite en revient, surtout, au bienveillant concours de M. Lacaze Pounçou; car c'est grâce à cet intelligent ami du progrès que le laboratoire de la Compagnie des engrais a eu à sa disposition tous les échantillons de cannes nécessaires. Deux touffes prises sur deux habitations différentes, Hakaert et Gradis, ont été expédiées, mois par mois, de la Basse-Pointe.

Ces échantillons ont été prélevés avec soin par M. Vignes, gérant de l'habitation Hakaert et par M. Plassot, gérant de l'habitation Gradis. Ces messieurs ont mis le plus grand zèle à nous expédier le plus exactement possible les échantillons demandés. Qu'ils reçoivent, comme tous ceux qui nous ont prêté leur généreux concours, l'expression de notre reconnaissance.

Nous n'oublierons pas de dire qu'une bonne part de cette reconnaissance revient à M. Séguin, l'excellent directeur de notre Compagnie, car, il a tout fait pour nous aider à surmonter toutes les difficultés qui auraient pu nous empêcher de consacrer une grande partie de notre temps à des opérations longues et minutieuses ; rien n'a été négligé par lui pour seconder un travail destiné au progrès de notre agriculture.

J. ROUF.

Saint-Pierre Martinique,
Décembre 1878.



LABORATOIRE DE LA COMPAGNIE DES ENGRAIS

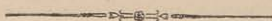
DE LA MARTINIQUE.



ÉTUDES ANALYTIQUES SUR LA CANNE A SUCRE

EFFECTUÉES MOIS PAR MOIS

Pour suivre la marche progressive de chacun de ses éléments.



Les études sur l'absorption des éléments nutritifs dans la canne à sucre ont été entreprises, au laboratoire de la compagnie des engrais de la Martinique, depuis le 14 août 1877, elles ont été faites sur des cannes qui ont produit une récolte moyenne.

Par de nouvelles expériences que nous devons faire bientôt sur une série de cannes plus belles, nous pourrions trouver quelques différences dans la marche et dans la proportion des éléments assimilés. Si la plante a, en effet, une végétation plus active, elle doit absorber un peu plus rapidement ses principes constituants, et arrivée à l'apogée de son développement, elle doit être plus riche en éléments que les cannes d'un développement ordinaire. C'est ce que vient de nous révéler déjà l'analyse de belles cannes prélevées le 26 juin 1878, six mois après la plantation. Lorsque nous avons communiqué nos analyses sur la canne à M. E. Duchamp, l'auteur du remarquable rapport de notre chambre consultative d'agriculture (voyez le journal *les Antilles* du 9 novembre 1878), nous avons donné quelques renseignements sur nos recherches et nous avons dit : Que le maximum de saturation des tiges, surtout en potasse, avait lieu du 7^{me} au 8^{me} mois. D'après les analyses des cannes Hakaert (Pièce Poulier) et celles des cannes de Gradis, nous avons constaté, en effet, qu'il en était ainsi ; mais ces cannes n'avaient été fumées qu'un mois et demi avant la prise des premiers échantillons et la végétation avait été peu active.

Les nouvelles études que nous venons de faire sur les cannes de 6 mois, dont il vient d'être question fumées dès l'âge de quatre mois (chaque canne pesant en moyenne 1 kilogr. 135 grammes), nous ont fait voir que nos conclusions avaient été prématurées, et que l'époque du maximum de saturation des tiges en potasse et quelques autres éléments, peut varier selon l'époque des fumures

et la vigueur de la plante. Ainsi cette accumulation des principes minéraux dans la tige peut avoir lieu à l'âge de quatre à cinq mois pour des cannes d'une belle venue et fumées de bonne heure.

Malgré l'infériorité de leur poids, les cannes Hakaert, ayant eu une végétation graduelle qui s'est maintenue pendant toutes les phases de la végétation, nous ont permis de faire toutes les observations tracées dans notre programme.

Les échantillons de cannes ont été récoltés, successivement de mois en mois, dans la même pièce sur chacune des deux habitations, et expédiés de suite au laboratoire. Aussitôt après leur arrivée les cannes effeuillées, d'une part, et les feuilles de l'autre, étaient pesées à l'état frais, et plus tard à l'état sec ; on a pu constater ainsi les variations du poids de la récolte depuis la première touffe soumise à notre examen jusqu'à la dernière. Quoique nous ayons reçu deux touffes de cannes de deux propriétés différentes Hakaert et Gradis, nous ne publierons dans leur intégralité que les analyses qui ont été faites sur les cannes d'Hakaert ; par ce que, comme nous le savons déjà, la végétation de ces dernières s'est maintenue pendant tout le temps qu'ont duré nos observations, tandis que celles de Gradis, ayant été piquées en grande partie par des vers, n'ont eu des absorptions normales que jusqu'au neuvième mois. A cette époque les feuilles se sont desséchées en grande partie, et quelques cannes sont mortes. Au mois de novembre la proportion totale des éléments a diminué au lieu d'augmenter, et en décembre, nous avons trouvé la plus grande partie des éléments accumulés dans les tiges. Dans des conditions semblables il n'était plus possible d'en suivre encore la marche. Nous publierons néanmoins les analyses des cannes Gradis des mois d'août, septembre et octobre, pour démontrer que les absorptions graduelles dans la canne ne sont pas des cas fortuits.

La préparation des échantillons destinés aux recherches chimiques n'est pas toujours facile. Une seule canne soumise à l'analyse ne peut représenter convenablement la composition moyenne de la récolte. En hachant plusieurs cannes, et en faisant un mélange avec tout le soin possible, il eut été encore difficile d'obtenir un résultat satisfaisant, car la canne ne contient pas dans sa partie inférieure la même proportion d'éléments que dans sa partie supérieure. Or, si le mélange n'était pas d'une homogénéité parfaite, on serait exposé à prélever l'échantillon sur une partie plus ou moins riche de la tige ; on risquerait dans ce cas, de

faire une analyse inexacte, et cela, malgré tous les soins que l'on pourrait apporter dans les manipulations chimiques et l'exactitude des dosages.

Pour remédier à ces inconvénients et représenter assez exactement la composition moyenne de la canne, pendant son développement, nous avons pris le parti de préparer une proportion de cendres aussi considérable que possible, en suivant les procédés de M. P. de Gasparin, avec toutes les précautions décrites par l'auteur, dans son excellent ouvrage : *Traité de la détermination des terres arables dans le laboratoire*. C'est dans un mélange homogène de cendres provenant de 3 à 4 cannes séchées à 120°, dont le poids avait été préalablement déterminé, que l'on prélevait l'échantillon sur lequel devait porter l'analyse. Pour les feuilles on opérait de la même manière et comme pour les cannes l'on prenait chaque fois, d'une part, le poids de la quantité qu'on devait incinérer, et de l'autre le poids total des cendres obtenues. Nous avons effectué nos dosages sur un poids de cendres correspondant à cent grammes de tiges et pour les feuilles sur un poids correspondant à 50 grammes.

Le poids de la matière organique a été déterminé en déduisant du poids de la substance séchée à 120°, celui des cendres après l'élimination du carbone.

Pour exécuter l'analyse des cendres nous avons suivi les méthodes analytiques suivantes :

L'acide phosphorique a été dosé par l'excellente méthode citro-uranique de M. Joulie, et malgré l'habitude que nous avons acquise de ce procédé, nous avons eu le soin de contrôler le dosage volumétrique par la pesée du phosphate d'urane calciné.

Pour le dosage de tous les autres éléments nous avons suivi ponctuellement les méthodes délicates et précises de M. P. de Gasparin, en suivant rigoureusement le *modus faciendi* indiqué par ce savant auteur dans l'ouvrage précité, nous avons eu des résultats concordants pour tous les dosages que nous avons réitérés. Enfin, l'azote total a été dosé par la chaux sodée, d'après le procédé de Will et Varrentrapp modifié par Péligot. Le dosage était fait sur 1.50 à 2 grammes de substances prélevées sur un échantillon aussi bien préparé que possible, séché à l'étuve à 120° et moulu dans un petit moulin ad hoc. Les liqueurs titrées et vérifiées ont été réduites au dixième. Il est certain, qu'en présence de la quantité des principes carbonés et hydrogénés que contiennent la canne et les feuilles, les traces d'azote nitrique qui peuvent se trouver dans ces substances sont sûrement transformées en azote ammoniacal et n'échappent pas au dosage.

Par nos analyses nous ferons connaître non seulement les absorptions graduelles de la canne, mais encore les éléments enlevés au sol par la récolte. En faisant nos études sur cette graminée, nous avons vu, d'abord, une partie des éléments accumulés dans la tige, la potasse surtout, passer dans les feuilles, et la proportion totale de ces éléments augmenter graduellement en quantité notable, tant que la plante en avait besoin pour se constituer et pour compléter toutes les transformations qui produisent le sucre. Arrivée à ce but, la potasse qui semble être l'un des principaux véhicules des *autres éléments est chassée en partie par excrétion* (1) et la quantité qui est rejetée, retourne au sol entraînant avec elle une partie des éléments qu'elle avait charriés dans toutes les parties de la plante saccharifère.

Nous donnerons d'abord la composition de la plante calculée sur 1000 kilogr. de substances séchées à 120°, puis nous reproduirons sa composition à l'hectare ; c'est le seul moyen d'avoir une idée exacte du développement de la plante ; si nous examinons, en effet, les tableaux d'analyse calculée par 1000 kilogr. nous voyons que d'un mois à l'autre la plupart des éléments minéraux semblent avoir diminué dans les tiges et dans les feuilles, mais ce sont les substances organiques qui ont augmenté plus rapidement que les matières minérales. En examinant les tableaux où la composition des mêmes cannes est calculée à l'hectare on verra au contraire que l'augmentation des éléments a eu lieu.

Dans chaque tableau, de la composition à l'hectare, nous donnons la proportion de la récolte fraîche et celle de la récolte sèche.

Comme nous l'avons dit précédemment nous donnons, pour les mois d'Août, Septembre et Octobre, les tableaux comparatifs de l'analyse des cannes de l'habitation Hakaert et celle de l'habitation Gradis. Puis viendront les tableaux des cannes Hakaert seulement, jusqu'à l'époque de leur récolte. Le résumé de ces analyses sera reproduit dans un tableau général, où d'un simple coup d'œil on pourra voir mois par mois, d'abord l'augmentation graduelle des éléments, puis les époques du maximum de leur poids et enfin leur marche décroissante.

(1) La loi d'excrétion des végétaux n'est plus contestée depuis les savants travaux exécutés à l'observatoire de Montsouris par MM. Albert Lévý et Marié Davy.

TABLEAU I.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLONS.	Cannes Hakaert 14 août 1877.		Cannes Gradis 14 août 1877.	
	CANNES.	FEUILLES.	CANNES.	FEUILLES.
	gr.	gr. mil.	gr. mil.	gr. mil.
Poids moyen d'une canne fraîche.	390	»	453.890	»
Poids moyen d'une canne séchée à 120°.....	46	»	37.160	»
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	»	200.000	»	230.760
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°.....	»	68.100	»	59.580

Composition de 1.000 kilogr. de substances séchées à 120°.

	kil. gr.	kil. gr.	kil. gr.	kil. gr.
Matière organique.....	953.660	925.400	941.300	906.000
Cendres.....	46.340	74.600	58.700	94.000
Azote.....	3.570	5.888	6.150	6.130
Acide phosphorique.....	2.640	2.480	4.888	3.240
Acide sulfurique.....	2.888	3.851	3.996	3.824
Potasse.....	14.614	4.912	18.840	8.460
Soude.....	1.047	0.210	3.570	2.628
Chaux.....	2.306	1.382	2.964	1.640
Magnésie.....	2.475	2.620	4.149	2.548
Silice.....	11.680	49.360	16.600	61.700

TABLEAU II (*).

Composition des cannes Hakaert et des cannes Gradis d'après l'analyse des échantillons du 14 août 1877. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	Cannes Hakaert.						Cannes Gradis.					
	CANNES		FEUILLES		PLANTE ENTIERE		CANNES		FEUILLES.		PLANTE ENTIERE	
	Kil.	Gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Récolte fraîche...	15,600		8,000		23,600		18,155		9,230		27,385	
Récolte sèche....	1,840		2,724		4,564		1,486		2,383		3,869	
	Kil.	Gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Matière organique.	1,754	735	2,520	790	4,275	525	1,398	772	2,158	998	3,557	770
Cendres.....		85,265		203,210		288,475		87,228		224,002		311,230
Azote.....		6,568		16,038		22,606		9,138		14,607		23,745
Acide phosphoriq.		4,857		6,755		11,612		7,263		7,720		14,983
Acide sulfurique..		5,313		10,490		15,803		5,938		9,112		15,050
Potasse.....		26,889		13,386		40,269		27,996		20,160		48,456
Soude.....		1,926		0,572		2,498		5,305		6,262		11,567
Chaux.....		4,243		3,764		8,007		4,404		3,908		8,312
Magnésie.....		4,554		7,136		11,690		6,165		6,071		12,236
Silice.....		21,491		134,456		155,947		21,667		147,031		171,698

Par la vérification du tableau II, cannes Hakaert, nous voyons que la potasse et la soude sont dans des proportions plus élevées dans les cannes que dans les feuilles. Dans le tableau spécial du

(*) Les cannes de l'habitation Hakaert ont été plantées le 23 décembre 1876 et celles de l'habitation Gradis le 27 décembre de la même année.

Les cannes des deux propriétés ont été fumées vers la fin du mois de juin.

On a employé pour les cannes Hakaert l'engrais Joulie n° 5 R., vendu sur place 400 francs les 1,060 kilogr. et pour les cannes Gradis le guano dissous vendu ici 380 francs les 1000 kilogr.

dosage du chlore nous verrons bientôt qu'il en est ainsi pour ce dernier élément.

A l'époque de la récolte on verra avec satisfaction que ces mêmes éléments seront accumulés dans les feuilles et les sommités.

Les cannes Hakaert contiennent (d'après le tableau I) 14 kilogr. 614 grammes de potasse par 1000 kilogr. de substances sèches et les feuilles 4 kilogr. 912 grammes par 1000 kilogr. de substances amenées aussi à complète dessiccation.

Si nous consultons le tableau II, composition à l'hectare, nous voyons que la proportion de la potasse, contenue dans les cannes, est de 26 kilogr. 889 grammes et celle des feuilles de 13 kilogr. 380 grammes.

Les cannes contiennent aussi plus de chaux que les feuilles.

Les cannes d'Hakaert et celles de Gradis ont le même âge, 7 mois et demi. La chaux, la soude et la potasse surtout se trouvent en plus grande quantité dans les tiges que dans les feuilles, comme nous venons de le dire. Il en sera autrement à l'époque du maximum d'absorption, car les feuilles contiendront alors cinq fois plus de potasse que les cannes (voir les tableaux du mois d'Août I et II et ceux de Décembre IX et X).

La proportion de la potasse prédomine sur tous les autres éléments, mais on ne doit pas en être surpris. Cette prééminence des sels de potasse, dans la canne à sucre même dès les premières phases de la végétation, est encore un exemple qui vient corroborer l'opinion émise par M. Corenwinder et quelques autres savants de grand mérite.

« La prééminence des sels de potasse dit M. Corenwinder, « dans les fruits ou les racines saccharifères, est un fait que « les chimistes ont eu souvent l'occasion de constater. L'exem- « ple que je viens de donner confirme cette loi naturelle, « cette coïncidence ne peut être fortuite. Aussi des savants « éminents ont-ils émis depuis longtemps cette opinion: qu'il « existe dans les végétaux une solidarité intime entre la potasse « et les principes immédiats carbonés (sucre amidon, etc.) et « que cet alcali joue un rôle actif dans l'élaboration de ces « principes immédiats. Cette action réciproque paraît être un « fait fondamental de la physiologie végétale (1). »

(1) Recherches chimiques sur les productions des pays tropicaux par M. B. Corenwinder, annales agronomiques 3^{me} fascicule page 429, Octobre 1876.

TABLEAU III.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLONS.	Cannes Hakaert 14 septembre 1877		Cannes Gradis 14 septembre 1877				
			CANNES.		FEUILLES		
	gr.	mil.	ki.	gr.	mil.	gr.	mil.
Poids moyen d'une canne fraîche.	904.580	»	1.204.600			»	
Poids moyen d'une canne séchée à 120°	106.250	»	106.518			»	
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne	»	345.400	»			487.676	
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°	»	100.150	»			127.950	

Composition de 1000 kilogr. de substances séchées à 120°.

	kil.	gr.	kil.	gr.	kil.	gr.	kil.	gr.
Matière organique.....	962.800		938.800		959.700		928.400	
Cendres	37.200		61.200		40.300		71.600	
Azote.....	3.424		6.300		4.460		5.950	
Acide phosphorique.....	1.760		2.400		2.880		2.560	
Acide sulfurique.....	1.430		2.621		1.513		1.925	
Potasse.....	4.461		7.692		5.538		6.461	
Soude	1.572		0.755		0.772		1.968	
Chaux.....	3.376		3.096		1.316		3.294	
Magnésic	1.892		2.329		2.184		1.600	
Silice.....	16.800		29.200		15.800		43.540	

TABLEAU IV.

Composition des cannes Hakaert et des cannes Gradis, d'après l'analyse des échantillons du 14 septembre 1877. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	Cannes Hakaert.						Cannes Gradis.					
	CANNES		FEUILLES.		PLANTE ENTIERE.		CANNES.		FEUILLES.		PLANTE ENTIERE.	
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Récolte fraîche...	36.183	13.816	49.999		48.184	19.507		67.691				
Récolte sèche....	4.250	4.006	8.256		4.260	5.118		9.378				
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Matière organique.	4.091.900	3.760.833	7.852.733		4.088.322	4.751.552		8.839.874				
Cendres.....	158.100	245.167	403.267		171.678	366.448		538.126				
Azote.....	14.552	25.237	39.789		18.999	30.452		49.451				
Acide phosphoriq.	7.480	9.614	17.094		12.268	13.102		25.370				
Acide sulfurique .	6.077	10.499	16.576		6.445	9.852		16.297				
Potasse.....	18.959	30.814	49.773		23.591	33.067		56.658				
Sonde.....	6.681	3.024	9.705		3.288	10.072		13.360				
Chaux.....	14.348	12.402	26.750		5.606	16.858		22.464				
Magnésie.....	8.041	9.329	17.370		9.303	8.188		17.491				
Silice.....	71.400	116.975	188.375		67.308	222.837		290.145				

Quel que soit le tableau que l'on vérifie du mois de septembre, III ou IV, on voit que la proportion de la potasse a diminué dans les cannes et augmenté dans les feuilles. Dans le dernier tableau nous voyons que la proportion de cet élément est dans les cannes de 18 kilogr. 959 grammes, et dans les feuilles de 30 kilogr. 814 grammes. La migration du chlore, comme nous le verrons postérieurement, a eu lieu aussi vers les feuilles et a suivi la marche de la potasse.

Déjà nous voyons que la majeure partie des éléments qui se trouvaient le mois précédent dans les tiges a passé dans les

feuilles; c'est que la feuille est non-seulement l'organe de la respiration, mais encore le laboratoire et le réservoir de la plante; aussi, s'assimile-t-elle rapidement tous les éléments qui lui sont nécessaires pour remplir le rôle que lui a assigné la providence.

Il faut donc, dès le début, imprimer à la végétation toute l'activité nécessaire, pour accélérer l'absorption des éléments et faciliter le développement des feuilles. Cependant, il faut que la végétation se fasse sans trop d'exagération; car un développement excessif du feuillage augmente la proportion de la matière organique aux dépens de la matière sucrée. Il ne faut donc pas employer des engrais ne contenant que de l'azote soluble, dont l'effet rapide peut produire le mauvais effet que nous venons de signaler.

Il faut à la canne des engrais contenant une quantité d'acide phosphorique proportionnelle à celle de l'azote, et il faut que cet azote se trouve dans l'engrais, partie à l'état soluble (comme dans les nitrates et les sels ammoniacaux) et partie graduellement assimilable (comme dans le phosphate ammoniaco-magnésien et les matières organiques). L'azote soluble, à doses convenables facilite les premières périodes de la végétation et le même élément graduellement assimilable doit accompagner le développement de la plante jusqu'à l'époque où elle a absorbé au maximum tous les éléments qui lui sont nécessaires.

L'excès d'azote peut avoir d'autres inconvénients que celui que nous venons d'indiquer et voici une observation qui semble venir à l'appui de cette opinion.

Les cannes de l'habitation Gustave Littée qui ont été attaquées par les vers et dont il a été question dans le rapport, déjà cité, de la chambre consultative d'agriculture contenaient une forte proportion d'azote, celle de l'habitation Gradis, comme on peut le voir, d'après les tableaux du mois d'octobre V et VI, contenaient presque deux fois plus de cet élément que les cannes saines d'Hakaert, ayant le même âge; eh bien! les cannes Gradis, très riches en azote, comme celles de l'habitation Littée ont attiré le même ennemi.

Les cannes de Gradis ont été piquées par les vers, quelques unes se sont desséchées et sont mortes. Il est vrai que la plus grande partie de ces cannes ayant pu résister; on a obtenu une récolte passable sur la pièce de l'habitation Gradis, mais il n'est pas moins certain que cette récolte eut été bien supérieure si les vers n'eussent fait périr une partie des cannes.

Voilà deux faits qui viennent fixer notre attention et nous nous promettons de faire de nouvelles observations pour élucider cette importante question.

TABLEAU V.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLONS.	Cannes Hakaert		Cannes Gradis	
	22 octobre 1877.		22 octobre 1877.	
	CANNES	FEUILLES.	CANNES.	FEUILLES.
	kil. gr. mil.	kil. gr. mil.	kil. gr. mil.	kil. gr. mil.
Poids moyen d'une canne fraîche.	1.516.	»	1.624.200	»
Poids moyen d'une canne séchée à 120°.....	0.174.600	»	0.175.666	»
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	»	0.538.070	»	0.760.500
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°.....	»	0.122.390	»	0.153.444

Composition de 1.000 kilogr. de substances séchées à 120°.

	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.
Matière organique.....	974.370	934.800	971.600	934.770
Cendres.....	25.630	65.200	28.400	65.230
Azote.....	1.875	6 030	4.520	7.620
Acide phosphorique.....	1.813	3.680	1.720	2.960
Acide sulfurique.....	1.375	2.323	0.756	1.992
Potasse.....	2.780	14.123	2.922	7.065
Soude.....	0.707	0.809	0.767	3.216
Chaux.....	1.647	3.622	1.153	2.767
Magnésie.....	2.115	2.620	1.168	2.329
Silice.....	10.870	30.410	13.800	31.680

TABLEAU VI.

Composition des cannes Hakaert et des cannes Gracis d'après l'analyse des échantillons du 22 octobre 1877. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	Cannes Hakaert						Cannes Gracis.					
	CANNES		FEUILLES		PLANTE EN-TIÈRE.		CANNES.		FEUILLES.		PLANTE EN-TIÈRE.	
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Récolte fraîche...	60.640	✓	21.522	✓	82.162	✓	64.968	✓	30.420	✓	95.388	✓
Récolte sèche....	6.984	✓	4.895	✓	11.879	✓	7.026	✓	6.137	✓	13.163	✓
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Matière organique	6.805.001		4.575.846		11.380.847		6.826.462		5.736.684		12.563.146	
Cendres.....	178.959		319.154		498.153		199.538		400.316		549.854	
Azote.....	13.095		29.516		42.611		31.757		46.763		78.520	
Acide phosphoriq.	12.661		18.013		30.674		12.081		18.165		30.249	
Acide sulfurique..	9.603		11.371		20.974		5.311		12.224		17.535	
Potasse.....	19.415		69.132		88.547		20.529		43.357		63.886	
Soude.....	4.937		3.960		8.897		5.388		19.736		25.124	
Chaux.....	11.602		17.729		29.331		8.100		16.981		25.081	
Magnésie.....	14.771		12.824		27.595		8.206		14.293		22.499	
Silice.....	75.916		148.856		224.772		96.958		193.820		290.778	

Presque tous les éléments au mois d'octobre cheminent du côté du feuillage. Ainsi, comme on peut le voir, dans le tableau VI, les proportions de l'acide phosphorique, de l'acide sulfurique et de la chaux ont diminué dans les cannes et augmenté dans les feuilles.

De septembre à octobre l'augmentation de la matière verte a été assez considérable et l'absorption des éléments s'est faite aussi avec beaucoup d'activité.

TABLEAU VII.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLON.	Cannes Hakaert 28 novembre 1877.
	kilogr. gr. mil.
Poids moyen d'une canne fraîche.....	1.602 »
Poids moyen d'une canne séchée à 120°.....	201.270
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	523 »
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°..	137.780

Composition de 1.000 kilos de substances séchées à 120°.

	CANNES. — kilogr. gr.	FEUILLES. — kilogr. gr.
Matière organique.....	975.040	933.880
Cendres.....	24.960	66.120
Azote.....	2.350	5.700
Acide phosphorique.....	1.478	3.488
Acide sulfurique.....	1.010	2.595
Potasse.....	2.887	11.981
Soude.....	0.377	1.432
Chaux.....	1.700	3.294
Magnésic.....	1.621	2.853
Silice.....	12.880	31.080

TABLEAU VIII.

Composition des cannes Hakaert d'après l'analyse de l'échantillon prélevé le 28 novembre 1877. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	CANNES.		FEUILLES.		PLANTE ENTÈRE.	
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Récolte fraîche.....	64.080	»	21 160	»	85.240	»
Récolte sèche.....	8.050	»	5.541	»	13.561	»
Matière organique.....	7.849.072		5.146.613		12.995.685	
Cendres.....	200.928		364.387		565.315	
Azote.....	18.917		31.412		50.329	
Acide phosphorique.....	11.897		19.222		31.119	
Acide sulfurique.....	8.430		14.301		22.431	
Potasse.....	23.240		66.027		89.267	
Soude.....	3.034		7.891		10.925	
Chaux.....	13.685		18.153		31.838	
Magnésie.....	13.049		15.722		28.771	
Silice.....	103.684		171.281		274.965	

Comme les mois précédents, la proportion de l'azote a augmenté dans les feuilles, et au fur et à mesure que la tige l'avait absorbé, le transport s'est fait d'une organe à l'autre avec régularité.

La proportion de l'acide phosphorique est restée presque stationnaire, mais la migration de la soude vers les feuilles s'est produite dans une proportion notable.

La potasse a augmenté dans les cannes, mais elle est en moindre quantité dans les feuilles que le mois précédent. D'où vient la diminution de cet élément dans les feuilles, est-ce à l'infériorité de l'échantillon qu'il faut l'attribuer ou au retour de la potasse dans la tige? Cette dernière hypothèse nous paraît plus vraisemblable,

car, nous savons que les principes nutritifs amenés par la sève ascendante dans les feuilles se portent ensuite dans la tige pour la nourrir.

Quoiqu'il en soit, l'augmentation graduelle des éléments s'est produite dans la plante entière et la marche qui doit les conduire au maximum de leur absorption ne sera pas entravée.

Le développement de la plante ainsi que l'absorption des éléments a été faible.

TABLEAU IX.

DATE de la RIIISE D'ÉCHANTILLONS.	Cannes Hakaert 20 décembre 1877.
	kilog. gr. mill.
Poids moyen d'une canne fraîche.....	1.674. »
Poids moyen d'une canne séchée à 120°.....	291.500
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	624. »
Poids moyen des feuilles séchées à 120°.....	165. »

Composition de 1,000. kilos de substances séchées à 120°.

	CANNES.	FEUILLES.
	—	—
	kilogr. gr.	kilogr. gr.
Matière organique.....	981.520	925.971
Cendres.....	18.480	74.029
Azote.....	2.260	5.380
Acide phosphorique.....	1.311	4.336
Acide sulfurique.....	480	2.873
Potasse.....	1.416	14.030
Soude.....	190	3.296
Chaux.....	1.836	4.694
Magnésie.....	904	2.853
Silice.....	10.533	36.082

TABLEAU X.

Composition des cannes Hakaert d'après l'analyse de l'échantillon prélevé le 20-décembre 1877. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	CANNES	FEUILLES.	PLANTE ENTIÈRE.
Age des cannes.....	12 mois.		
	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.
Récolte fraîche.....	66.960 »	24.960 »	91.920 »
Récolte sèche.....	11.660 »	6.600 »	18.260 »
Matière organique.....	11.444.524	6.111.409	17.555.933
Cendres.....	215.476	488.591	704.067
Azote.....	26.351	35.508	61.859
Acide phosphorique.....	15.286	28.617	43.903
Acide sulfurique.....	5.596	18.961	24.557
Potasse.....	16.510	92.598	109.108
Soude.....	2.215	21.753	23.968
Chaux.....	21.407	30.980	52.387
Magnésie.....	10.540	18.829	29.369
Silice.....	122.814	238.141	360.955

Pendant le mois de décembre, l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la potasse, la soude, la chaux, la magnésie et la silice, se sont acheminés avec force vers les feuilles. C'est que nous sommes arrivés à l'époque où la marche des principes constituants de la plante est dans sa plus grande activité, car, c'est le moment du maximum de l'assimilation de la plupart des éléments.

La potasse se trouve dans les cannes effeuillées du mois de décembre (tableau X) dans la proportion de 16 kilogr. 510 grammes et les feuilles en contiennent 92 kilogr. 598 grammes.

Quant à la soude, elle ne se trouve dans les cannes que dans la proportion de 2 kilogr. 215 grammes, tandis que les feuilles en ont absorbé 21 kilogr. 753 grammes.

Nous voyons que, si la migration n'avait pas transporté toute cette quantité de soude et de potasse dans les feuilles, la canne aurait été sursaturée de ces éléments, mais heureusement qu'indépendamment de la ressource de la migration qui tend toujours à débarrasser la canne de ces substances, il y a aussi l'excrétion qui vient en aide pour éliminer de la canne des principes qui pourraient plus tard nuire à la cristallisation du sucre.

L'augmentation de presque tous les éléments s'est faite dans des proportions importantes dans la plante entière : L'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la potasse, la soude et la silice sont arrivés à leur maximum de poids.

TABLEAU XI.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLONS.	Cannes Hakaert 26 janvier 1878.	
	kilog. gram. millig.	
Poids moyen d'une canne fraîche.....	1.748	»
Poids moyen d'une canne séchée à 120°.....	0.392	»
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	0.400	»
Poids moyen des feuilles séchées à 120°.....	0.129.350	
<i>Composition de 1000 kilog. de substances séchées à 120°.</i>		
	CANNES.	FEUILLES.
	—	—
	kil. gram.	kilog. gram.
Matière organique.....	982 »	929.720
Cendres.....	48 »	70.280
Azote.....	1.990	7.060
Acide phosphorique.....	1.504	3.520
Acide sulfurique.....	0.605	2.379
Potasse.....	1.608	10.429
Soude.....	0.172	2.433
Chaux.....	2.404	5.369
Magnésie.....	1.364	3.174
Silice.....	10 040	33.120

TABLEAU XII.

Composition des cannes Hakaert d'après l'analyse de l'échantillon prélevé le 26 janvier 1878. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	CANNES.	FEUILLES.	PLANTE ENTÈRE.
Age des cannes.....	13 mois.		
	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.
Récolte fraîche.....	69.920 »	16.000 »	85.920 »
Récolte sèche.....	15.680 »	5.174	20 854 »
Matière organique.....	15.397.760	4.810.572	20.208.132
Cendres.....	282.240	303.628	645.868
Azote.....	31.203	36.523	67.731
Acide phosphorique.....	23.582	18.212	41.794
Acide sulfurique.....	9.486	12.398	21.794
Potasse.....	26 154	53.959	80.113
Soude.....	2.696	12.588	15.284
Chaux.....	37.694	27.779	65.473
Magnésie.....	21.387	16.422	37.809
Silice.....	157.427	171.362	328.789

Au mois de janvier il y a une véritable perturbation dans la migration des éléments, car elle se produit dans l'intérieur de la plante et dans le sol.

C'est au mois de janvier que nous avons eu le maximum de la chaux, de la magnésie et de l'azote.

La chaux est venue atteindre le maximum de son poids au moment où la potasse a commencé à être éliminée de la plante, et on dirait que l'élément calcaire est venu combler le vide fait par les sels alcalins.

Pour la magnésie nous avons une observation intéressante à faire, la voici : Dans toutes les analyses et pendant les diverses phases de la végétation, nous avons remarqué que la magnésie se trouve dans des rapports avec l'acide phosphorique qui sont toujours à peu près identiques; cette régularité des proportions pendant la marche de ces deux éléments vient indiquer que c'est à l'état de phosphate ammoniac-magnésien ou de phosphate de magnésie que la canne absorbe l'acide phosphorique.

Cette observation a déjà été faite par M. Joulié; le résultat de nos recherches vient à l'appui de l'opinion de ce savant.

Les expériences faites sur le maïs avec le phosphate ammoniac-magnésien par M. Boussingault, l'illustre fondateur de la science agricole, nous avaient fait prendre le parti d'incorporer ce sel magnésien dans nos engrais et nous n'avons eu qu'à nous louer d'avoir agi ainsi.

En voyant que la plante entière n'a absorbé en janvier que 67 kilogr. 731 grammes d'azote au maximum, on pourrait croire que l'on peut se contenter de fournir à la canne 30 à 35 kilogr. d'azote pour sa fumure à l'hectare. En effet, que ce soit sous l'influence de l'effluve électrique naturelle que l'azote se combine à la matière organique du sol, que cet élément soit apporté par l'azote combiné de l'atmosphère ou des pluies à l'état d'ammoniaque, de nitrate ou nitrite d'ammoniaque, il y a un fait certain; c'est que les plantes reçoivent un supplément d'azote en plus que celui que lui apportent les engrais. Généralement, on tient compte pour les fumures de cet apport providentiel, et de la réserve du même principe fertilisant fourni par les feuilles laissées sur le sol par la récolte.

Plus une plante a le feuillage développé plus elle absorbe l'azote de l'atmosphère; la canne sous ce rapport n'est pas la moins privilégiée; eh bien! malgré cet emprunt incontestable fait à l'air atmosphérique et au sol, l'expérience a démontré qu'il faut fournir à cette plante dans tous les terrains consécutivement employés à sa culture, presque autant d'azote qu'il lui en faut pour se constituer; c'est-à-dire 60 à 65 kilogr. à l'hectare. D'où vient cette exception à la règle générale? Jusqu'à présent nous l'ignorons, mais il nous est permis de croire que sous nos régions tropicales, la température d'une part et les pluies torrentielles de l'autre peuvent occasionner, en grande partie, la perte de cet élément précieux.

TABLEAU XIII.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLON.	Cannes Hakaert 27 février 1878.
	kilogr. gr. mill.
Poids moyen d'une canne fraîche.....	1.527. »
Poids moyen d'une canne séchée à 120°	346.400
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....	305. »
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°..	116.110

Composition de 1.000 kilos de substances séchées à 120°.

	CANNES. — kilogr. gr.	FEUILLES. — kilogr. gr.
Matière organique.....	982.137	940.580
Cendres.....	17.863	59.420
Azote.....	2.340	6.340
Acide phosphorique.....	1.840	3.360
Acide sulfurique.....	515	1.925
Pelasse.....	1.190	11.409
Soude.....	158	1.670
Chaux.....	1.289	4.134
Magnésie.....	1.164	2.766
Silice.....	10.035	27.020

TABLEAU XIV.

Composition des cannes Hakaert d'après l'analyse de l'échantillon prélevé le 27 février 1878. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	CANNES.		FEUILLES.		PLANTE ENTIERE.	
	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.	kilogr.	gr.
Age des cannes.....	14 mois.					
Récolte fraîche.....	61.080	»	12.200	»	73.280	»
Récolte sèche.....	13.856	»	4.644	»	18.500	»
Matière organique.....	13.608.491		4.368.054		17.976.545	
Cendres.....	247.509		275.946		523.455	
Azote.....	32.423		29.442		61.865	
Acide phosphorique.....	25.495		15.603		41.098	
Acide sulfurique.....	7.135		8.939		16.074	
Potasse.....	16.488		52.983		69.471	
Soude.....	2.189		7.755		9.944	
Chaux.....	17.860		19.198		37.058	
Magnésie.....	16.128		12.845		28.973	
Silice.....	139.044		125.480		264.524	

En février l'excrétion des éléments continue et leur migration est encore irrégulière.

La végétation des cannes de février a été moins active que celle des cannes de mars et nous voyons que la proportion de quelques éléments a été plus faible dans les premières cannes, quand au contraire elle aurait dû être un peu supérieure. Ce n'est pas au phénomène de la maturation, comme l'ont expliqué deux savants, MM. Dehérain et Nantier, qu'il faut attribuer ces anomalies apparentes, ces résultats sont plutôt dus à la différence de développement des échantillons. Il n'est pas facile de bien choisir un échantillon convenable et à des époques successives pour obtenir des nombres proportionnels au degré du développement

de la plante, et il faut avouer que nous avons été heureux d'avoir pu effectuer nos analyses sans rencontrer un plus grand nombre de difficultés.

Nous ferons nos expériences dorénavant avec plus de facilité, car cette année deux propriétaires honorables qui s'intéressent à nos recherches sont venus joindre leur concours à celui de l'honorable M. Lacaze Pounçou pour seconder notre entreprise.

A Saint-Pierre, c'est M. Le Jeune de Larochetière qui vient de concéder à la Compagnie des Engrais, comme champ d'expériences, un hectare de terre située à l'entrée de notre ville. Cette bienveillance nous permettra de poursuivre avec beaucoup d'exactitude les expériences déjà commencées, et nous pourrons aussi de visu juger de l'efficacité de nos engrais. A Fort-de-France, c'est M. Chazot, conseiller à la cour d'appel de la Martinique, qui a eu la bonté de mettre à notre disposition un deuxième champ d'expériences situé dans cette localité. Cette dernière concession aura aussi son avantage, car elle nous permettra de faire l'essai de nos engrais sur une zone différente de celle de Saint-Pierre.

TABLEAU XV.

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLON.		Gannes Hakaert. 30 mars 1878.	
		kilog. gram. millig.	
Poids moyen d'une canne fraîche étêtée.....		1.638.500	
Poids moyen d'une canne étêtée, séchée à 120°.....		0.343.200	
Poids moyen d'une sommité ou plant frais.....		0.121.500	
Poids moyen d'une sommité ou plant séché à 120°.....		0.035.050	
Poids moyen des feuilles fraîches d'une canne.....		0.458.000	
Poids moyen des feuilles d'une canne séchées à 120°..		0.119.600	
<i>Composition de 1,000 kilog. de substances séchées à 120°</i>			
	CANNES.	PLANTS.	FEUILLES.
	kilogr. gr.	kilogr gr.	kilog. gr.
Matière organique.....	985.980	945.270	946.300
Cendres.....	14.020	54.730	53.700
Azote.....	1.340	3.450	4.460
Acide phosphorique...	0.852	4.656	2.984
Acide sulfurique.....	0.577	3.191	1.458
Potasse.....	0.527	12.276	9.562
Soude.....	0.111	0.160	1.280
Chaux.....	0.868	5.489	4.793
Magnésie.....	0.662	5.532	2.926
Silice.....	7.448	15.940	23.280

TABLEAU XVI

Composition des cannes Hakaert d'après l'analyse de l'échantillon prélevé le 30 mars 1878. Récolte supposée de 40,000 cannes à l'hectare.

	CANNES ÉTÊTÉES	PLANTS	FEUILLES	PLANTE ENTIÈRE
Age des cannes.....	15 mois.			
	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.	kilogr. gram.
Récolte fraîche.....	65 540 »	4.860 »	18.320 »	88.720 »
Récolte sèche.....	13.728 »	1.402 »	4.784 »	19.914 »
Matière organique...	13.535.534	1.325.369	4.527.100	19.388.003
Cendres.....	192.466	76.631	256.900	525.997
Azote.....	18.395	4.836	21.336	44.567
Acide phosphorique.	11.696	6.527	14.275	32.498
Acide sulfurique.....	7.921	4.473	6.975	19.369
Potasse.....	7.234	17.210	45.744	70.188
Soude.....	1.523	0.224	6.123	7.870
Chaux.....	11.915	7.695	22.929	42.539
Magnésie.....	9.087	7.755	13.997	30.839
Silice.....	102.246	22.347	111.371	235.964

On voit d'après les divers tableaux qui viennent de passer sous les yeux du lecteur que la potasse, la soude et le chlore qui se trouvaient au mois d'août dans des proportions plus élevées dans les cannes que dans les feuilles sont venus au mois de mars (15 mois après la plantation) s'accumuler dans les feuilles et les sommités ; ainsi nous voyons dans le tableau n° 16 que les tiges étêtées, destinées à être récoltées ne contiennent que 7 kilogr. 234 grammes de potasse tandis que les sommités ou plants en contiennent 17 kilogr. 210 grammes et les feuilles 45 kilogr. 744 grammes.

L'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la chaux et la magnésie ont été éliminés aussi en partie de la tige, soit par leur transport dans les feuilles et dans les sommités, soit par excrétion. L'élimination de ces derniers éléments a été proportionnellement moindre que celle de la potasse, de la soude, et du chlore, mais comme nous le savons, la chaux et les phosphates n'ont aucune influence sur la cristallisation du sucre.

Le but principal de nos études actuelles n'a pas été de suivre la migration des éléments dans les diverses parties de la plante et nous n'avons fait à ce sujet que les observations qu'il nous a été possible de faire. Nous pensons, cependant, que les détails que nous venons de donner pourront suffire, car ils indiqueront, au moins, que la migration des éléments qui se fait dans la canne est favorable à l'amélioration des jus sucrés, c'est précisément, sous le rapport pratique et industriel, la question la plus importante.

Nous avons dosé le chlore dans les échantillons d'août et septembre, le temps nous a manqué pour doser cet élément dans tous les échantillons. Nous avons néanmoins jugé convenable de le doser dans l'échantillon de Mars à l'époque de la récolte.

Voici les nombres que nous avons obtenus : Chlore dosé dans 1000 kilos de substances séchées à 120°

	CANNES.	FEUILLES.	PLANTS.
Août.....	6 kilogr. 640	4 kilogr. 592	
Septembre....	4 — 509	3 — 964	
Mars.....	Tiges étêtées Traces	1 — 840	5 kilogr. 028

Voici la proportion du chlore des cannes à l'hectare :

	CANNES.	FEUILLES.	PLANTS.	TOTAUX.
Août.....	12 kilog. 217 gr.	12 kil. 501 gr.		24 kil. 718 gr.
Septembre....	15 kilog. 640	15 kil. 639		31 kil. 279
Mars.....	Tiges étêtées Traces	8 kil. 803	7 kilogr. 010	15 kil. 812

au mois de janvier 1,000 kilogr. de tiges étêtées contenaient 240 grammes de chlore.

Il ressort de ces tableaux que la plante entière contenait au mois d'août 24 kilogr. 718 grammes de chlore, moitié environ dans la tige et moitié dans les feuilles. Au mois de septembre les cannes et les feuilles en contenaient 31 kilogr. 279 grammes, répartis dans les mêmes proportions.

Au mois de mars, époque de la maturité, la tige de la canne séparée du plant, telle qu'elle doit être livrée à la fabrication, a complètement éliminé le chlore, puisque nous n'en avons trouvé que des traces. Une partie a été rejetée par excrétion, et le reste s'est porté sur la sommité de la canne et sur les feuilles. Les chlorures alcalins qui sont toujours accompagnés de substances mélassigènes, comme on le sait, sont dans ces conditions, les sels les plus nuisibles à la cristallisation du sucre, et c'est précisément le chlore à l'état de chlorure qui est complètement chassé de la partie de la plante devant fournir les jus sucrés.

Il est donc très-important de fumer le plus tôt possible, nous ne saurions trop le répéter, pour accélérer la maturité de la plante, afin de pouvoir récolter la canne à l'époque où elle a éliminé tout le chlore combiné aux alcalis, de la partie de la tige qui doit être récoltée.

Si nous consultons le tableau de Mars, xv, l'analyse nous démontre que la sommité de la canne est plus riche en éléments minéraux et même en azote que la partie inférieure, et on voit que tous les éléments fertilisants se trouvent accumulés dans cette partie de la plante pour la reproduction de l'espèce.

Dans le tableau xvi, nous voyons la quantité des principaux éléments enlevés par une récolte de cannes de 65,540 kilogr. à l'hectare. Cette récolte a produit 4,425 kilogr. de sucre, dans une sucrerie ordinaire, c'est une bonne moyenne équivalant, à peu près, à 7 0/0 de sucre.

Nous donnons le poids total des éléments contenus dans la plante entière, cannes, plants et feuilles. Malgré la réunion de ces chiffres, on verra, d'après le tableau suivant, que la canne peut-être classée parmi les plantes les moins exigeantes.

Principaux éléments enlevés au sol par une récolte de 65,540 kilogr. de tiges à l'hectare.

PLANTE ENTIÈRE	
Azote.....	44 kilogr. 567 gr.
Acide phosphorique...	32 — 498
Potasse.....	70 — 188
Chaux.....	42 — 539
Magnésie.....	30 — 839

Maximum du poids des éléments essentiels assimilés par la canne à sucre vers la fin de sa floraison. (Voyez tableau XVII.)

PLANTE ENTIÈRE	
Acide phosphorique..	43 kilogr. 903 gr.
Potasse.....	109 — 108.
Chaux.....	65 — 473
Magnésie.....	37 — 809.
Azote.....	67 — 731

D'après les chiffres précédents, voici les rapports favorables à la canne ; l'acide phosphorique étant pris pour unité on arrive aux nombres suivants :

PLANTE ENTIÈRE	
Acide phosphorique.....	1.00
Potasse.....	2.48
Chaux.....	1.49
Magnésie.....	0.86
Azote.....	1.54

Composition de la canne à sucre à diverses époques et à l'hectare. (Cannes et feuilles.)

DATE de la PRISE D'ÉCHANTILLON.	RÉCOLTE FRAICHE		RÉCOLTE SÈCHE.		CENDRES.	AZOTE.	ACIDE PHOSPHORIQUE.	ACIDE SULFURIQUE.	POTASSE.	SOUDE.	CHAUX.	MAGNÉSIE.	SILICE.
	kilogr.	Cannes et Feuilles	kilogr.	Cannes et Feuilles.									
1877 — Août.....14.....	23,600	4,564	288,475	22,606	11,612	15,803	40,269	2,498	8,007	11,690	155,947		
— Septembre...14.....	49,999	8,256	403,207	39,789	17,094	16,576	49,773	9,705	26,750	47,370	188,395		
— Octobre.....23.....	82,162	11,879	498,153	42,611	30,674	20,974	88,547	8,897	29,331	27,595	224,772		
— Novembre...23.....	85,240	13,561	565,315	50,329	31,119	22,431	89,267	10,925	31,838	28,771	274,965		
— Décembre...20.....	91,920	18,260	704,067	61,859	43,903	24,557	109,108	23,968	52,387	29,369	360,955		
1878 — Janvier.....26.....	85,920	20,854	645,868	67,731	41,794	21,794	80,113	15,284	65,473	37,809	328,789		
— Février.....27.....	73,280	18,500	523,455	61,865	41,098	16,074	69,471	9,944	37,058	28,973	260,524		
— Mars.....30.....	88,720	19,944	525,997	44,567	32,498	19,369	70,188	7,870	42,539	30,839	235,964		

Conclusions.

Nous résumons dans les conclusions suivantes le résultat de notre travail.

1^o L'absorption des éléments commence aussitôt que le développement de la canne le permet, mais évidemment, elle est beaucoup plus active si la plante trouve à sa disposition les principes fertilisants qui lui sont nécessaires, et surtout, si les agents météorologiques viennent à son aide.

Les cannes âgées de 5 à 6 mois qui se trouvent dans de bonnes conditions peuvent absorber une aussi forte proportion d'éléments et être aussi avancées dans leur développement que des cannes âgées de 8 mois qui végètent dans des conditions moins favorables.

2^o Par l'inspection des tableaux d'analyses, on voit que, la progression des éléments est modérée depuis le mois d'août, époque où les cannes soumises à l'analyse sont âgées de 7 mois 1/2, jusqu'au mois d'octobre, alors la marche des éléments devient plus rapide.

Au mois de novembre la progression se ralentit, puis elle reprend son essor en décembre, époque de l'absorption au maximum de la plus grande partie des éléments constituants. C'est aussi au mois de décembre que la canne et les feuilles vertes réunies représentent leur maximum de poids. Le poids maximum des cannes fraîches effeuillées a eu lieu au mois de mars et s'est élevé (plants compris) à 70,400 kilogr. Le poids des cannes de janvier a été presque semblable puisqu'il a atteint le chiffre de 69,920 kilogr. C'est donc du 12^{me} au 13^{me} mois que la canne a acquis presque complètement tout son poids, elle a aussi complètement acquis la totalité des substances minérales, de l'azote et le maximum du poids de la matière sèche.

Au mois de décembre la canne a absorbé, au maximum, les éléments suivants : L'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la potasse, la soude et la silice. Au mois de janvier tous les retardataires arrivent, et nous voyons le maximum de la chaux, de la magnésie et de l'azote. Les éléments qui sont arrivés plus tôt au maximum de leur poids sont les premiers éliminés. Ainsi, pour l'acide phosphorique, l'acide sulfurique, la potasse, la soude et la silice, l'excrétion commence en janvier, pendant que le maximum du poids de la chaux, de la magnésie et de l'azote se produit. En février la marche décroissante des trois derniers éléments commence et l'excrétion de tous les éléments réunis con-

tinée jusqu'à ce que la plante soit arrivée à maturité (Voyez les tableaux d'analyses).

3^o La canne doit être fumée en temps opportun, si l'on veut qu'elle trouve à sa disposition l'alimentation nécessaire pour faciliter son développement et accélérer l'élaboration des principes sucrés.

A quoi peuvent servir les fumures, en effet, quand la canne a déjà absorbé plus de la moitié de ses éléments, lorsqu'enfin, elle est arrivée à une époque où il ne lui est guère possible de reprendre la vigueur qu'elle aurait pu acquérir antérieurement. Il est, du reste, d'autant plus nécessaire de fumer de bonne heure, que la canne ne doit être récoltée que quand elle a éliminé de sa tige étêtée l'excès des matières salines qui, comme nous l'avons déjà dit, peuvent nuire à la cristallisation du sucre.

4^o L'évolution et l'élimination de l'excès de la potasse, de la soude et du chlore de la tige et leur transport dans la sommité de la plante et des feuilles sont terminés, justement, à l'époque de la maturité de la canne.

D'après ce qui précède, on fait bien de ne pas envoyer à la fabrication les sommités de la canne ; non-seulement parce que cette partie de la plante contient, presque toujours, plus de glucose que de sucre, mais encore, parce que l'on a à redouter la réaction nuisible des chlorures alcalins solubles qui y sont accumulés et qui passent dans les jus sucrés toujours accompagnés des matières albuminoïdes, pectine, acide pectique, etc.

Cette crainte est d'autant mieux fondée, que nous avons constaté que les chlorures alcalins se trouvent dans la plante tels qu'on les obtient dans l'analyse des cendres.

5^o Enfin, nous voyons que le résultat de nos expériences permettra bientôt d'admettre que l'acide phosphorique est absorbé par la canne à l'état de phosphate de magnésie ou de phosphate ammoniac-magnésien.

Les observations déjà faites par M. Joulie à ce sujet, nous encouragent à poursuivre ces recherches et nous les continuerons jusqu'à ce que nous puissions formuler une conclusion définitive.

NOTA. — Les analyses des échantillons de belles cannes que nous aurons, cette année, à notre disposition, nous permettront de faire connaître la différence de composition qu'il y a entre une récolte moyenne et une belle récolte. Nous aurons, en même temps, la composition type des cannes qui donnent le rendement le plus élevé possible. Dans ces nouvelles expériences, la canne sera divisée

en deux parties; dans tous les échantillons, et comme nous venons de le faire, pour l'échantillon du mois de mars, nous ferons l'analyse de la tige et celle du plant séparément, nous donnerons ainsi des renseignements plus complets sur la migration des éléments.

Le dosage du sucre sera fait, aussi, sur les trois derniers échantillons. Une nouvelle notice fera connaître les résultats de ces études.

Les services rendus journellement par la chimie agricole, fixent l'attention de tous les hommes intelligents. Depuis, surtout, que l'on a recours à l'analyse chimique des plantes, pour connaître la composition et les besoins du sol, le succès est complet. Plus de tâtonnements, plus d'incertitudes, et par ce moyen judicieux, l'on a maintenant des renseignements si prompts et si sûrs, que l'on verra bientôt la routine la plus opiniâtre s'incliner devant le prestige de la science.

Nous ne resterons pas indifférents devant de tels progrès et nous ferons tous nos efforts pour continuer des recherches qui nous permettront, tout à la fois de donner des renseignements utiles à l'agriculture, et de livrer des engrais dont la composition sera toujours aussi rationnelle qu'il est possible de le désirer.



