

Auteur ou collectivité : Exposition coloniale. 1931. Paris

Auteur : Exposition coloniale (1931 ; Paris)

Titre : Quinzaine nationale de la production agricole d'outre-mer, 17 juin-1er juillet 1931

Auteur : Exposition coloniale (1931 ; Paris)

Titre du volume : Congrès de l'utilisation des engrais : 26-27 juin 1931

Adresse : Paris : Secrétariat général et Secrétariat administratif, [1931]

Collation : 1 vol. (XII-74 p.) : tabl. ; 25 cm

Cote : CNAM-BIB 8 Hy 86 (8)

Sujet(s) : Techniques agricoles -- France -- Colonies -- 1900-1945 ; Engrais et amendements -- France -- Colonies -- 1900-1945

URL permanente : <http://cnum.cnam.fr/redir?8HY86.8>

8⁰ Hy 86

EXPOSITION COLONIALE INTERNATIONALE

PARIS-VINCENNES

MAI-NOVEMBRE 1931

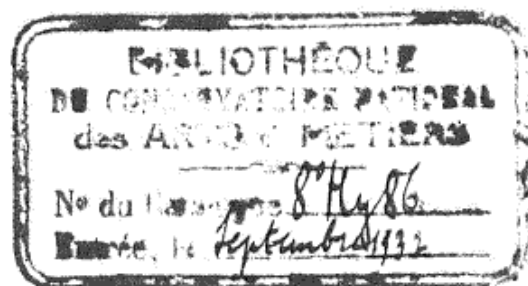
CONGRÈS DE L'UTILISATION DES ENGRAIS

26-27 Juin 1931

*organisé par la Chambre Syndicale
de la Grande Industrie Chimique*



VIII



QUINZAINE NATIONALE DE LA PRODUCTION AGRICOLE D'OUTRE-MER

SECRÉTARIAT : 8, RUE D'ATHÈNES — PARIS-9^e

Droits réservés au Cnam et à ses partenaires

CONGRÈS DE L'UTILISATION DES ENGRAIS

*Organisé
par la Chambre Syndicale de la Grande Industrie Chimique.*

26-27 JUIN 1931

COMITÉ D'ORGANISATION

Président :

M. PERROT, Président du Comité Interministériel des Plantes médicinales et à essence.

Vice-Président :

M. A. FAUCHÈRE, Inspecteur général honoraire d'Agriculture Coloniale, Secrétaire Général de l'Association scientifique internationale d'Agriculture des pays chauds.

Membres :

- MM. BERR, Directeur Général des Établissements Kuhlmann.
BISSET, Administrateur-Délégué de la Société Industrielle de Produits Chimiques Bozel-Malétra.
BUISSON, Administrateur-Délégué des Établissements P. LINET, Président du Syndicat professionnel des fabricants d'Engrais composés.
L. DIOR, Administrateur-Délégué de la Société des Phosphates Tunisiens, des Engrais et Produits Chimiques, Président du Syndicat professionnel des Fabricants de Superphosphates.
L. CORNEC, Directeur Général de la Société Commerciale des Potasses d'Alsace.
LELONG, Directeur du Comptoir Français de l'Azote.
L. LHEURE, Directeur Général de la Société Chimique de la Grande-Paroisse.
MAYOUSSIER, Directeur Général des Affaires Commerciales des Produits Chimiques de la Compagnie de Saint-Gobain, Président de la Chambre Syndicale de la Grande Industrie Chimique.

MM. PAINVIN, Administrateur-Délégué de la Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Métallurgie et des Aciéries d'Ugine.
VITTENET, Inspecteur Général à la Compagnie des Produits Chimiques et Produits Electro-métallurgiques d'Alais, Froges et Camargue.

Secrétaire Général :

M. A. LHEURE, Secrétaire Général de la Chambre Syndicale de la Grande Industrie Chimique.

SOMMAIRE

	Pages
1°. La nécessité d'employer des engrais dans les régions inter-tropicales, par M. C. CHALOT	3
2°. Emploi des Engrais sur la culture du tabac aux Colonies, par M. E. LEUILLOT	7
3°. Le rôle des engrais chimiques dans notre production agricole coloniale, par M. Laurent RIGOTARD	16
4°. Les Engrais Potassiques par M. A. BRUNO.....	24
5°. L'influence de la potasse sur la culture des tomates de premiers au Maroc, par MM. BONNAL et HIBON.....	28
6°. L'emploi du superphosphate minéral aux colonies, par M. Pierre GALLAYX.....	36
7°. Les Engrais composés et les principales cultures coloniales. Des besoins du riz en éléments fertilisants, par M. TRAWINSKI	41
8°. Les engrais combinés et concentrés, par M. Henry VERGNAUD	54
9°. L'explosif agricole et les engrais en Algérie, par M. André PIEDALLU.....	58
	69

COMPTE-RENDU DE LA SÉANCE

Le Congrès de l'Utilisation des Engrais débute le 26 juin par une allocution du professeur PERROT, Président, qui souligne l'utilité d'améliorer les méthodes de culture, en France comme aux Colonies, d'où l'importance de l'utilisation rationnelle des engrais, si l'on ne veut appauvrir la terre. Il s'attache à démontrer la nécessité de coordonner les efforts des savants et d'établir des organismes de liaison pour que les recherches quittent l'allure dispersée qui les caractérise actuellement.

M. CHALOT, chef de service, professeur à l'Institut National d'Agronomie Coloniale, développe les conclusions de son rapport sur la nécessité d'employer les engrais dans les régions intertropicales. Il montre la transformation qui s'est faite dans les idées des colons, sur les méthodes de culture à employer. Il signale les résultats désastreux obtenus par l'emploi inconsidéré de la culture extensive, qui donne des rendements trop faibles pour des frais de culture trop élevés. Il semble préférable, à tous points de vue, de bien cultiver 100 hectares que d'en cultiver mal 500. La culture intensive comporte l'emploi méthodique d'engrais dont il est nécessaire de doser la composition pour chaque terre et chaque culture.

Un emploi judicieux atténuera les prix de revient qui sont toujours élevés surtout quand il s'agit de pays éloignés du port de débarquement.

M. LEULLIOT, inspecteur supérieur technique de la culture du tabac, parle ensuite de l'emploi des engrais dans la culture du tabac aux colonies. Il en fait un tableau très complet dans son rapport, souligne les méfaits de l'emploi du chlore en ce qui concerne le tabac à fumer, et réfute quelques erreurs qui ont cours dans le public au sujet de la production du tabac dans les pays étrangers.

Ainsi, à Java, si la culture du tabac paraît se trouver mieux d'engrais minéraux azotés que d'engrais organiques azotés, c'est

que ces terres trouvent une base organique insuffisante dans le retour très fréquent d'un assolement en engrais verts.

Il marque, qu'en France, on ne parle pas assez souvent de la qualité du tabac et des rendements en argent que l'on peut obtenir dans cet ordre d'idées, mais qu'on s'attache, au contraire et à tort, à la recherche du poids. D'ailleurs, cette question de qualité dépend en grande partie des fumeurs. Il conclut en préconisant l'emploi des engrais phosphatés, avec apports copieux de fumier de ferme et de tourteaux oléagineux, car la grosse question du tabac, son séchage et sa préparation, est très largement influencée par l'emploi des engrais.

A la demande du Président, le rapporteur expose les difficultés qu'on rencontre au Cameroun, dont l'état hygrométrique est très différent de celui de l'Afrique Equatoriale, et où il est difficile de recruter du personnel.

Une discussion s'élève entre le président, le rapporteur et M. de SAGAREFF sur la nature latéritique du sol du Togo, sur le manque de chaux aux colonies et le rôle de la magnésie dans la croissance des plantes tropicales.

Puis M. BRUNO donne lecture des conclusions de M. RIGOTARD sur le rôle des engrais chimiques dans notre production agricole coloniale.

Dans la séance de l'après-midi, M. BRUNO développe son rapport sur les engrais potassiques et sur l'influence de la potasse sur la culture des tomates et primeurs au Maroc. Il marque d'ailleurs que la question des engrais est connexe à celle de l'eau.

Sur les conclusions, le professeur PERROT insiste sur l'importance de la collaboration des particuliers et surtout des intéressés, aux études scientifiques entreprises, et voudrait voir se créer un organisme de liaison où ils seraient représentés. Il signale que les résultats sont, jusqu'à présent, dispersés dans des études en toutes langues, que les expériences ont lieu sans liaison entre les chercheurs, sans suivre un plan rigoureusement établi de méthodes de recherches. Il voudrait obtenir un accord entre les sociétés d'agriculture, les sociétés commerciales productrices d'engrais, les sociétés savantes, les laboratoires et institutions d'État pour réunir et coordonner ces résultats, établir un plan d'études et en provoquer la réalisation. Il désirerait que cet organisme commun à la France et à ses Colonies, soit doté d'un Comité de Direction indépendant qui aurait pour mission d'en rechercher les ressources aussi bien chez les intéressés particuliers que dans des subventions des collectivités publiques.

L'emploi du superphosphate minéral aux Colonies fait l'objet du rapport de M. Pierre GALLAYX, Ingénieur E. C. A. T.

x

Dans la discussion à laquelle prennent part MM. WEGG et BRUNO, on apprend que la défense des sacs contre l'attaque des superphosphates a été étudiée, et qu'on est arrivé à en neutraliser les fibres par le carbonate de soude ou à les isoler par le caoutchouc.

M. Henry VERGNAUD traite ensuite des engrais combinés et concentrés. Il signale l'intérêt de réunir des documents et de faire des expériences pour l'emploi rationnel et scientifique des engrais aux colonies. Sur la question des ressources des terres coloniales, il donne un excellent tableau des formules les meilleures pour chaque catégorie de grandes cultures coloniales suivant les lieux.

Dans la discussion qui suit, M. PARIS fait remarquer que Madagascar exporte des phosphates naturels et est obligé d'importer pour ses colons des engrais chimiques.

Le professeur PERROT connaît le fait, mais ne sait exactement ses causes, peut-être est-ce une question de frêt de retour ? de toutes façons, la question mérite d'être soumise à l'étude du Gouvernement général.

La séance de clôture a lieu le samedi 27 juin à 10 heures, sous la présidence du professeur PERROT, assisté de MM. FAUCHÈRE et A. LHEURE.

On entend le rapport de M. TRAWINSKI sur les engrais composés et les principales cultures coloniales, qui souligne la nécessité d'utiliser des engrais aux colonies et d'y utiliser des engrais appropriés au sol et à la culture.

Il faut défendre les colons contre les engrais trop bon marché, qui n'ont généralement que trop rarement les qualités que leurs fabricants leur prêtent.

Dans la discussion, M. GALLAND donne des renseignements très intéressants sur les engrais azotés et leur emploi. Il souligne que leur prix a baissé d'un tiers par rapport à 1913, et déclare que l'on va bientôt obtenir des produits plus concentrés, donc moins chers, puisque pour la même quantité d'unités d'azote, dont le prix ne variera pas, on aura besoin de moins de sacs, donc diminution des frais de transport.

Le professeur PERROT le remercie d'avoir ainsi complété le tableau des grands engrais, dont l'utilisation améliorera dans une large mesure les exploitations coloniales.

Il soumet ensuite au congrès des vœux qui sont votés à l'unanimité. Le premier demande que les sociétés coloniales et les particuliers soient orientés vers un système d'exploitation intensive du sol, pour un certain nombre de cultures, en concentrant l'emploi de la main d'œuvre sur des surfaces moindres et en faisant entrer dans la pratique l'utilisation des matières fertilisantes.

Le second demande que le service des tabacs continue à déve-

lopper et à améliorer la culture du tabac aux colonies en utilisant les engrais appropriés et en faisant un choix convenable des variétés, de manière à se libérer, dans toute la mesure du possible, des achats à l'étranger.

En conséquence, le Congrès de l'Utilisation des Engrais aux Colonies émet le vœu :

Que les Sociétés Coloniales et les particuliers soient orientés vers un système d'exploitation intensive du sol pour un certain nombre de cultures, en concentrant l'emploi de la main d'œuvre sur des surfaces moindres et en faisant entrer dans la pratique l'Utilisation des matières fertilisantes ;

Que le service des tabacs continue à développer et à améliorer la culture du tabac aux colonies en utilisant les engrais appropriés et en faisant un choix convenable des variétés, de manière à se libérer, dans toute la mesure du possible, des achats à l'étranger.

DOCUMENTATION

UTILISATION DES ENGRAIS

LA NÉCESSITÉ D'EMPLOYER DES ENGRAIS DANS LES RÉGIONS INTERTROPICALES

Par Mr. C. CHALOT,

*Chef de service, professeur à l'Institut National
d'Agronomie Coloniale.*

Dans les pays tempérés l'utilité des engrais n'est plus à démontrer et est devenue depuis longtemps une pratique courante.

Dans les régions chaudes on a été convaincu, à une certaine époque, que l'on pourrait se passer de restituer au sol les matières fertilisantes exportées par les récoltes. C'est d'ailleurs, en partie pour cette raison, que des Européens, au début de la colonisation agricole, se sont intéressés à la culture des plantes dites « tropicales », car on leur avait dit qu'elles étaient d'un très bon rapport.

Aujourd'hui, devant la crise de surproduction des denrées de consommation ou des produits industriels, fournis par les régions favorables à leur culture, il semble bien que la question doive être envisagée d'une manière différente.

Jusqu'ici le système mis en pratique dans la plupart des pays tropicaux a été celui de la culture extensive.

Le terrain ne coûtait pas cher et dans beaucoup de cas pouvait même être obtenu avec des dépenses insignifiantes.

On pouvait ainsi acquérir plusieurs milliers d'hectares, pas toujours de très bonne qualité d'ailleurs dans leur totalité.

Ces concessions, facilement obtenues, ont servi de base à la constitution de Sociétés qui rémunéraient convenablement les apporteurs.

Les dirigeants de ces Sociétés ne possédaient, dans la plupart des cas, aucune connaissance technique mais, comme on avait fait miroiter, à leurs yeux, un très bon rapport pour les capitaux investis, ils s'illusionnaient facilement sur leur rôle de futurs planteurs et voyaient en général « très grand ».

Voilà pourquoi, souvent, il était décidé qu'avec des moyens

primitifs, insuffisants, on mettrait en culture, dès la première année, au moins 500 hectares qui devaient être plantés en caféiers, cacaoyers, etc.

Comme les administrateurs de Sociétés ne possédaient aucune connaissance des affaires qu'ils avaient accepté de diriger, ils pensaient que sur place il n'était pas nécessaire d'avoir des agents au courant de la pratique agricole coloniale. N'importe qui d'ailleurs, ils en étaient bien convaincus, pouvait facilement diriger une plantation surtout après un séjour dans la colonie, soit dans les services administratifs ou militaires, soit même dans une entreprise purement commerciale.

Les résultats ont été le plus souvent désastreux.

On plantait donc beaucoup, mais mal, en choisissant des terrains de plantations de composition physique défectueuse et d'une fertilité très discutable.

Aujourd'hui, avec le recul du temps, et l'expérience acquise, les choses doivent être vues d'une manière différente.

Tout d'abord, et malgré ce que l'on croyait il y a quelques dizaines d'années, la fertilité des terres, dans les régions chaudes, n'est pas inépuisable, malgré le soleil et l'eau, et surtout à cause de ces deux éléments des climats, qui se chargent, lorsque les précautions nécessaires ne sont pas prises, d'appauvrir assez rapidement les terrains de culture non protégés par un couvert approprié.

Tout d'abord, et avant tout, nous partons de ce principe que dans les régions intertropicales, seules les terres de forêt conviennent aux cultures arbustives appelées à occuper le terrain pendant longtemps.

D'autre part, l'expérience l'a montré, on doit surtout, quand cela est possible, faire choix des terres ayant une bonne constitution physique c'est à dire perméables à la pluie et dont l'aération se fera dans de bonnes conditions.

Dans les terres de ce genre, même non travaillées à une certaine profondeur et sur toute leur surface, les racines des plantes cultivées pourront se développer, s'étendre assez facilement, et alimenteront toujours les végétaux occupant le terrain, même pendant les périodes de sécheresse, quelquefois prolongées.

Après l'abatage de la forêt, le sol est en général bien pourvu en éléments fertilisants : matière organique, azote, acide phosphorique et potasse. Les apports d'amendements calcaires sont souvent indiqués, car les sols sont pauvres en chaux, tout au moins à la surface et dans la couche du sous-sol.

Si un couvert est vite constitué à la surface du sol, par la culture de plantes dites de « couverture », et si certaines parties non

exportables des récoltes sont restituées au sol, sa fertilité peut être conservée pendant un certain temps.

Mais, il y a toujours exportation de certains éléments, donc nécessité de restitution, surtout pour des cultures épuisantes comme celles du bananier, du manioc, etc.

On a dit que toute exploitation agricole aux colonies, devait posséder un troupeau pour fournir aux terres le fumier nécessaire à leur bon entretien, cela est exact, mais il n'est pas toujours possible.

D'ailleurs, dans la plupart des cas le bétail vit en demi-liberté et les matières fertilisantes qu'il produit, sont en partie perdues.

Donc, même avec un peu de fumier animal, et la pratique de la couverture vivante du sol, il faut prévoir des apports d'engrais chimiques, aussi bien pour les cultures annuelles que pour les cultures vivaces.

D'ailleurs, il semble bien qu'aujourd'hui la production coloniale doive être, nous l'avons dit, conduite autrement qu'à ses débuts. A la culture extensive des premiers temps qui couvrait de grandes superficies, ce que permettaient le bas prix de la main-d'œuvre et la facilité de trouver des terres fertiles, doit faire place une culture de plus en plus intensive, n'occupant que des terrains relativement peu étendus.

Aujourd'hui les frais de culture sont élevés dans les très grandes plantations et les rendements presque toujours faibles. Au contraire dans les petites plantations, bien conduites, il sera relativement facile de diminuer les frais généraux et d'augmenter les rendements à l'hectare, en sélectionnant constamment. Dans beaucoup de cas on doublera assez facilement les rendements.

Donc, en fin de compte, on ne cherchera pas à augmenter la production dans son ensemble mais à la maintenir en améliorant sa qualité et en diminuant toujours son prix de revient.

Bien entendu, il n'est pas possible d'examiner ici la question des transports, ni celle de la préparation et du classement des produits du sol bien qu'elles aient une importance de tout premier ordre sur les résultats de l'entreprise.

Pour en revenir au sujet sur lequel on nous a demandé notre avis, nous répéterons encore *qu'aux colonies, il est de beaucoup préférable, à tous les points de vue, de bien cultiver 100 hectares que d'en mal cultiver 500*. Mais, tous ceux qui s'intéressent aux choses de l'agriculture savent que plus on veut cultiver intensivement, plus il faut d'engrais.

Ce mot d'engrais n'a rien qui puisse effrayer les dirigeants des exploitations agricoles coloniales s'il est payant, ce qui veut dire

que les récoltes obtenues non seulement doivent rembourser le prix des engrais employés, mais laisser, de plus, un bénéfice supplémentaire appréciable.

Tout le monde sait qu'un engrais n'est d'un emploi avantageux que s'il apporte au sol l'élément qui lui manque et si, après une expérimentation bien conduite de plusieurs années, les résultats se montrent toujours satisfaisants.

Pour les non-initiés il n'est peut-être pas inutile de rappeler qu'il n'y a pas de formule d'engrais « *passe-partout* » et que, pour chaque terre et chaque culture, il faut une composition appropriée. Celle-ci est basée sur la composition du sol et du sous-sol d'où nécessité de bien prélever les échantillons de terre destinés à l'analyse, et aussi de connaître les besoins des plantes utiles cultivées.

Quand on songe à employer un engrais déterminé, pour une culture coloniale, la question qui se pose presque toujours est celle du prix de revient lequel est d'autant plus élevé qu'il s'agit d'un pays éloigné et surtout lorsque les plantations se trouvent assez loin du port de débarquement, dans l'intérieur des terres.

Au début, et tant que des démonstrations sérieuses n'auront pas été faites, ou des résultats satisfaisants obtenus par les intéressés, ce prix de revient, sur place, des engrais reconnus bons pour les cultures de la colonie, devra être aussi réduit que possible, et tout ce qui pourra le diminuer devra être mis en œuvre.

EMPLOI DES ENGRAIS SUR LA CULTURE DU TABAC AUX COLONIES

par Mr. F. LEUILLOT,

*Ingénieur agronome, inspecteur supérieur technique
de la Culture des Tabacs.*

GÉNÉRALITÉS.

Le tabac, cultivé d'abord sur semis, est mis définitivement en place, par repiquage, lorsque, suivant les variétés, le plant atteint une hauteur de 8 à 13 centimètres.

A partir de la mise en place jusqu'à la cueillette s'écoule une période dont la durée est de 60 à 100 jours et même davantage suivant les conditions climatériques.

Sous les climats tropicaux certaines variétés ne restent guère plus de 65 à 70 jours en terre ; sous les climats tempérés, les mêmes variétés peuvent y séjourner plus longtemps, 90 à 100 jours.

Dans tous les cas, la période végétative du tabac est très courte ; en outre, pendant le premier mois qui suit la transplantation, le tabac n'accomplit guère dans les climats tempérés que le dixième de sa croissance ; sous les climats tropicaux, cette période de somnolence est moins longue ; mais il n'en est pas moins vrai que c'est dans la deuxième partie de sa végétation que le tabac a besoin d'une source abondante de principes fertilisants ; il est donc nécessaire qu'à cet instant les besoins de la plante en principes fertilisants assimilables soient assurés.

Or, cette période est très courte, deux mois au plus, et les exigences du tabac en principes fertilisants sont très grandes, d'où l'obligation pour cette plante d'avoir une faculté d'absorption considérable et de trouver réunies toutes les conditions nécessaires à son développement.

Les besoins journaliers du tabac sont par conséquent bien supérieurs à ceux de beaucoup d'autres cultures et il convient de noter

EMPLOI DES ENGRAIS

cette particularité en vue de l'établissement de la formule de la fumure.

On doit aussi tenir compte des exigences totales en principes fertilisants.

D'après les auteurs qui se sont le plus sérieusement occupés de la question et parmi lesquels il faut citer MM. Girard et Rousseaux, le tabac emprunte au sol les éléments suivants :

	Tabac à fumer	Tabac à priser	Moyenne
Azote	143 Kg. 9	108 Kg. 2	128 Kg. 3
Acide phosphorique.	31 » 2	22 » 8	27 » 5
Potasse	238 » 3	102 » 0	178 » 7
Chaux	195 » 6	152 » 8	176 » 8

Ces chiffres sont établis pour un rendement moyen en feuilles sèches de 1.918 kg. 5 de tabac à fumer et de 1.421 kg. 1 de tabacs à priser.

Les mêmes auteurs ont déterminé également l'importance des principes accessoires enlevés au sol par une récolte de 2.300 kilogs de feuilles sèches de tabac à fumer, savoir :

Magnésie.....	32 k. 43
Soude.....	3 » 02
Fer.....	4 » 73
Manganèse.....	0 » 60
Chlore.....	47 » 72
Acide sulfurique.....	40 » 40
Silice.....	traces.

Des tableaux précédents, il résulte que les exigences du tabac en azote, potasse et chaux sont très importantes et que les besoins en acide phosphorique, magnésie, chlore et acide sulfurique ne sont pas négligeables.

Or, parmi toutes ces matières, le chlore est particulièrement néfaste à la combustibilité du tabac à fumer qui pourtant en est avide ; cet élément doit donc être éliminé, *a priori*, de la fumure destinée au tabac à fumer.

Les autres éléments sont plus ou moins utiles et jouent un rôle plus ou moins important dans la végétation de la plante. Nous examinerons surtout les effets des quatre éléments principaux.

D'après les chiffres précédemment indiqués, les exigences du tabac en principes fertilisants sont pour 1.000 kgs de feuilles :

SUR LA CULTURE DU TABAC

	Tabac à fumer	Tabac à priser
Azote.....	75 Kg. 5	79 Kg. 2
Acide phosphorique.....	16 » 3	16 » 0
Potasse.....	124 » 2	76 » 4
Chaux	104 » 0	110 » 5

Présentées sous cette forme, les exigences du tabac peuvent donner une indication précieuse au planteur en vue de la détermination de la fumure à adopter suivant le genre de production qu'il envisage et en particulier suivant le poids de feuilles sèches qu'il désire récolter sur une surface donnée, dans des conditions normales de culture.

Deux autres éléments intéressants résident encore dans les faits ci-après :

a) tandis que pour beaucoup d'autres plantes, l'utilisation des produits est intégrale et que, par conséquent, les éléments empruntés au sol sont exportés en presque totalité, pour le tabac, l'exportation proprement dite est réduite aux éléments qui se trouvent dans les feuilles, puisque, seules, celles-ci quittent définitivement le domaine ;

b) la formation du produit marchand — les feuilles — est accompagnée de la formation abondante de produits accessoires et sans valeur qui doivent cependant trouver dans le sol les éléments de leur constitution ; ces dernières constatations sont importantes car, si la chaux se retrouve en grande partie dans les feuilles, ces derniers organes n'enlèvent guère plus de la moitié de l'azote, de l'acide phosphorique et de la potasse nécessaires à la végétation, de sorte que l'on peut dire que le tabac est une plante *exigeante*, mais non *épuisante*, qu'elle soit destinée à donner des produits légers ou des produits corsés ¹.

Influence des engrais sur la production. — Des considérations générales précédentes, nous pouvons tirer quelques enseignements utiles au point de vue de l'emploi des engrais, en tenant compte de la nature de la production que l'on veut obtenir.

a) *Engrais azotés.* — Le tabac est très avide d'azote, aussi l'emploi des engrais azotés augmente-t-il considérablement le rende-

1. On appelle « produits légers » des feuilles à tissu fin, résistant, à nervures fines, peu riches en nicotine, de bonne combustibilité et destinées à la fabrication des tabacs à fumer.

On appelle « produits corsés » des feuilles de consistance plus forte que les précédentes, à tissu épais, souvent charpentées, riches en nicotine et destinées à la fabrication des tabacs à priser ou à mâcher ; dans ce cas une bonne combustibilité n'est pas nécessaire.

ment en poids de la récolte, mais cette plante est également exigeante en humus, et du point de vue de la qualité, l'azote sous forme organique lui est bien préférable à l'azote d'origine minérale, car les expériences de Schlöesing, du docteur Smets, de Wagner, etc., ont mis en évidence que l'emploi à dose trop forte d'engrais chimiques azotés sur les tabacs légers a comme conséquence de : activer la formation inutile de bourgeons axillaires dont l'enlèvement est coûteux, augmenter le taux de nicotine, réduire la combustibilité et donner un goût âcre aux produits, retarder la maturité et favoriser la production de feuilles épaisses et charpentées de couleur verdâtre et de dessiccation difficile.

Pour les tabacs corsés, l'emploi de l'azote d'origine minérale à haute dose est moins nuisible.

En conséquence, lorsqu'on disposera de terres neuves, riches en humus, la fumure azotée ne sera pas nécessaire, mais dans le cas contraire il sera indispensable d'apporter au sol une dose de fumier de ferme de 30.000 à 40.000 kgs à l'hectare incorporée à une époque telle que l'azote soit progressivement assimilable pendant la très courte période végétative du tabac.

Dans la culture du tabac corsé qui est effectuée à une compacité beaucoup moindre, 10.000 à 12.000 plantes à l'hectare, au lieu de 20.000 à 40.000 et même plus pour le tabac léger, on peut atténuer la dose de fumier de ferme, mais à la condition de donner à chaque plante une quantité suffisante de cet engrais, comme cela a lieu dans la méthode de plantation par trous que nous ne saurions recommander en raison de ses inconvénients.

L'origine du fumier a en général peu d'importance ; le mieux, quand on le peut, est cependant d'utiliser du fumier mixte.

On a toutefois signalé que dans certaines régions l'emploi du fumier de porc donnait un goût désagréable au tabac comme d'ailleurs celui de l'engrais de poisson ; mais on ne saurait être affirmatif à cet égard tant que des expériences méthodiques n'auront pas été instituées par des personnes compétentes.

En Macédoine, on prétend, également, que le parcage des troupeaux de chèvres ou de moutons sur les terres à tabac contribue par l'action de l'urine de ces animaux à développer l'arôme du tabac. Là, encore, des expériences sérieuses seraient nécessaires pour vérifier cette affirmation.

La base de la fumure dans les terres non vierges est donc le fumier de ferme.

Or, aux Colonies, cet engrais est en quantité généralement faible et presque toujours insuffisante. Il faut donc pallier à cette insuffisance par l'emploi d'autres engrais organiques dont la production peut être obtenue sur place tels que : les engrais verts, les tourteaux, le guano, l'engrais de poisson, etc.

En raison des préférences marquées du tabac pour l'humus, il convient de remarquer que les engrais verts peuvent, dans des sols appropriés, être utilisés au lieu et place du fumier, à la condition expresse d'enfouir les plantes-engrais avant qu'elles ne soient devenues ligneuses et suffisamment tôt pour que leur décomposition soit achevée avant la transplantation, et que le sol ait pu être ameubli convenablement et ne reste pas soulevé.

La pratique des engrais verts a, en outre, l'avantage de fournir au sol une importante réserve d'eau qui n'est nullement négligeable sous les climats chauds.

Aux Colonies, un assez grand nombre de plantes peuvent être utilisées comme engrais verts, c'est évidemment là un moyen sérieux de conserver la fertilité au sol, tout en favorisant la production d'une bonne récolte de tabac.

Les tourteaux oléagineux peuvent également être trouvés sur place aux Colonies et procurer soit une fumure complète, soit un complément à la dose de fumier de ferme ou à celle des engrais verts.

Il convient donc de les utiliser en quantité telle que, dans tous les cas, le poids d'azote qu'ils apportent soit égal à celui qui fait défaut dans la fumure du fumier de ferme ou d'engrais verts incorporés.

Les tourteaux offrent, en outre, le précieux avantage d'assurer au feuillage en dessiccation un certain brillant et une souplesse satisfaisante. Ces matières doivent être données assez longtemps avant la transplantation.

Quant aux autres engrais organiques dont l'emploi a été préconisé, il y a lieu, le guano mis à part, de ne les utiliser que dans le cas d'absence de toute autre fumure, en raison de leur action plus ou moins bonne sur les qualités extrinsèques ou intrinsèques du tabac.

En ce qui concerne les engrais minéraux azotés dont l'emploi est courant dans les régions qui peuvent les importer facilement, ils produisent, à haute dose, les effets signalés précédemment ; mais utilisés à faible dose et dans le but de faciliter le départ de la végétation et de faire sortir de sa somnolence le jeune plant repiqué, ils peuvent rendre de réels services.

Les nitrates de soude, de potasse ou de chaux, incorporés à la dose de 15 à 20 kilos d'azote à l'hectare en une ou deux fois, avant la transplantation et au premier binage, ont des effets intéressants dans les terres légères ; le sulfate d'ammoniaque et la cianamide employés à la même dose, mais un peu plus tôt, produisent des effets identiques à ceux des précédents, principalement dans les sols de moyenne consistance ; l'urée a, paraît-il, donné dans les mêmes conditions, à Java, des résultats semblables. Quant aux

EMPLOI DES ENGRAIS

engrais azotés chlorurés et au crud-ammoniac, il y a lieu de les éliminer en raison des matières nocives au tabac, qu'ils contiennent.

Aux Colonies, il est évidemment difficile de se procurer ces engrais, et tout compte fait, il n'y a pas lieu de le regretter en ce qui concerne la culture du tabac.

ENGRAIS PHOSPHATÉS.

Le tabac est peu exigeant en acide phosphorique, bien qu'il l'absorbe très facilement. Il est avantageux, tout au moins pour certaines variétés, que cette exigence soit limitée, car les feuilles riches en acide phosphorique sont peu combustibles et donnent une cendre noirâtre. Mais cet élément, employé à faible dose, aide à la maturité et donne une belle coloration aux produits.

Par contre, s'il est utilisé à dose massive, il rend les feuilles cassantes, ou, tout au moins, leur donne une raideur qui est préjudiciable à leur examen, et à leur emploi en fabrication.

En tenant compte des quantités exportées, on peut dire qu'une fumure phosphatée est inutile quand on dispose de fumier, d'engrais verts, ou de tourteaux oléagineux en quantité suffisante ; mais il ne faut pas oublier la loi du minimum dans l'établissement de la formule de fumure et nous croyons que dans le cas où le sol manquerait d'acide phosphorique pour permettre l'utilisation intégrale des autres éléments principaux, il serait indiqué d'avoir recours aux scories de déphosphoration ou aux éléments phosphatocalcaires qui, aux Colonies, joueraient à la fois le rôle d'engrais phosphatés et d'amendements calcaires susceptibles de modifier en bien la réaction chimique des sols trop souvent acides. On peut les employer sans inconvénient à la base de 600 à 800 kilos à l'hectare.

ENGRAIS POTASSIQUES.

Ainsi que l'ont démontré les études magistrales de Schloesing père et celles plus récentes d'autres savants, la combustibilité du tabac est surtout en relation avec la proportion de sels organiques à base de potasse contenus dans les feuilles. Plus cette proportion est élevée, et jusqu'à une certaine limite, plus le tabac est combustible. Il ne faut pas croire, cependant, que si l'on dépasse cette limite, on augmentera indéfiniment la combustibilité ; il arrive un moment où l'excès d'engrais potassique devient inutile.

En outre, les engrais potassiques offrent l'avantage de constituer un excellent stimulant et de donner aux feuilles de la finesse, un

arome satisfaisant et une belle coloration, sans toutefois augmenter sensiblement le rendement en poids.

Nous pouvons noter qu'en réalité la potasse est la dominante du tabac et que pour établir l'équilibre indispensable dans l'alimentation de la plante, il est de toute nécessité, qu'il s'agisse de tabacs légers ou de tabacs corsés, de lui fournir cet élément en quantité satisfaisante.

Un terrain pauvre en potasse ne peut évidemment fournir que des tabacs dans lesquels il y a peu de sels organiques de potasse et par conséquent peu combustibles. S'il s'agit de tabacs corsés, il est quand même indispensable de leur donner, suivant leurs exigences, une dose convenable de potasse.

En tout état de cause, suivant la nature géologique des sols et suivant la production à obtenir, il convient d'apporter plus ou moins d'engrais potassiques.

Le choix et la qualité des engrais dépendent des ressources locales.

On admet que pour obtenir la quantité de potasse devant assurer une bonne combustibilité, il faut employer de 200 à 300 kilos de sulfate de potasse ; ce dernier engrais n'augmente d'ailleurs pas la proportion d'acide sulfurique du tabac ; c'est donc une des meilleures formes sous lesquelles l'alcali puisse être présenté. Il n'en est pas de même du chlorure.

Le chlore, en se combinant à la potasse par substitution aux acides organiques, nuit à la combustibilité et il convient de proscrire, pour les tabacs à fumer, tout au moins, l'emploi des engrais chlorurés potassiques sous quelque forme qu'ils se présentent : chlorure de potassium, sylvinites, kainite, etc. D'ailleurs, si ces derniers engrais favorisent le développement foliacé des plantes, ils contribuent pour une large part à leur donner une coloration verdâtre, à retarder leur dessiccation et à favoriser, au cours de cette opération, une détérioration certaine et une mauvaise conservation du tissu. Dans tous les cas, par conséquent, qu'il s'agisse de tabacs légers ou de tabacs corsés, l'emploi des engrais chlorurés potassiques est indésirable.

Par contre, à côté de ces engrais, il y a les cendres de bois que, dans les Colonies surtout, on peut utiliser sur place et qui contiennent du carbonate de potasse convenant parfaitement au tabac.

Nous ne saurions trop recommander l'utilisation de ces matières pour le tabac, car elles suppléent dans nos possessions à tous les autres engrais potassiques.

ENGRAIS CALCAIRES.

La chaux a, comme nous l'avons vu, une influence considérable sur l'alimentation du tabac.

EMPLOI DES ENGRAIS

En général, les terres à tabac contiennent suffisamment de calcaire pour subvenir aux besoins de la végétation, cependant il est des sols à réaction nettement acide qu'il est indispensable de neutraliser par tous les moyens possibles.

C'est de cette neutralisation que dépend l'avenir de la culture du tabac dans une région donnée, tant au point de vue du développement des plantes, que de la qualité des produits et de la résistance aux maladies.

L'apport de scories de déphosphoration ou de tout autre amendement calcaire non chloruré sera aux Colonies d'un précieux secours dans les terres acides.

Par contre, il ne saurait être question de cultiver le tabac sur des terrains trop riches en calcaire, car on obtiendrait des produits cassants, pailleux et de coloration bigarrée, sans valeur commerciale.

CONCLUSION.

Il résulte de l'exposé qui précède que, si l'on tient compte de la nature du sol, de la variété cultivée, et, par conséquent de la production à intervenir ainsi que des ressources locales, des directives simples peuvent être données aux planteurs coloniaux de tabac.

On admet, en effet, qu'un sol sablonneux, riche en humus, sans être acide, riche en potasse et non humide, convient pour les tabacs légers et qu'un sol plus consistant, mais non humide, peut être envisagé pour la culture des tabacs corsés.

Ces deux sols, qui se retrouvent fréquemment aux Colonies dans les régions récemment déboisées, contiennent tous les éléments fertilisants en quantité suffisante, d'autant plus que les cendres de végétaux peuvent être laissées sur place.

Dans le cas de culture assolée, il faut, cependant, éviter de faire succéder le tabac à une autre plante ayant reçu des engrais chlorurés ou qui serait nettement épuisante.

Il est alors de toute nécessité de faire des apports copieux de fumier de ferme, de tourteaux oléagineux et de sulfate de potasse ou de cendres de bois, ou de pratiquer au préalable la culture des engrais verts en y ajoutant si possible les deux éléments précédents.

En définitive, les formules de fumure à adopter aux Colonies dans les cas de la culture sur terres non vierges sont les suivantes :

1^o fumier de ferme 30.000 à 40.000 kilos à l'hectare plus 200 kilos de sulfate de potasse ou cendres de bois en quantité suffisante pour fournir la même dose de potasse.

2^o fumier de ferme à dose inférieure à la précédente avec complément de tourteaux oléagineux ou d'engrais verts, en y ajoutant

SUR LA CULTURE DU TABAC

des cendres ou du sulfate de potasse à la dose précédemment indiquée.

Si les possibilités d'importation le permettent, il ne sera pas inutile d'incorporer aux terres plus ou moins épuisées 15 à 20 kilos d'azote nitrique ou ammoniacal provenant des engrais chimiques du commerce, mais sans en faire une règle absolue.

LE ROLE DES ENGRAIS CHIMIQUES DANS NOTRE PRODUCTION AGRICOLE COLONIALE

Par Mr. Laurent RIGOTARD,
Ingénieur Agronome.

Les produits agricoles constituent la part principale des exportations de nos colonies. Ainsi, pour ne citer que quelques exemples, en Afrique Occidentale française, sur une exportation totale de 1.170 millions de francs en 1927, on trouve 1.154 millions de produits de l'agriculture, soit 98 % — en Indochine, la même année, sur 3.854 millions de francs d'exportation, 3.609 millions proviennent des produits de l'agriculture, soit 93 %.

Si l'on veut accroître le chiffre d'affaires de nos colonies à l'exportation, c'est-à-dire en définitive leur prospérité, le mieux est donc d'augmenter cette production agricole pour laquelle elles sont déjà si remarquablement adaptées.

Sous un autre angle, on peut voir que nous achetons à l'étranger une quantité énorme de produits que nos colonies pourraient fournir. La presque totalité de notre café et de notre thé, aussi, la plus grande partie du coton que nous consommons sont importés de colonies étrangères ou de pays étrangers. Ainsi nous exportons à l'étranger des sommes considérables qui, si elles allaient à nos colonies, contribueraient à leur prospérité et, en définitive, à la nôtre. Tous ces produits que nous achetons à l'étranger, nous pouvons les demander à nos colonies.

Nous devons augmenter notre production coloniale de tous ces produits de première nécessité. C'est chose non seulement possible, mais encore en voie de réalisation, car les statistiques prouvent l'accroissement de notre production coloniale.

Cette production coloniale ne doit, toutefois, pas être faite de façon inconsidérée. Les dures circonstances économiques actuelles obligent à cultiver surtout les terrains qui donnent les plus hauts rendements unitaires, parce qu'on sait que les

LE RÔLE DES ENGRAIS CHIMIQUES

cultures extensives ne donnent généralement pas de bons résultats. Le seul moyen pratique avantageux d'augmenter la production unitaire de nos surfaces cultivées aux colonies, est, comme en France, d'employer judicieusement les engrais chimiques.

Dans nos Colonies on doit donc, en définitive :

- 1^o Accroître la production des surfaces déjà mises en culture, en recourant principalement aux engrais.
- 2^o Entreprendre de nouvelles cultures qui ne seront rémunératrices qu'autant que nous augmenterons les rendements unitaires par l'emploi systématique des engrais chimiques.

Quels engrais employer et comment les employer ?

Quel bénéfice leur emploi procure-t-il ?

Telles sont les questions qui peuvent intéresser l'agriculteur tropical.

A la première question : Quels engrais employer ? il y a une bifurcation : 1^o vers le sol, 2^o vers la plante.

LE SOL.

Le sol peut être, par son origine géologique, pauvre en un ou plusieurs éléments chimiques utiles pour la nutrition des végétaux. Il peut aussi être mal bâti physiquement : trop sableux ou trop argileux ou trop pierreux. Enfin, le sol peut avoir été autrefois riche et fertile ; il peut très bien être une de ces « terres vierges d'une inépuisable richesse », comme on a conservé l'habitude de le dire et comme on le croit trop souvent alors qu'il est maintenant épuisé. On sait qu'il arrive très fréquemment à des planteurs de voir décliner les rendements de leurs cultures, disparaître les bénéfices, et ils se laissent ainsi ruiner sans réagir.

Une étude très sérieuse du sol et des besoins des cultures peut être un remède très efficace à cette situation.

L'agronome colonial doit étudier les sols, leur analyse doit nous dire ce qu'il faut faire pour corriger leurs insuffisances physiques ou chimiques par des amendements et par des engrais. L'étude de nos terres cultivées doit s'appuyer sur les recherches des géologues et des pédologues qui ont déjà éclairci bien des questions importantes touchant les propriétés des sols les plus divers. En deux mots, rappelons que l'agronome doit nous dire si notre terre est trop compacte ou trop légère, si elle a besoin de défoncements et de façons culturales répétées, si elle est trop humide et a besoin d'être drainée, si elle a besoin de chaux à cause d'une acidité trop élevée, etc... Il doit, en tant que chimiste et physiologiste, nous avertir des besoins de nos plantes, il doit

LE RÔLE DES ENGRAIS CHIMIQUES

nous dire si notre sol manque plus spécialement de tel ou tel élément : humus, azote, chaux, phosphate, potasse, qui sont fondamentaux pour la vie des plantes. Connaissant la composition du sol, sachant que tel élément de fertilité lui manque, nous pourrions en principe facilement donner à ce sol les qualités qui lui manquent.

Malgré les études accumulées déjà depuis longtemps, force nous est de reconnaître que l'état d'avancement de l'agronomie coloniale ne nous permet pas, tant s'en faut, de renseigner les colons avec toutes les précisions désirables d'après la seule analyse de la terre.

Toutefois l'étude des sols a fait depuis une dizaine d'années de très grands progrès. Par l'application des méthodes nouvelles de dosages des éléments fertilisants utilisables par les plantes, éléments dits assimilables, par les études de la réaction du sol, c'est-à-dire la mesure de son degré d'acidité ou d'alcalinité — ou par abréviation son pH — on est arrivé à avoir sur les aptitudes et la fertilité des sols tropicaux des données nouvelles très utilisables pour la pratique. On sait, par exemple, que la canne à sucre exige beaucoup d'azote et encore plus de potasse, que le bananier et l'ananas consomment une quantité extraordinairement élevée de potasse, que le cacaoyer ne peut pas du tout s'accommoder de la chaux.

Nous savons en somme, à présent, quels sont les besoins en éléments nutritifs de quelques-unes des principales plantes tropicales. Nous savons aussi quelles sont les réactions du sol les plus favorables pour un petit nombre d'entre elles. Il faut préciser, compléter et multiplier ces données.

Nous émettons donc le vœu suivant :

... Que les stations de recherches sur les cultures et sur les sols tropicaux s'efforcent de compléter les renseignements concernant les besoins des diverses plantes en éléments nutritifs : chaux azote, acide phosphorique et potasse et, de façon toute spéciale, les limites de la zone la plus favorable de la réaction du sol, pH, pour chacune d'elles.

Ces données devront être adressées à l' « Association Internationale de la Science du Sol » et à l' « Association Internationale d'Agriculture des pays chauds » qui les publieront le plus rapidement possible en faisant connaître chaque fois les lacunes les plus urgentes à combler.

LA PLANTE.

C'est la connaissance des besoins de la plante qui règle l'emploi de tous les engrais en grande culture, après que le sol a reçu les

DANS LA PRODUCTION AGRICOLE COLONIALE

amendements et les correctifs chimiques utiles pour en faire un milieu très favorable à la végétation en général.

Ainsi les apports annuels ou répétés d'engrais chimiques se régleront dans la suite d'après les exigences des diverses cultures envisagées.

L'analyse des récoltes montre que les besoins des principales plantes tropicales sont grosso modo les suivants :

PLANTE	N	P ² O ⁵ en kgs par ha	K ² O
—	—	—	—
Riz	59	18	62
Canne à sucre.....	85	59	194
Cocotier	64	29	95
Cacaoyer.....	49	22	146
Bananier.....	94	26	304
Ananas	123	34	308
Coton	68	27	54
Tabac	101	13	106

Sur ces bases, on peut déjà établir des formules d'engrais pour ces diverses cultures. Mais à l'heure actuelle on dispose déjà de renseignements pratiques sur les effets des engrais sur les diverses cultures tropicales ; les résultats obtenus sont déjà concluants.

En voici quelques exemples que nous ne pouvons pas multiplier, mais il est évident que la diversité des climats et des sols obligent à faire des essais dans chaque cas particulier pour déterminer les meilleures doses d'engrais à adopter et aussi les époques d'épandage les plus favorables.

Emploi des engrais

EXEMPLES DES FORMULES ET DES RÉSULTATS OBTENUS

Au sujet de l'emploi des engrais nous devons dire quelques mots de deux formes d'engrais spéciales :

LES ENGRAIS VERTS.

L'engrais vert est une façon d'apporter de l'humus aux sols trop légers et aussi des éléments nutritifs sous une forme assez lentement assimilable qui est souvent très appréciée. Mais on peut leur reprocher de ne pas enrichir le sol, leur substance miné-

LE RÔLE DES ENGRAIS CHIMIQUES

rale en provenant de façon exclusive. Ce dernier inconvénient disparaît si l'on a soin de les cultiver sur un sol enrichi par les engrais minéraux appréciés. Les engrais minéraux appliqués aux plantes engrais verts profitent pour ainsi dire doublement ; ils provoquent un beaucoup plus grand développement de la plante engrais, d'où une plus grande production d'humus et une plus grande accumulation des substances nutritives utiles pour la récolte qui suivra.

On peut donc conseiller l'emploi des engrais chimiques spécialement phosphatés et potassiques sur culture d'engrais verts, surtout de légumineuses, comme un moyen puissant pour restaurer la fertilité des sols épuisés.

ENGRAIS MÉLANGÉS.

Nous devons d'autre part attirer l'attention sur une particularité de l'emploi des engrais aux colonies.

D'abord on a quelquefois assez de peine à se procurer en même temps les divers engrais utiles que l'on doit employer conjointement, ensuite on ne dispose pas toujours de la main-d'œuvre instruite et habile capable de faire des mélanges et de les épandre.

Pour ces deux raisons on peut être amené à utiliser des engrais mélangés d'avance et offerts par certains fabricants.

Il est évident que, d'après les remarques précédentes, on a intérêt à les employer, à condition toutefois de choisir des mélanges qui apportent les proportions voulues, d'azote, d'acide phosphorique et de potasse.

Enfin, en ce qui concerne les engrais composés ou mélangés d'avance, on doit les choisir assez concentrés pour profiter des économies de transport et de sacs qu'ils permettent de réaliser en fournissant les éléments utiles sous un poids total réduit. On doit donc, inutile d'insister sur ce point évident, bannir les formules d'engrais trop pauvres.

Riz.

Formule utilisée en Italie, dont on obtient de très bons résultats :

1^o au moment des semailles :

chlorure de potassium.....	200 à 300 kg.
superphosphate	400 »

2^o au cours de la végétation :

chlorure de potassium.....	100
superphosphate	200 »

DANS LA PRODUCTION AGRICOLE COLONIALE

Pour les Colonies, on a souvent intérêt à remplacer le superphosphate par un engrais plus concentré : le phosphate bicalcique qui dose 40 % de P^2O^5 , les 100 kilogs peuvent être remplacés par 110 kilogs de bicalcique, 200 par 55.

Si le sol n'a pas reçu d'engrais vert ou de fumier, il faut ajouter 200 kilogs de sulfate d'ammoniaque.

Des essais faits tout récemment en Indochine, il résulte que les engrais potassiques augmentent la densité du paddy, et que de plus ils accroissent la résistance aux maladies cryptogamiques.

CANNE A SUCRE.

Sur la canne plante, spécialement exigeante en azote et en potasse — on conseille :

- 300 à 400 kg. de sulfate d'ammoniaque ou de nitrate de soude ;
- 200 à 300 kg. de superphosphate ou de scories, ou 80 à 120 kg. de phosphate bicalcique ;
- 200 à 300 kg. de chlorure de potassium ou de sulfate de potasse.

La canne aime les sols neutres ou légèrement alcalins, un pH = 7 ou même 7,3 est l'optimum d'après les recherches faites par Arrhenius à Java. Les chaulages sont souvent utiles.

CACAOYER.

Une formule d'engrais qui a donné d'excellents résultats est celle-ci, pour chaque pied de cacaoyer :

- 200 gr. de sulfate d'ammoniaque ;
- 500 gr. de superphosphate ou 135 gr. de phosphate bicalcique
- 200 gr. de chlorure ou de sulfate de potasse.

Au contraire de la canne à sucre, le cacaoyer ne peut s'accommoder de la chaux dans le sol.

CAFÉIER.

Pour le caféier, Dafert au Brésil a conseillé un mélange de
47 % de sulfate d'ammoniaque,
40 % de sulfate de potassium,
13 % de superphosphate double ou 10 1/2 % de phosphate bicalcique. Épandre en plus d'une petite quantité de fumier à la dose de :

LE RÔLE DES ENGRAIS CHIMIQUES

1 à 4 ans	—	250 gr.	par pied
4 à 8 ans	—	800	»
8 à 20 ans	—	500	»

Les essais faits à la Station Agronomique de Porto-Rico par M. Mac Clelland, en 1927, ont montré que le caféier est plus spécialement avide d'azote et de potasse. Le caféier aime les sols acides dont pH est compris entre 4,2 et 5,1 d'après M. Th. de Camargo (Académie des Sciences de Paris, 1929).

BANANIER.

Le rendement en fruits peut être beaucoup intensifié par les engrais ; d'excellents résultats ont été obtenus en Guinée avec la formule suivante calculée pour un hectare :

650 kg.	de sulfate d'ammoniaque
900 kg.	de phosphate de chaux
1300 kg.	de chlorure ou de sulfate de potasse.

Résultats : 17.400 kilogs de bananes contre 4.208 dans le témoin sans engrais. Les bénéfices de l'emploi des engrais, spécialement de la potasse, sur le bananier sont parmi les plus élevés que l'on ait observés de l'emploi des engrais sur les cultures tropicales.

COTON.

Sur le coton les engrais ont une action très marquée, la potasse, en particulier, donne des fibres plus résistantes.

Nitrate de soude ou de chaux (ou sulfate d'ammoniaque.....	150 kg.
Superphosphate (ou 110 kilogs de phosphate bicalcique.....	400 kg.
Chlorure de potassium (ou sulfate de potasse si le terrain est salé).....	300 »

En outre, on obtient une augmentation intéressante de rendement en ajoutant en cours de végétation 100 kilogs de chlorure de potassium.

TABAC.

Sur le tabac, les formules suivantes ont donné aux Etats-Unis d'énormes augmentations de rendement :

500 kilogs par hectare d'engrais composé 8-3-8, c'est-à-dire

contenant 8 % d'acide phosphorique et 8 % de potasse, 8 % d'azote.

On conseille aussi de mettre, 2 mois avant la plantation, 400 kg. de superphosphate ou de scories de déphosphoration et 500 kilogs de sulfate de potasse.

On ajoute 15 jours avant la plantation 200 kilogs d'un engrais azoté actif.

HEVÉA.

Voici une formule convenant pour des arbres âgés de 6 ans : par hectare 300 kilogs de sulfate d'ammoniaque ;

600 kilogs de superphosphate ou 225 kilogs de phosphate bicalcique ;

300 kilogs de chlorure ou de sulfate de potasse.

L'hévéa exige pour prospérer un sol nettement acide avec un pH inférieur à 6,5.

Ces quelques données sur l'emploi des engrais montrent que l'on doit considérer leur rôle comme très important.

On ne peut négliger leur emploi dans les sols coloniaux où l'on ne dispose d'ailleurs que rarement du fumier qui serait très utile aussi dans beaucoup de sols légers des régions chaudes. L'accroissement en même temps que le perfectionnement de l'emploi des engrais contribuera dans une large part à réaliser la prospérité qu'espère tout colon de son travail opiniâtre des sols tropicaux. On doit préconiser partout des essais d'engrais soigneusement entrepris avec des doses variées des divers éléments fertilisants, et on doit recommander aussi de faire procéder à l'analyse du sol et à la mesure de son pH, donnée qui règle dans une certaine mesure la fertilité de tous les sols.

ERRATA

page 20, 3^e ligne, lire *appropriés* au lieu de *appréciés*.

page 21, 3^e ligne, lire 400 *kilogs* au lieu de 100 *kilogs*.

page 23, 1^e ligne, lire 3 % d'acide phosphorique au lieu de 8 %.

LES ENGRAIS POTASSIQUES

Par Mr. A. BRUNO.

La potasse est un des trois principaux éléments indispensables à la vie des plantes : azote, acide phosphorique, potasse. Sans potasse, une plante ne se développe pas. La potasse existe dans les sols fertiles, il en existe donc une certaine quantité dans le fumier, mais l'agriculture moderne, qui exige des hauts rendements pour être rémunératrice, emploie nécessairement des engrais potassiques comme des engrais azotés et phosphatés.

ORIGINE DES ENGRAIS POTASSIQUES.

Jusqu'au début du siècle, les minerais de potasse ne se trouvaient qu'en Allemagne, où sont exploités, entre autres, les riches et célèbres gisements de Stassfurt. D'autre part, on disposait d'une petite quantité de sels potassiques des salins de betteraves, du suint de la laine, des cendres de varechs et des cendres de bois.

En 1904, un chercheur alsacien réussit à mettre au jour un gisement de potasse d'une rare valeur par sa puissance et par la composition des minéraux qu'il fournit. Ce gisement, peu exploité par les Allemands avant la guerre, parce qu'ils avaient à leur disposition la grosse production de Stassfurt, a été au contraire exploité d'une façon intensive depuis 1918. De 300.000 tonnes extraites en 1913, on a passé à une extraction de plus de trois millions de tonnes en 1929.

La plus grande partie de la potasse extraite, soit environ 95 %, va à l'agriculture qui le requiert comme engrais ; c'est la demande de l'agriculture qui a conduit à cette exploitation intensive du gisement de potasse d'Alsace.

Et c'est non seulement l'agriculture française métropolitaine, mais encore les pays étrangers et les pays chauds qui réclament de la potasse. C'est parmi les plantes tropicales de grande culture que se trouvent les plantes les plus avides de potasse : le bananier et l'ananas.

LES ENGRAIS POTASSIQUES

Le gisement alsacien fournit maintenant toute la potasse utilisée en France et dans nos colonies. Ce gisement est constitué par des couches de sylvine et de sylvinite, c'est-à-dire de chlorure de potassium pur : sylvine, ou mélangé avec du chlorure de sodium : sylvinite.

Il est exploité par une quinzaine de puits appartenant, les uns à l'État : *Mines Domaniales de potasse d'Alsace* passées à l'État par suite du rachat des mines allemandes sequestrées, et *Mines de Kali Sainte-Thérèse*, société restée libre après la guerre parce que constituée par des capitalistes français.

Les couches de sylvinite exploitées sont situées à une profondeur de 600 à 1.000 mètres ; elles ont une richesse moyenne d'environ 16% de potasse pure K_2O sur une épaisseur de 3 à 5 mètres selon les endroits. La réserve reconnue du gisement dépasse 300.000.000 de tonnes de potasse pure K_2O , ce qui fait des milliards de tonnes de minerai à extraire. Comme on voit, elles ne sont pas près d'être épuisées.

Le minerai extrait peut être utilisé en agriculture, directement après broyage. On emploie ainsi un fort tonnage de sylvinite 18 % qui donne d'excellents résultats sur beaucoup de cultures.

Mais une grande partie de la sylvinite est utilisée pour fabriquer du chlorure de potassium. On élimine ainsi le chlorure de sodium, matière inutile, poids mort, qui grève de frais de transport élevés la matière utile qui est le chlorure de potassium. La fabrication du chlorure de potassium est en principe très simple ; elle est basée sur la plus grande solubilité de ce sel à chaud qu'à froid, alors que le chlorure de sodium n'est pas plus soluble à chaud qu'à froid. Ainsi la solution concentrée et chaude de sylvinite dépose du chlorure de potassium pur en se refroidissant, alors qu'elle garde en solution tout le chlorure de sodium dissous à chaud.

Les engrais chimiques fabriqués actuellement par les mines d'Alsace sont :

Sylvinite 18 % de potasse pure K_2O .

Sylvinite spéciale finement moulue.

Chlorure de potassium 49 %.

enfin, une partie de chlorure de potassium est convertie en sulfate de potassium par des usines distinctes. Ce sulfate dose, au minimum garanti : 46 %.

Le sulfate de potasse est un des engrais potassiques les plus appréciés pour les cultures faites dans certains sols trop salés, c'est-à-dire déjà surchargés en chlorure de sodium ou de magnésium.

EXIGENCE EN POTASSE DES PLANTES TROPICALES.

Nous l'avons déjà vu, c'est parmi les cultures tropicales que l'on trouve les plantes les plus exigeantes en potasse ; d'une façon générale toutes réclament de la potasse.

D'après les analyses déjà anciennes, il a été établi qu'une plantation d'ananas exige chaque année 300 kilogs de potasse pure K_2O par hectare ; une plantation de bananiers exige 304 kilogs. La canne enlève au sol 194 kilogs par hectare, le cacaoyer 146 kilogs. Ce dernier vient bien tout spécialement dans les sols les plus riches en potasse des Antilles. Sans nous arrêter sur ces chiffres qui, sous une apparence théorique, sont tout à fait d'accord avec les observations pratiques, notons quelques exemples d'observations sur l'action des engrais potassiques sur des cultures tropicales.

Avant l'emploi des engrais potassiques, on ne réussissait la culture du bananier que sur les défriches de forêts, enrichies par les cendres de bois obtenues sur place. Encore s'agissait-il trop souvent d'un succès éphémère, la fertilité du sol décroissant vite à mesure de son épuisement en potasse. Aujourd'hui que le fait est connu, et qu'on dispose de composés potassiques, il est possible et même assez facile, de maintenir et d'accroître la productivité.

Sur le bananier la potasse donne des augmentations de rendement que l'on peut presque qualifier déconcertantes. On peut dire : la potasse, c'est la fortune du planteur de bananiers. Ainsi, en Guinée, avec une dose de 1.300 kilogs de sulfate de potasse par hectare — employé seul, sans autre engrais, et c'est ceci qui est surprenant — le rendement a passé de 4.208 kilogs à 16.995 kilogs. L'addition d'autres engrais et de fumier n'a augmenté ce rendement que de 971 kilogs. D'ailleurs, les pays cultivant la banane, îles Canaries par exemple, sont parmi les meilleurs clients de la potasse.

Passons à la canne à sucre. En Australie, à la Station d'essais de Mackay, Queensland, on a observé :

sans engrais, 43.000 kilogs de cannes, 6.161 kilogs de sucre,
avec 215 kilogs de chlorure de potassium : 64.600 kilogs de cannes, 9.931 kilogs de sucre,

les 215 kilogs de chlorure de potassium ont fourni 3.770 kilogs de sucre.

Si nous examinons les essais d'engrais sur cacaoyers, nous trouvons que le Dr Strunck à Victoria (Caméroun) a observé qu'une addition de 200 grammes de chlorure de potassium aux autres engrais, produisait, pour un pied de cacaoyer, un supplément de 656 grammes de cacao marchand après fermentation.

Sur le riz, des essais tout récents faits en Indochine par MM. Dumont et Jeannin ont prouvé que la potasse augmentait le rendement des rizières, fait connu et utilisé depuis longtemps par les riziculteurs d'Italie, mais que, de plus, la résistance du riz aux maladies cryptogamiques est considérablement accrue par la potasse, enfin que, comme pour le blé, le grain obtenu avec engrais potassique est plus dense que le grain sans potasse. Cette augmentation de la densité du paddy atteint plusieurs kilogrammes à l'hectolitre.

Enfin, si nous laissons les cultures de plantes d'alimentation, nous observons sur le cotonnier une augmentation de rendement en fibre, une augmentation de la résistance des fibres, et une augmentation de résistance aux maladies, phénomène constant de l'emploi des engrais potassiques sur toutes les cultures et déjà bien confirmé depuis longtemps pour toutes les cultures métropolitaines.

On pourrait multiplier ces exemples de l'action favorable de la potasse dans la production des cultures tropicales : nous avons connaissance de très bons résultats sur cocotier, sur hévéa, caféier, tabac, thé, plantes fourragères, sur les cultures d'engrais verts dont l'efficacité est accrue dans une large proportion par la potasse qui développe abondamment leur végétation. Il n'y a plus à chercher à démontrer l'efficacité de la potasse puisque les colons qui en connaissent l'action en emploient des doses plus ou moins élevées et en étendent sans cesse l'application dans leurs domaines.

Ce qui est intéressant à voir, c'est l'accroissement de la demande des engrais potassiques par les colons. Elle peut être illustrée par les quelques statistiques suivantes qui représentent les ventes de nos engrais potassiques exprimées en tonnes de potasse pure, K^2O , dans quelques-uns de nos territoires d'outre-mer.

En Algérie, la consommation des engrais potassiques a passé de 200 tonnes en 1921 à 7.274 tonnes en 1928.

En Tunisie, de 9 tonnes en 1921 à 1.165 tonnes en 1929.

Au Maroc, de 25 tonnes en 1925 à 791 tonnes en 1929.

En Indochine, de 13 tonnes en 1924 à 530 tonnes en 1929.

A la Guadeloupe, de 68 tonnes en 1923 à 332 tonnes en 1929.

A la Martinique, de 13 tonnes en 1923 à 675 tonnes en 1929.

La conclusion de tout ceci est que la potasse occupe une place prépondérante dans la production des cultures tropicales et que l'on doit l'employer à des doses tout-à-fait élevées sur certaines d'entre elles, comme le bananier. Elle doit donc figurer avec un coefficient élevé dans les formules d'engrais et dans les engrais composés.

L'INFLUENCE DE LA POTASSE SUR LA CULTURE DES TOMATES DE PRIMEURS AU MAROC

Par MM. BONNAL et HIBON.

« Les cultures maraîchères sont en plein développement dans
« les terres remarquablement fertiles de la zone côtière de Casa-
« blanca qui, favorisée par un climat à la fois doux et humide,
« donne des produits abondants et précoces. Les efforts des colons
« se portent notamment sur la culture des tomates, des pommes de
« terre, des artichauts, des petits pois et des haricots verts. »¹

Certes la zone côtière, assez limitée en profondeur, qui s'étend de CASABLANCA à FEDHALA est particulièrement apte à cette production des légumes auxquels l'exportation sur l'Europe, et la France surtout, offre un débouché dont le « plafond » semble loin d'être atteint. C'est pourquoi depuis 1928 les surfaces en culture dans cette bande littorale, formée en majeure partie d'alluvions marines, n'ont cessé de s'accroître, malgré le prix élevé atteint par le défrichement (palmier nain, jujubier) et par l'épierrement qui s'effectuent à la main.

Parallèlement, les exportations qui ont débuté en 1923 par quelques dizaines de quintaux, sont passées à près de 50.000 quintaux durant la campagne 1930. En 1931, si les gelées des 11 et 12 janvier n'avaient pas détruit la moitié des cultures de tomates et les 3/4 des semis de haricots, le chiffre escompté des exportations devait atteindre 100.000 quintaux, représentant une valeur de plus de 50 millions de francs.

Les produits qui font l'objet des transactions les plus actives sont, par ordre d'importance :

Les tomates, les haricots verts, les artichauts, les courgettes et les pommes de terre qui s'inscrivent à l'exportation, en 1930, pour les quantités ci-dessous :

1. Extrait du rapport de la Mission des Négociants français et anglais en fruits et primeurs, organisée par la Compagnie du P.-L.-M. en novembre 1928.

INFLUENCE DE LA POTASSE SUR LA CULTURE AU MAROC

Tomates	33.720 quintaux environ.
Haricots verts.....	2.440 quintaux environ.
Artichauts.....	450 quintaux environ.
Courgettes.....	320 quintaux environ.
Pommes de terre.....	50 quintaux environ.

(A signaler que la récolte des pommes de terre de primeurs en 1930 ayant été très déficitaire au MAROC, les exportations en ont été très notablement réduites.)

Le complément, soit 13.000 quintaux environ, étant représenté par les petits pois, fèves, piments, asperges, etc.

Durant les premières années qui succèdent au défrichement, le colon, dont les labours doublent à peu près la profondeur des façons culturales effectuées par les indigènes qui l'ont précédé sur le sol, profite des quelques réserves minérales contenues dans la couche encore peu exploitée. Il a cependant tôt fait de constater que les rendements, malgré le fumier qu'il se procure à prix d'or, (100 francs environ le m³ rendu chez lui) ne sont pas en rapport avec les dépenses consenties et il en recherche la cause.

C'est alors que la fumure chimique vient rétablir l'équilibre entre ses dépenses et ses recettes, puis faire pencher la balance en sa faveur.

Comparativement à l'augmentation rapide de la production, il est intéressant de noter que la consommation des engrais chimiques, et en particulier des sels de potasse, n'a cessé de s'accroître, puisque les achats de sulfate de potasse (seul engrais potassique employé par les maraîchers) ont été 13 fois plus importants en 1930 qu'en 1928.

Le tableau ci-dessous donne une idée très nette de la progression enregistrée dans la consommation du sulfate de potasse par hectare de culture maraîchère européenne, compte tenu de l'accroissement des surfaces cultivées :

ANNÉES	Consommation totale de sulfate de potasse en quintaux	Surfaces cultivées par les européens en hectares	Consommation de sulfate de potasse à l'hectare
1928	150	500	30 Kgs.
1929	900	650	140 Kgs.
1930	2.050	800	255 Kgs.

INFLUENCE DE LA POTASSE

Bien entendu à côté des terres imparfaitement fumées, il en est, notamment chez quelques primeuristes plus avertis, qui reçoivent de 400 à 600 kilos à l'hectare de sulfate de potasse une fois par an, afin de faire face aux besoins des deux cultures qui se succèdent sur le sol chaque année.

TOMATES DE PRIMEURS.

Comme nous l'avons vu plus haut, c'est la tomate qui représente, de beaucoup, le plus gros tonnage exporté. Elle tend d'ailleurs à s'implanter sur des surfaces de plus en plus importantes puisqu'elle occupait, avant les gelées de janvier 1931, près de 300 hectares dans la région envisagée, contre 100 hectares en 1930.

Les variétés les plus cultivées actuellement dans la région cotière sont celles qui présentent une bonne surface lisse mais légèrement côtelée, ce qui donne au fruit plus de résistance à l'écrasement : la « Pierrette », le « P.-L.-M. », et plus récemment « La Normande », plus ou moins hybridées avec la « Grosse hâtive côtelée » donnent des tomates demi-lisses, hâtives et résistantes.

La tomate vient bien dans les sols légers, riches en humus ; la présence de calcaire dans le sol ou le sous-sol, même en assez forte proportion, n'est pas un obstacle à sa bonne venue.

En complément du fumier de ferme, on épand en moyenne à l'hectare :

- 300 à 350 kilos de sulfate de potasse,
- 400 kilos de superphosphate,
- 150 kilos de sulfate d'ammoniaque.

Un grand nombre de maraîchers utilisent d'ailleurs des formules d'engrais composés divers, fabriqués sur place ou provenant de sociétés installées en France ; la formule la plus courante est :

- 3 % d'azote du sulfate d'ammoniaque,
- 6 % d'acide phosphorique du superphosphate,
- 6 % de potasse du sulfate de potasse.

La quantité épandue à l'hectare varie entre 1.000 et 1.500 kilos. Cette fumure de fond est complétée au cours de la végétation par des apports d'engrais épandus le long de la ligne au moment où les fruits commencent à « cailler », c'est-à-dire lorsqu'ils ont à peu près la taille d'une cerise.

Il y a quelques années, on utilisait uniquement du nitrate de soude qu'on épandait à raison de 60 à 75 kilos à l'hectare, en renouvelant cette opération deux, trois et même cinq fois.

Comme nous le dirons plus bas, les maraîchers se sont aperçus de la nécessité de compléter cet apport d'engrais nitrique par un apport de Sulfate de Potasse, et depuis deux ans un grand nombre

d'entre eux utilisent comme formule à l'hectare, épandus le long des lignes :

75 kilos de sulfate de potasse,

75 kilos de nitrate de soude.

en renouvelant cette opération deux fois.

Il est inutile de répéter à nouveau que l'apport d'engrais augmente très sensiblement les rendements ; c'est un fait connu, et à l'heure actuelle personne au Maroc ne le discute.

Signalons que les rendements qui sans engrais, oscillent entre 20 et 25 tonnes de tomates de primeurs à l'hectare, atteignent très facilement 40 à 45 tonnes en utilisant les formules que nous avons mentionnées ci-dessus.

PRÉCOCITÉ.

La côte marocaine, au voisinage de Casablanca, bénéficie en général d'une température régulière et suffisamment élevée durant la période hivernale pour lutter efficacement avec les régions primeuristes de l'Algérie. En effet, Casablanca peut, en année normale, compter sur une avance de 15 jours par rapport à la région oranaise, et un mois par rapport à Alger. Cette situation privilégiée lui assure des débouchés particulièrement rémunérateurs, pendant toute la période d'exportation qui s'étend du 15 mars au 15 juillet.

Mais cette précocité est une des conditions primordiales de réussite, puisqu'elle assure aux producteurs une marge de bénéfices qui va rapidement en diminuant au fur et à mesure que s'avance la saison.

C'est ainsi qu'en 1930 les prix de vente moyens ont été les suivants du 15 mars au 15 juillet, sur le marché de Paris pour les tomates nord-africaines :

du 15 mars au 15 avril : 8 fr. le kilo.

du 15 avril au 1^{er} mai : 6 fr. le kilo.

du 1^{er} mai au 1^{er} juin : 5 fr. 75 le kilo.

du 1^{er} juin au 15 juillet : 5 fr. 25 le kilo.

Le colon marocain se trouve donc, grâce au climat, dans une situation avantageuse pour vendre ses produits aux meilleurs prix. Mais il peut encore augmenter la précocité de sa production par un apport régulier et intensif de sulfate de potasse, et ce fait, aucun maraîcher ne l'ignore.

La Potasse augmente très nettement la précocité des tomates de primeurs et il n'est pas rare de gagner une quinzaine de jours par l'emploi de cet engrais.

Le maraîcher qui utilise du sulfate de potasse peut vendre ses tomates vers le 10 avril en bénéficiant du cours de 8 francs le kilo, alors que sans potasse ses tomates auraient été récoltées seulement

INFLUENCE DE LA POTASSE

vers le 25 avril au moment où le cours est de 6 fr. 50 le kilo. Par conséquent, une perte nette de 1 fr. 50 par kilo.

Nous insistons à dessein sur ce gros avantage que donne l'emploi du sulfate de potasse et affirmons qu'au Maroc la tomate de primeur gagne très facilement 15 jours quand elle a reçu une fumure à base de potasse.

D'autre part l'action de la potasse est également très nette lorsqu'il s'agit de rétablir avec rapidité une situation gravement compromise.

Une expérience involontaire, effectuée l'an dernier par M. Jeanne primeuriste à Fedhala, a mis en relief d'une façon indiscutable l'obligation de recourir au sulfate de potasse pour rattraper un retard dont les conséquences pouvaient être graves.

Une plantation effectuée normalement au début de décembre avait été entièrement détruite, 15 jours plus tard, par le « noir ». Toutes les tiges sur plusieurs hectares étaient flétries et la plantation perdue. En fin décembre et début janvier, M. Jeanne sème à nouveau, en place cette fois, ses tomates et distribue le long des lignes comme fumure complémentaire 300 kilos de sulfate de potasse (le terrain avait normalement reçu les engrais chimiques nécessaires pour la première plantation). Les plantes qui, à la maturité auraient pu accuser un mois et demi de retard, donnèrent une récolte en tous points parfaite quatre à cinq jours seulement après leurs rivales épargnées par la maladie. Le retard avait donc été pratiquement rattrapé.

CONSERVATION.

La Potasse, il nous a été donné de le constater maintes fois, est de tous les éléments de la nutrition, celui qui donne aux tissus de la tomate le maximum de résistance aux conditions défectueuses de conservation ainsi qu'à l'écrasement. En voici deux exemples typiques :

1^o Durant la période active de l'exportation des tomates (15 mars au 15 juillet) le Bureau d'études de Casablanca, expose très fréquemment dans ses deux grandes vitrines situées en plein soleil, des fruits venus « avec potasse » en comparaison avec d'autres pour lesquels cet élément de fumure a fait défaut. Une remarque constante se dégage de cette comparaison :

a) Les tomates venues sans potasse se frippent, puis s'écrasent sous l'action de la chaleur intense, en quatre ou cinq jours (et quelquefois moins, si la fumure azotée a été trop abondante).

b) Les fruits provenant des cultures « potassées » résistent parfaitement à cette exposition pendant 15 jours à trois semaines. Ces fruits « surmurs » n'éclatent jamais pour laisser écouler leur jus,

et sont encore propres, après ce délai, à la consommation.

2^o Au cours de l'exposition maraîchère d'avril 1930 à Casablanca, devant bon nombre de maraîchers qui ont été vivement impressionnés par l'expérience, le bureau d'études a éprouvé la résistance comparative au choc de tomates poussées « avec potasse » et « sans potasse ». Alors que les premières sous l'effet d'un coup vigoureux s'ouvraient simplement, laissant voir une pulpe bien ferme, rouge et de texture homogène, les secondes, sous le même choc, s'écrasaient en bouillie, les cellules trop lâches ne pouvant retenir le jus d'ailleurs trop abondant, surtout lorsque les engrais azotés rapidement assimilables avaient été employés seuls en couverture.

EXPORTATION.

L'emballage pour l'exportation consiste en une caissette à claire-voie ou « billot » de 14 pouces qui peut contenir de 9 à 11 kil. 500 de tomates. Les manipulations, les transports terrestres et maritimes sont une rude épreuve à laquelle les fumures mal équilibrées ne disposent pas la tomate et les exportateurs et commissionnaires ne l'ignorent pas, quand ils donnent leur préférence aux produits de tel ou tel colon dont les fumures abondamment pourvues de potasse assurent aux fruits une résistance remarquable à l'écrasement et par conséquent une présentation parfaite et des déchets inexistants à l'arrivée.

Si la question des « invendables », par suite d'écrasement, se pose peu pour l'exportateur marocain qui expédie des tomates vertes ou lorsqu'elles commencent à peine à « tourner » au jaune, la question de la maturation en cours de voyage présente une très grande importance. En effet il faut compter sur un délai de quatre à cinq jours entre la cueillette des fruits et leur achat aux Halles par les détaillants.

Durant ce laps de temps les tomates sont fréquemment manipulées (triage, emballage, expédition, embarquement, débarquement, contrôle douanier, répartition, etc.). Or la maturation doit, pendant toutes ces opérations, se poursuivre régulièrement sans hâte excessive comme sans retard anormal ; la tomate doit parvenir complètement rouge sur les grands marchés français. La fumure potassique joue là encore un rôle prépondérant en favorisant la formation des sucres, permettant ainsi une maturation parfaite.

Nous connaissons plusieurs colons qui, en 1930, utilisant pour toute fumure des engrais azotés rapidement assimilables, ont éprouvé sur le marché de Marseille des pertes se chiffrant par des milliers de francs, ayant été obligés de faire vendre « au mieux » une marchandise à laquelle les cours n'étaient pas applicables.

RÉSISTANCE A LA GELÉE.

Au cours des visites effectuées au début de février, nous avons constaté que les tomates ayant reçu une forte dose de sulfate de potasse, avaient résisté à la gelée des 11 et 12 janvier dernier, alors que les plants sans potasse étaient en grande partie radicalement détruits. Ce fait a été observé par de nombreux maraîchers-primeuristes.

CONCLUSION.

Il en est de la tomate de primeurs comme de tous les autres végétaux à développement rapide : il lui faut une fumure complète, appliquée en quantité et temps opportuns.

Les chiffres et exemples ci-dessus nous permettent toutefois de conclure que la potasse doit occuper dans les formules d'engrais une place prépondérante car elle assure :

- l'abondance,
- la précocité,
- la conservation.

La potasse contribue donc ainsi, sans ostentation, mais avec persévérance, à aider le maraîcher marocain à conquérir sa place sur les marchés européens.

L'EMPLOI DU SUPERPHOSPHATE MINÉRAL AUX COLONIES

PAR MR. PIERRE GALLAYX,
Ingénieur E. C. A. T.

« Vouloir s'acharner à produire sans engrais, c'est faire une culture de vampire en épuisant sa terre et c'est courir infailliblement à la ruine ».

Cette citation pourra paraître parfois hors de saison dans les pays neufs, là où la couche d'humus est encore riche et où on cherche surtout à faire de la culture extensive.

Mais ces conditions d'exploitation agricole tendent à devenir partout de plus en plus exceptionnelles et l'on peut se demander si, du fait du bénéfice supplémentaire qu'il permet de réaliser, l'emploi des engrais ne devrait pas être toujours systématiquement conseillé, même sur les terres vierges les plus riches.

Toujours est-il que tout en rappelant la règle générale de la nécessité de l'emploi des engrais, on ne saurait s'étonner qu'elle soit parfois perdue de vue dans nos possessions d'outre-mer, leurs colons n'ayant pas toujours à leur disposition les renseignements utiles sur les fumures chimiques.

*
* *

Les plantes cultivées, comme tous les organismes vivants, ont besoin de tirer du dehors, sous forme d'aliments, tous les corps simples qui constituent leur substance.

A ce point de vue, les engrais chimiques se placent d'une manière incontestée, au premier rang des agents que l'agriculture métropolitaine et coloniale doit mettre en œuvre pour augmenter les rendements et, par voie de conséquence, abaisser le prix de revient.

Parmi ces aliments, il en est un, absolument indispensable à la nutrition et à la vie des plantes, dont il est un des consti-

LE SUPERPHOSPHATE MINÉRAL

tuants essentiels, nous avons nommé l'acide phosphorique.

Comment apporter cet acide phosphorique aux terres qui en sont insuffisamment pourvues ?

Il est certain, qu'à l'heure actuelle il n'y a pas dans le monde, un moyen plus efficace et plus économique pour relever la teneur des sols en acide phosphorique, rapidement assimilable, que de leur apporter cet élément sous forme de superphosphate de chaux.

En veut-on une preuve ?

Il se consomme annuellement dans le monde 15.000.000 de tonnes de superphosphate minéral et dans ce total, la France entre pour : 2.250.000 tonnes.

Ces chiffres se passent de commentaires...

On serait peut-être tenté de se demander : pourquoi a-t-on fabriqué du superphosphate depuis 90 ans ? Pourquoi a-t-on senti la nécessité de créer des usines à cet effet, dès l'époque où l'on pouvait se contenter d'exploiter les gisements de phosphate de la métropole ? Pourquoi ces usines se sont-elles multipliées en France au fur et à mesure que l'Algérie, la Tunisie et enfin le Maroc mettaient à la disposition de l'agriculture des quantités croissantes de phosphate, qu'il eût été plus économique d'utiliser tel quel ?

La raison en est bien simple et on peut immédiatement en saisir l'énorme importance.

C'est qu'en effet, ces phosphates naturels ne peuvent livrer leur acide phosphorique que s'ils sont attaqués par un acide et cette attaque ne peut se produire que dans les usines ou... dans le sol.

Or, tout le monde sait qu'un sol pour être productif doit être neutre ou légèrement alcalin, suffisamment riche en chaux. Ce qui revient à dire que l'attaque des phosphates naturels par les acides du sol, est une opération anormale, alors que celle effectuée dans les usines de superphosphate est une opération normale et utile.

De par sa fabrication, le superphosphate contient, comme certains autres engrais phosphatés, de l'acide phosphorique soluble dans les acides faibles — identiques à ceux qui existent naturellement dans le sol ou que secrètent les racines des plantes — mais seul il contient de l'acide phosphorique soluble dans l'eau.

Le superphosphate renferme aussi du plâtre — 45 à 50 % environ — extrêmement fin, livré gratuitement à l'agriculteur ; et il convient d'ajouter que ce plâtre — sulfate de chaux — est un amendement calcique qui :

d'une part favorise l'assimilation des matières humiques et mobilise la potasse du sol ;

d'autre part, fournit le soufre dont l'utilité a été encore récemment rappelée, et par une plume particulièrement autorisée, M. Gabriel Bertrand.

On ne saurait terminer ce bref exposé sur la fabrication et la composition du superphosphate, sans préciser que, contrairement à certaines assertions intéressées, son acidité est nulle lorsqu'il est bien fabriqué, qu'il n'utilise qu'une dose insignifiante de calcaire et ne peut être par conséquent traité de décalcifiant. Il paraît important de souligner que cette affirmation est partagée par l'unanimité des Agronomes.

Il reste à examiner l'efficacité et par suite la nécessité de l'emploi du superphosphate en agriculture coloniale.

En principe, le superphosphate peut s'appliquer à toutes les cultures, mais il convient surtout aux plantes à haute production, à croissance rapide ou à courte durée de végétation, ayant de gros besoins en acide phosphorique facilement et rapidement assimilable et dont il est généralement nécessaire d'accélérer le premier développement.

Un exemple : *Le Riz...*

Le riz enlève au sol, par hectare, les quantités de substances nutritives suivantes :

Azote	52 kilos
Acide phosphorique ...	76 kilos
Potasse.....	224 kilos (paille 197 kilogs.)

le grain de riz prélève, à lui seul, sur ces quantités :

Azote	8,4
Acide phosphorique	54,4
Potasse	21,6

aussi, dans des essais effectués aux Philippines, en 1928, sur culture irriguée, les engrais les plus efficaces ont été, en premier lieu, la poudre de sang, en deuxième lieu, le superphosphate qui — étant employé seul — a fait augmenter, très sensiblement les rendements habituels.

Et puisqu'il est question du riz, de ce riz qui constitue, à lui seul, la base de la nourriture des Asiatiques, n'est-il pas opportun de rappeler que l'accident le plus redouté des producteurs de riz est la *verse* ; or n'est-il pas prouvé aujourd'hui, que c'est surtout l'acide phosphorique qui donne aux tiges leur rigidité.

Et le « brusone » cette terrible maladie qui, chaque année,

cause des dégâts considérables dans les rizières, n'est-elle pas favorisée par un excès de matières organiques ?

Et dans l'affirmative, pourquoi négliger les apports d'acide phosphorique ? Pourquoi ne pas se rappeler qu'ils sont le correctif nécessaire de cet excès de matières organiques ?

Un autre exemple, pris au pays d'élection de la culture intensive du bananier, les Iles Canaries :

La culture du bananier, aux Iles Canaries, ne se fait qu'en terrain irrigué, mais l'eau est assez rare, aussi la recueille-t-on religieusement et n'est-elle distribuée que d'après des règlements, disons même, des lois spéciales.

En dehors de l'irrigation, le planteur apporte trois fois par an, en mars, juin et septembre, une fumure équilibrée qui représente une quantité totale de matières fertilisantes, au moins égale à 6.000 kilogrammes par hectare.

Cette fumure est composée de la façon suivante :

2.100 kilos de sulfate d'ammoniaque
1.500 kilos de sulfate de potasse
et 2.400 kilos de superphosphate.

Quels sont les résultats ?

Grâce à cet apport considérable d'azote, de potasse et d'acide phosphorique les quelque dix ou douze mille hectares de terres plantées en bananiers, aux Iles Canaries, produisent annuellement 600 millions de kilos de bananes valant 360 millions de francs.

Certes, il ne peut être question de suivre cet exemple à la lettre, il ne peut être généralisé, mais il permet, ici, de rappeler la célèbre phrase de notre grand Jacques Bujault :

« La terre rend comme on lui donne. Pour que la terre rende, il faut lui prêter, elle ne donne rien, pour rien ».

Cet axiome, si l'on peut s'exprimer ainsi, pourrait être illustré par de multiples démonstrations et l'on pourrait s'étendre sur :
les résultats obtenus en Australie, par la fumure de la pomme de terre avec le superphosphate ;

l'influence de la fumure au superphosphate dans les plantations de caoutchouc, aux Indes ;

l'amélioration de la qualité de la canne à sucre, grâce à la fumure au superphosphate en Égypte.

Il nous paraît, en tout cas, opportun de signaler un rapport fait par M. le Professeur Soulmagnon de la Ferme expérimentale de l'École d'agriculture coloniale de Tunis :

« Jusqu'à aujourd'hui, dit-il, on employait presque exclusivement pour fumer les terres, le superphosphate minéral, le fumier était très rare et ne pouvait être épandu qu'en petites quantités.

« Les résultats ont toujours été excellents, et j'attribue le succès de la fumure au superphosphate, aux grandes exigences des terres en acide phosphorique, d'une part et d'autre part au fait que le superphosphate apporte au sol une certaine quantité de plâtre, qui de son côté mobilise la potasse du sol.

« En outre, par ce plâtre, les plantes ont à leur disposition une certaine quantité de soufre.

« Le soufre et l'acide phosphorique soluble du superphosphate favorisent en même temps l'existence des petits êtres vivants du sol et contribuent surtout, à la nitrification de l'azote dans le sol. »

M. Soulmagnon ajoute qu'en dehors du superphosphate on a commencé récemment à employer dans les sols légers, de plus en plus d'engrais potassiques.

En dernier lieu et pour terminer cet exposé, parlons un peu de ce qui se fait depuis trois ans, en Algérie ; depuis trois ans, en Algérie, le coton est cultivé sur environ 5.000 hectares.

Malheureusement la baisse des prix de cette matière textile (50 % par rapport au prix de l'année 1929), n'incite pas les planteurs à étendre cette culture, en Afrique du Nord.

Cependant, depuis 1923, le coton d'Algérie est employé couramment en filature tant en France qu'à l'étranger. Il se travaille facilement, son coefficient d'allongement est bon, car sa fibre est vrillée.

Néanmoins, le coton d'Algérie n'est pas parfait et il pourrait prétendre à une demande plus large s'il était amélioré à certains points de vue.

Si l'on pouvait produire en Algérie des cotons de même longueur que les Pima, ou même seulement d'une longueur régulière de 38 millimètres, ayant le brillant, le soyeux, la finesse et la résistance des meilleurs cotons du Delta du Nil, ils seraient certainement payés au même prix que les plus beaux types d'Égypte.

Est-ce réalisable ?

M. Pierre de Vilmorin le pense sincèrement et il estime que s'il est impossible d'agir sur les conditions atmosphériques ni sur la température ou la composition de l'air, on peut dans une certaine mesure, modifier par l'emploi des engrais, la composition chimique de la terre dans laquelle le cotonnier développe ses racines.

C'est dans ce sens qu'il serait intéressant de tenter des expé-

riences en prenant comme sujet le cotonnier Pima, qui est parfaitement adapté aux conditions culturelles de l'Algérie.

En résumé — et sans prétendre avoir démontré, par ce simple aperçu sur des possibilités immédiates et futures, la nécessité de l'emploi des engrais chimiques, en général et du superphosphate, en particulier — ce que l'on peut souhaiter, c'est de voir se développer la consommation de tous les engrais, dont l'utilité a été scientifiquement et pratiquement reconnue ; ce développement de la consommation des engrais chimiques restant un des principaux facteurs de l'accroissement, si désirable, de notre production agricole coloniale.

LES ENGRAIS COMPOSÉS ET LES PRINCIPALES CULTURES COLONIALES

Par Mr. TRAWINSKI,
Ingénieur Agricole (Montpellier)

On appelle Engrais Composés, le mélange de deux ou plusieurs engrais simples ou d'un engrais combiné avec un engrais simple.

Exemples :

Sulfate d'ammoniaque et Nitrate de soude + Superphosphate + Chlorure de potassium.

Nitrate de potasse + Superphosphate.

Phosphate d'ammoniaque + Chlorure de potassium.

Ces mélanges sont désignés par des noms que les fabricants leur donnent, uraphos, nitrosalpétrine, etc..., mais de par la loi les dosages doivent être inscrits sur les étiquettes et les factures. Aussi ces mélanges ont-ils de plus en plus tendance à être indiqués par un nombre de trois chiffres : le chiffre des centaines représentant le dosage en azote, celui des dizaines le dosage en acide phosphorique, celui des unités le dosage en potasse. Ainsi l'engrais A B C est un mélange comprenant :

$$A = \% \text{ d'azote } \begin{cases} \text{dont } a \% \text{ du sang} \\ \text{dont } b \% \text{ du sulfate d'ammoniaque} \\ \text{dont } c \% \text{ du nitrate de soude.} \end{cases}$$

B = % d'acide phosphorique soluble du superphosphate.

C = % de potasse du chlorure.

Les formules sont variables quant aux pourcentages des divers éléments fertilisants, et de plus, la valeur de deux formules identiques peut varier suivant l'origine des matières premières.

HISTORIQUE.

A la suite des travaux des premiers agronomes, le Comte de Gasparin et Mathieu de Dombasle en France, Thaër et Liebig

LES ENGRAIS COMPOSÉS

en Allemagne, le monde agricole eut l'attention attirée sur la question des engrais.

En 1830, la plupart de ces engrais consistaient en des mélanges de composition secrète mis en vente par des industriels ignorants ou peu délicats, car la majorité de ces engrais composés donnèrent des résultats médiocres et souvent nuls. Il faut attendre l'apparition du Nitrate de Soude du Chili et du Superphosphate pour trouver des engrais ayant un pouvoir fertilisant régulier et encore il arrivait que ces engrais fussent fraudés. Engrais composés inefficaces, engrais simples falsifiés encombraient le marché au point de faire perdre toute confiance au cultivateur et retardaient le progrès de telle manière qu'à la suite des plaintes, fut promulguée une loi qui réglementait le commerce des engrais (4 février 1888).

A partir de cette époque, pratiquement, le commerce des engrais composés se trouva réduit à peu de choses ; il subsista cependant dans le Nord de la France où il écoulait des résidus industriels tels que : salins de betteraves, vinasses de distillerie, poussière de laine, etc... Les maisons qui s'étaient fait une spécialité de cette industrie, se rendirent compte qu'elles n'avaient de l'avenir qu'en travaillant honnêtement et nous voyons ainsi reflourir l'industrie des engrais composés souvent appelés « engrais complets ».

Alors qu'avant la guerre la consommation des engrais composés en France était stationnaire ou presque, depuis, l'emploi et le tonnage des engrais composés ont pris un essor considérable, ainsi qu'on peut s'en rendre compte par les chiffres ci-après :

Année 1921	40.000 T.	1926	140.000 T.
» 1922	50.000 T.	1927	140.000 T.
» 1923	54.000 T.	1928	200.000 T.
» 1924	74.000 T.	1929	250.000 T.
» 1925	102.000 T.	1930	500.000 T.

Nous voyons qu'en 1927 la consommation est la même qu'en 1926, c'est une année de crise où, parmi les rares engrais, les engrais composés n'ont pas eu de diminution de tonnage.

RAISONS DE LA FAVEUR DONT BÉNÉFICIENT LES ENGRAIS COMPOSÉS.

Encore plus aux colonies qu'en France les engrais composés sont avantageux, ce sont ces avantages que nous allons essayer de montrer.

Lorsque le colon veut donner à ses cultures une fumure complète il a le choix entre :

- 1° Les engrais simples épandus en plusieurs fois ;
- 2° Les engrais mélangés à la ferme ;
- 3° L'engrais composé du commerce.

Lorsqu'on veut mélanger les engrais à la ferme, il peut se produire des retards dans la livraison d'un ou deux engrais, nécessité alors de stocker, d'où nécessité de reporter l'épandage et succès de la récolte compromis. Pour mélanger, il faut faire l'échantillonnage des engrais simples et de laborieux calculs pour déterminer les dosages qu'on désire apporter pour telle ou telle culture, broyer ou écraser les engrais simples qui se seraient repris en mottes au cours du stockage, assécher certains engrais simples qui auraient pris de l'humidité, choisir des ouvriers expérimentés et consciencieux pour le mélange, veiller à éviter le mélange de certains engrais chimiques, car il pourrait y avoir des déperditions d'éléments fertilisants — et un degré d'azote volatilisé par 100 kilogs coûte environ 7 francs, — veiller à éviter un broyage imparfait, un manque d'homogénéité préjudiciable au succès d'une récolte (les plantes se développant d'une façon irrégulière, l'une grandira au détriment de sa voisine), durcissement après le mélange, nouvelle manipulation du mélange et nouveau broyage. Ces inconvénients, ces pertes de temps et d'argent seront évités lorsqu'on s'adressera aux engrais composés. Ces engrais sont en effet finement pulvérisés, stables, bien homogènes, d'un dosage strictement garanti. N'oublions pas que plus un engrais est pulvérisé, plus sa solubilité, son efficacité s'en trouvent accrues. Son mélange intime aux particules terreuses rend en effet son assimilabilité plus grande. L'homogénéité du mélange joue aussi un rôle primordial dans le succès d'une récolte.

La grande diversité dans l'apport des éléments fertilisants des formules constitue une sorte d'assurance contre les excès, soit de sécheresse, soit d'humidité, en même temps qu'elle permet aux plantes d'avoir, suivant le degré plus ou moins rapide de solubilisation des éléments fertilisants, une nourriture constante pendant toute leur végétation. Enfin, les engrais composés à hauts dosages seront à préconiser, car leur transport sera effectué sous un volume moindre et, par conséquent, pour un prix plus modique, proportionnellement à leur valeur fertilisante.

Les Engrais composés dans leur application aux principales cultures coloniales.

L'engrais composé rêvé serait celui qui s'adapterait à la fois aux sols et aux cultures. Or, si on peut apporter à une plante les éléments fertilisants dont elle a besoin non seulement pour

LES ENGRAIS COMPOSÉS

vivre, mais pour donner son maximum de rendement, il est très difficile de mettre les engrais en harmonie avec le sol. Si les analyses de terre donnent des renseignements précieux sur la teneur en calcaire d'un terrain, elles reflètent d'une manière inexacte le manque de tel ou tel élément, car la forme, assimilable ou non, n'y est point distinguée. De plus, les analyses effectuées couramment n'indiquent pas si le sol est riche en soufre, manganèse, fer, métaux précieux, etc. tous éléments qui ont leur importance. D'autre part, il est difficile de connaître la faune microbienne de ces terres dont tel engrais activera ou retardera la vie. Tous ces à-côtés, qui sont primordiaux, sont des impondérables et le praticien en est souvent réduit à l'empirisme. Aussi, nous nous bornerons à indiquer quelques formules ayant donné de bons résultats, ces formules pouvant être modifiées par l'expérience.

ANANAS.

Très exigeant en azote et surtout en potasse, l'ananas l'est beaucoup moins en acide phosphorique. L'utilisation des principes fertilisants étant surtout faite par les feuilles qui représentent de beaucoup le poids le plus important de l'appareil végétatif. Cependant la récolte de fruits est encore d'un poids élevé. M. P. Boname estime, d'après les analyses qu'il a faites à la Martinique, qu'une récolte moyenne de 20.000 kilogs de fruits enlève au sol, en tenant compte également des feuilles exportées, 38,4 kilogrammes d'azote, 16,1 kilogrammes d'acide phosphorique et 204,4 kilogrammes de potasse.

Pour compenser cette exportation, on applique une fumure chimique comprenant pour un hectare : 250 à 300 kilogs de sulfate d'ammoniaque, 150 kilogs de superphosphate et 400 à 500 kilogs de sulfate de potasse ou un engrais composé de formule 4-9-16 à la dose de 1.000 kilogs à l'hectare.

L'application du mélange d'engrais n'est jamais faite en une seule fois, mais répartie en 3 ou 4 fois à doses égales, à 4 ou 5 mois d'intervalle entre la plantation ou le rejetonnage et la floraison ; on a constaté que ce mode de répartition des engrais est celui qui donne les meilleurs rendements.

Aux îles Hawaï, l'épandage est fait uniquement à l'aide de cuillers avec lesquelles on verse l'engrais à la base des feuilles ; c'est en effet de là que partent les racines absorbantes, très courtes ; ce détail physiologique explique également la nécessité de l'épandage répété et à petite dose. Si l'on ne faisait qu'une seule application massive, ou bien pour éviter une trop forte concentration on mettrait les engrais dans le sol à une place où ils profiteraient peu à l'ananas, ou bien on obtiendrait une concentration dange-

reuse pour la vie même de la plante. C'est bien, en effet, entre les feuilles mêmes, imbriquées sur la tige à la façon de celles d'un artichaut, mais beaucoup plus longues et plus écartées, que l'on met l'engrais, l'eau s'accumule dans ces parties où se trouvent les racines absorbantes longues de 4 à 5 centimètres.

BANANES.

Une bananeraie peut produire annuellement environ 3.000 régimes pesant chacun environ 25 kilogs, soit un poids total de 75.000 kilogs de matière exportée. Pour maintenir la terre en état de production, il est donc indispensable d'apporter une fumure très abondante.

D'après différentes analyses faites en Guinée française, un hectare de bananiers comptant environ 1.600 pieds consomme annuellement 80 kilogs d'azote, 40 kilogs d'acide phosphorique et 500 kilogs de potasse. Le bananier est donc une plante extrêmement exigeante, surtout en potasse et en azote.

D'après les recherches de M. Teissonier en Guinée française, une des meilleures formules de fumure comporterait 6 % d'azote, 10 % d'acide phosphorique, 11 % de potasse et 8 % de chaux. Ces engrais doivent être mis à raison de 1 à 4 kilogs sur chaque touffe et leur épandage réparti en plusieurs fois, par exemple, si l'on procède en trois fois : un premier épandage à la fin de la récolte ou dès la reprise des rejets pour les jeunes plantations, un deuxième quatre mois plus tard et le dernier un mois avant la floraison.

Si l'emploi des fortes doses d'engrais chimiques est absolument nécessaire pour obtenir de forts rendements et de beaux régimes marchands, il ne faut pas oublier que le bananier demande une terre fortement pourvue en matières organiques, en humus. Chaque fois que le colon en a la possibilité, il doit donc s'attacher à mettre du fumier ou des tourteaux et faire toujours retour au sol des feuilles et des tiges coupées après la récolte. L'action de la fumure aux engrais chimiques est toujours très nette, elle n'augmente généralement pas la dimension des bananes, mais le nombre de fruits par « main », c'est-à-dire par petits groupes fixés au même point sur la tige du régime. Le nombre de bananes par régime peut varier en effet de 100 à 250 et même 300 fruits.

A la Guadeloupe, les résultats les meilleurs ont été obtenus à l'aide de fumure pouvant être représentée par un engrais composé de formule 3-6-12 à la dose de 6.000 kilogs à l'hectare. En outre, la fumure qu'appliquait un planteur de bananes de la Martinique, s'était révélée très avantageuse ; il employait pour sa plantation de bananes 250 grammes par pied d'une combinaison

LES ENGRAIS COMPOSÉS

constituée par une fumure pouvant être représentée par un engrais composé de formule 5-7-8.

CACAOYERS.

Suivant la nature du sol, les soins d'entretien et la fumure, le rendement du cacaoyer est très variable.

Des essais d'engrais commencés en 1923 à la Station agricole de Bingerville, ont donné en 1924 les résultats suivants :

On a appliqué un engrais complet de formule 12-5-7 à la dose de 1.250 grammes par arbre, sur des arbres de quinze ans en période de production décroissante et sur des cacaoyers de huit ans.

Sur les cacaoyers adultes, on a trouvé une différence en faveur des arbres fumés de 806 grammes de cacao.

Sur les jeunes cacaoyers, la différence est moins forte, mais montre une augmentation de 345 grammes de cacao toujours en faveur des arbres fumés.

CAOUTCHOUC.

Parmi les éléments fertilisants nécessaires au caoutchouc, les expériences effectuées ont montré que l'acide phosphorique était l'aliment le plus important dont a besoin le jeune arbre à caoutchouc. Le superphosphate devra donc être en forte proportion dans l'engrais composé. On pourra donc mettre un engrais 8-12-6 à la dose de 500 kilogs à l'hectare.

CANNE A SUCRE.

La canne à sucre est très exigeante et c'est fort compréhensible vu l'énorme quantité de matière végétale exportée. Sans doute, les « amarres » et les feuilles font retour à la terre, au moins pour une part importante, mais l'épuisement du sol est néanmoins considérable, les feuilles ne sont pas toujours enfouies assez rapidement, d'où des pertes et une notable partie des amarres est utilisée pour la confection des liens ou comme bouture.

D'après des recherches faites à la Guadeloupe, on peut estimer qu'une terre fertile a besoin de recevoir annuellement par hectare pour une récolte de 100 à 1.000 kgs d'engrais composé de formule 5-6-15.

Une excellente habitude, qui n'est malheureusement généralisée qu'à la Réunion, est l'enfouissement d'engrais vers cultivés pendant la jachère qui suit les rejets ; ainsi se forme de l'humus très favorable au point de vue de la constitution physique

du sol ; en outre, la plante ainsi enfouie apporte à la terre de l'azote dont la canne profitera.

Il semble également qu'un chaulage en tête de rotation, tous les cinq ans, soit à conseiller, au moins dans les terres pauvres en calcaire. Quant à la fumure organique, elle doit toujours être appliquée au début de la première année et son emploi est général. A la Réunion, le fumier qui semble donner les meilleurs résultats, celui qui est préféré des planteurs, est le fumier de porc, mais on chaulé toujours lorsque l'on enfouit cet engrais.

Quant à la fumure minérale, elle doit être renouvelée pour chaque période culturale, suivant les données que nous avons indiquées pour une terre assez riche ou en insistant sur l'élément qui peut faire défaut dans le sol.

La canne à sucre récompense d'ailleurs le planteur habile qui lui fait de larges avances, car elle profite très largement des éléments fertilisants que l'on met à sa disposition.

Par le poids énorme de sa récolte, qui peut dépasser 200.000 kilogs à l'hectare, la canne à sucre enlève au sol d'importantes quantités d'éléments fertilisants, que les analyses de M. Ph. Boname, ancien directeur de la station agronomique de la Pointe-à-Pitre, permettent de chiffrer.

D'après cet auteur, 1.000 kilogs de cannes enlèvent au sol (en kilogs) :

Acide phosphorique.....	{ Cannes.....	0,420
	{ Feuilles.....	1,075
Potasse.....	{ Cannes	0,434
	{ Feuilles.....	4,030
Azote	{ Cannes.....	0,415
	{ Feuilles.....	1,500

En prenant ces chiffres pour base, il est facile de calculer les exigences d'une récolte de tel ou tel tonnage ; une récolte moyenne de 50.000 kilogs à l'hectare exporterait donc (en kilogs.) :

Acide phosphorique.....	{ Cannes.....	21,0	}	38,700
	{ Feuilles	17,7		
Potasse.....	{ Cannes.....	21,7	}	89,200
	{ Feuilles.....	67,5		
Azote	{ Cannes.....	20,7	}	45.400
	{ Feuilles.....	24,7		

en distinguant la partie des tiges envoyées au moulin (cannes) des sommités feuillues ou bouts blancs comprenant le plant et les feuilles (feuilles).

Avec une récolte de 100.000 kilogs de cannes à l'hectare, chiffre

LES ENGRAIS COMPOSÉS

que l'on peut facilement obtenir à la Martinique dans les meilleures terres, les exportations seraient de : 77 kilogs, 4 d'acide phosphorique, 176 kgs, 4 de potasse, 90 kgs, 8 d'azote.

Mais l'examen des deux tableaux précédents montre que la moitié environ de l'azote et de l'acide phosphorique et les $\frac{3}{4}$ de la potasse sont contenus dans les « amarres » et les feuilles. Si donc ces deux matières étaient intégralement restituées au sol lors de la récolte, les exportations d'éléments fertilisants seraient réduites dans de fortes proportions. Mais les « amarres » servent, d'une part, à confectionner des liens pour les paquets de cannes et, d'autre part, à fournir les boutures ; il y a donc là un enlèvement de matière végétale qui ne sera pas restituée au sol ; enfin, les feuilles qui sont tombées à terre ne font pas toujours l'objet d'un enfouissement régulier qui assurerait leur transformation intégrale en humus : le vent, la pluie arrivent alors à entraîner ou à décomposer la plus grande partie de ces débris sans profit pour le sol.

On est donc conduit, pour estimer les exportations d'une récolte de cannes à prendre des chiffres moyens, intermédiaires entre ceux fournis par une récolte complète (tiges et feuilles) et ceux représentant réellement les quantités d'éléments nutritifs enlevés par une récolte de tiges seules, en affectant aux restitutions par les feuilles, dans la pratique, des coefficients inférieurs à ceux énoncés plus haut.

En mettant ces chiffres sous forme de proportion, nous pouvons dire que l'engrais complet pour la canne à sucre devra contenir environ 6 % d'acide phosphorique, 13 % de potasse et 7 % d'azote ; ou bien encore que les rapports entre les divers éléments devront être de 1 pour l'acide phosphorique, 2,14 pour la potasse et 1,14 pour l'azote.

Des expériences faites à la Guadeloupe il résulte que les éléments les plus nécessaires sont l'azote et l'acide phosphorique. Il est à noter que la canne donne généralement des augmentations sensibles de rendement en terres acides, lorsqu'on leur apporte des engrais phosphatés.

D'autres expériences montrent l'intérêt d'une fumure de 1.500 kilogs à l'hectare de formule 8-8-4.

CAFÉ.

Autrefois, en se basant sur ce fait que le caféier ne se cultive guère que dans de très bonnes terres ou sur des emplacements de forêt, on estimait qu'il n'était pas utile de recourir aux engrais. Il en est encore ainsi d'ailleurs dans beaucoup d'exploitations, où l'on se borne à restituer au sol la pulpe du café, additionnée

d'un mélange de cendre et de chaux que l'on enfouit autour de chaque pied, juste à la surface du sol.

Mais depuis quelques années, la fertilisation du caféier a fait l'objet de nombreuses recherches et expériences et l'on s'est aperçu qu'il était possible, par l'emploi des engrais, d'élever la production de façon sensible, sans nuire à la santé des arbres.

M. Dafert, entre autres, directeur de la Station agronomique de Campinas (État de Sao-Paulo), a recherché quelles étaient les exigences du caféier pendant les trois périodes de sa végétation.

Il en est arrivé à préconiser un engrais complet résultant du mélange de superphosphate de chaux (10-20 %) avec du chlorure de potassium (35 %) et du sulfate d'ammoniaque (50 %).

On l'applique aux arbustes à raison de 250 à 800 grammes par an et par arbre, suivant leur âge, savoir :

1 ^o Période de croissance :	
1 an à 4 ans.....	250 grammes
2 ^o Période de plein rendement :	
4 ans à 8 ans.....	800 grammes
3 ^o Période de stabilisation :	
8 ans à 20 ans.....	500 grammes.

Bien entendu, il ne s'agit là que d'une formule générale, susceptible de nombreuses variations suivant les cas. La richesse du sol en éléments fertilisants est, en effet, essentiellement variable, et c'est sur elle que doit se baser le planteur pour établir judicieusement la fumure nécessaire au succès de son entreprise.

Rappelons que, si la chaux en excès est nuisible au caféier, elle est cependant nécessaire en petites quantités.

C'est en effet l'élément le plus important pour la tige du caféier (l'incinération de la tige donne jusqu'à 60 % de chaux), la potasse et l'acide phosphorique étant les éléments capitaux pour le fruit, et l'azote étant le régulateur de la végétation.

L'influence des engrais a été fort bien mise en relief par les expériences effectuées à Porto-Rico par M. T. B. Mc. Clelland qui divisa le champ d'expériences en cinq sections dans lesquelles furent appliquées des doses croissantes d'engrais complet allant de 113 grammes à 1 kgs 812 par arbre. La formule de base comprenait une partie d'azote, une partie et demie d'acide phosphorique et deux parties de potasse, provenant du sulfate d'ammoniaque, du superphosphate et du sulfate de potasse.

Dès les premières récoltes, il apparut que l'azote avait de très bonne heure augmenté la production.

Pendant huit années, le groupe avec engrais complet et le groupe avec azote et potasse donnèrent toujours un excédent

LES ENGRAIS COMPOSÉS

de récolte vis-à-vis du groupe sans engrais. La plus haute production fut donnée par la parcelle azote et potasse, qui recevait annuellement par arbre en deux applications : 1 kil. 274 de sulfate d'ammoniaque et 1 kil. 020 de sulfate de potasse. Pendant les huit années que dura l'expérience, cette parcelle produisit presque trois fois le rendement de la parcelle témoin. C'est là un résultat qui doit faire réfléchir les planteurs et leur montrer combien il est nécessaire de recourir aux fumures chimiques. Comme le disait M. Mc. Clelland à la suite de ses expériences, il est certain que l'arbre à café répond à la fertilisation ; le besoin de potasse est évident, ce qui est en harmonie avec l'analyse du fruit ; l'azote stimule grandement la précocité et le développement ; l'effet avantageux de l'azote et de la potasse en association a été clairement démontré ; dans certains sols, ce mélange peut suffire, dans d'autres il peut être bon d'ajouter une part égale d'acide phosphorique sous forme de superphosphate.

L'engrais doit être appliqué de préférence en deux fois, le premier apport étant fait peu de temps après la première récolte, avant la floraison de la récolte suivante et la seconde application pendant le développement de la seconde récolte. Il faut répandre l'engrais sur la rangée des deux racines des arbres à café et l'incorporer à la partie superficielle du sol.

Ajoutons que la caféier se trouvera fort bien d'une fumure organique renouvelée tous les deux ou trois ans ; si l'on dispose de fumier de porc, on en enfouira 8 à 10 kilogs au pied de chaque arbuste.

COTON.

Non seulement il faut disposer d'une très abondante main-d'œuvre pour entreprendre la culture du cotonnier, mais encore faut-il disposer de terres très riches, le coton est en effet très exigeant.

Des analyses faites aux États-Unis il résulte que le coton exporte pour une récolte de 250 à 300 kilogs de fibres à l'hectare :

45 à 58 kgs d'Azote,
19 à 23 kgs d'Acide Phosphorique,
37 à 45 kgs de Potasse,

c'est donc bien une culture des plus épuisantes.

Cependant des fibres n'exportent qu'une faible quantité de ces éléments, elles ne représentent d'ailleurs qu'une partie peu importante de la matière végétale : 10 % en poids environ.

Il y a lieu de tenir également le plus grand compte de l'exigence

en eau, élément primordial de la formation des fibres, cependant des arrosages trop abondants pourraient être néfastes en prolongeant trop la végétation et en favorisant le développement de certains parasites.

Le cotonnier était autrefois persistant, alors qu'actuellement la culture exige sa production en six à sept mois, il faut donc que les éléments dont il a besoin soient mis à sa disposition sous une forme rapidement assimilable. On a d'ailleurs constaté en Égypte, dans des sols très riches en potasse et en acide phosphorique, que des engrais apportant ces mêmes éléments sous une forme soluble provoquaient un accroissement de récolte très supérieur à ce que l'on était en droit d'attendre d'après les analyses.

En résumé, le cotonnier est une plante exigeante surtout en azote et en potasse, moins en acide phosphorique et utilisant au mieux les engrais solubles.

En mettant 500 kilogs à l'hectare d'engrais composé de formule 6-12-14 et 30.000 kilogs de fumier, on obtenait, en comparaison du témoin, une augmentation de 450 kilogs de fibre brute.

Ces essais faits au Maroc montraient en premier lieu une certaine efficacité de l'azote et de la potasse, mais le manque d'acide phosphorique se faisait aussi remarquer. Au point de vue de la longueur de la fibre le manque d'azote et d'acide phosphorique se faisait voir. Quant à la maturité, la fumure complète exerçait une influence toute spéciale. En outre, la rigidité de la fibre était bien plus prononcée dans le cas de la fumure complète que dans le cas d'une fumure ne renfermant pas les trois éléments essentiels. Très remarquable était surtout le fait que la fibre de coton des parcelles restées sans fumure ainsi que des parcelles n'ayant reçu qu'une fumure simple, ne mûrissait pas complètement.

D'autres essais montrent qu'une fumure effectuée à l'aide d'un engrais composé 6-12-6 donne de très bons résultats.

POMMES DE TERRE DOUCES

La patate (*Convolvulus Batatas L.*) joue un grand rôle, au point de vue de l'alimentation au Guatemala ; cette plante porte là-bas le nom de « Camote ».

Les exigences de cette plante en acide phosphorique sont très grandes. Aussi, une fumure artificielle s'est-elle révélée très avantageuse, surtout si elle est appliquée aux doses de 1.000 kilogs par hectare d'un Engrais composé de formule 3-7-15.

LES ENGRAIS COMPOSÉS

TABAC.

La culture du tabac représente, au point de vue de son exploitation, des soins qu'on lui donne et de sa fumure, une des formes de culture des plus intensives. D'après Girard et Rousseaux, une récolte de 1.750 kilogs de tabac enlève au sol 87,5 kilogs d'azote, 18,8 kilogs d'acide phosphorique et 122 kilogs de potasse et en outre 120,6 kilogs de chaux. Le tabac est donc une plante exigeant d'énormes quantités de matières fertilisantes. Néanmoins, il faut appliquer avec beaucoup de précautions la fumure. En premier lieu, il convient d'approvisionner les sols suffisamment en substances minérales, étant donné que la fumure azotée fait augmenter, il est vrai, considérablement la substance de plante, mais ne fournit qu'une qualité moyenne si le sol manque de potasse et d'acide phosphorique. En dehors de 25 à 30 tonnes de fumier bien décomposé, il conviendrait d'appliquer un engrais composé de formule 15-7-15 à la dose de 1.000 kilogs à l'hectare. Ces quantités s'appliquent aux contrées suffisamment humides, tandis que, s'il s'agit de régions manquant d'humidité, il faut réduire les doses. En outre, on doit incorporer au sol une quantité suffisante de chaux. L'acide phosphorique et la potasse agissent en premier lieu comme améliorateurs de la qualité du tabac. En outre, ils activent la maturation et produisent une feuille fine de bonne qualité.

THÉIER.

Il a été reconnu que l'azote devait former la base de l'engrais composé, la production des feuilles étant le but à atteindre. On doit employer cet engrais au moment de la taille. Un fait semble clair, c'est que le thé n'a pas besoin de beaucoup de chaulage qui serait au contraire plutôt défavorable. L'engrais vert semble indispensable et l'emploi de 600 kilogs à l'hectare d'un engrais composé de formule 6-8-4 donne de bons rendements.

SORGHOS.

A la dose de 500 kilogs à l'hectare un engrais composé de formule 6-18-10 donne de très bons résultats.

Conclusions

Le problème de la fumure aux Colonies paraît être au premier plan des préoccupations de nos services agricoles coloniaux. Les

expériences se multiplient et viennent jeter chaque jour un peu de lumière sur l'alimentation rationnelle des plantes coloniales ; il ne faut pas cependant se dissimuler l'étendue de la tâche, puisque nos colonies sont plus grandes que la France.

Si nous remontons aux premiers stades de la colonisation, les colons ayant des terres vierges n'ont pas éprouvé le besoin de fumer chimiquement leur terre ; peu à peu cependant les ressources d'éléments fertilisants ont diminué et, pour obtenir non seulement le même rendement, mais un rendement supérieur, le colon s'est aperçu qu'il devait fumer sa terre.

S'il existe encore dans nos colonies lointaines des terres ayant toute leur fertilité parce que depuis peu cultivées, il ne faut pas oublier que parmi ces colonies, il en existe, par exemple l'Indochine, où le riz est cultivé depuis des centaines d'années. Si l'irrigation apporte avec elle des principes fertilisants, si les pluies déversent aussi leur contingent, ces terres malgré tout ne rendent pas ce qu'elles devraient, alors qu'elles donneraient leur maximum, si on leur donnait une fumure complète. Aussi faisons confiance aux Services agricoles des Colonies dont il serait injuste d'oublier les efforts déjà effectués pour la propagande en faveur des engrais.

Que les Colons et les indigènes s'adressent à des maisons sérieuses et, si en France l'accord n'est pas établi au sujet des formules pour les différentes cultures, il ne faut pas oublier cependant que la consommation des engrais composés, en France et aux Colonies, est passée en 10 ans, de 1921 à 1930, de 30.000 tonnes à 500.000 tonnes, ce qui prouve que l'Agriculteur reconnaît les avantages d'un engrais composé. Étant donné l'immense superficie de nos colonies, leur variété dans les sols et les cultures, il est de tout intérêt pour le Colon qu'il épande sur son sol qu'il ne connaît souvent pas, un engrais équilibré. Les Fabricants d'engrais composés français sont à la disposition des colons pour leur fournir les formules d'engrais qu'ils désireraient. Quelques formules ont été demandées pour les Colons ; nous les donnons ci-après.

12-16-24 ; 6-8-4 ; 9-6-7 ; 6-8-10 ; 6-6-8 ; 4-6-14 ; 12-4-9.

Que les Colons et les indigènes fassent avec eux des essais, et même s'ils n'ont pas le temps ou ne savent pas faire des parcelles d'expériences et surtout les bien observer, ils auront intérêt à utiliser des engrais composés dont l'usage est simple et dont les divers éléments fertilisants sont bien équilibrés évitant ainsi des accidents et des mécomptes.

DES BESOINS DU RIZ EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS

Par Mr. TRAWINSKI,
Ingénieur agricole (Montpellier)

En dépit de la longue pratique qu'ont les indigènes de la riziculture, ils ont beaucoup à apprendre des méthodes modernes. Les expériences et études faites depuis une vingtaine d'années sur la fumure du riz, sont appelées à favoriser la culture intensive du riz, en augmentant à la fois le rendement et la qualité.

Cependant, en Cochinchine, par exemple, beaucoup de rizières demeurent productives sans apport d'engrais et sans suivre d'assolement, cela provient sans nul doute :

1^o des pluies, qui apportent à la suite d'orages, des quantités importantes d'azote,

2^o de la faune aquatique formée de crustacés, mollusques et même poissons,

3^o de l'apport d'alluvions fertiles par les canaux d'irrigation à l'époque des crues des cours d'eau.

Enfin, dans d'autres pays, les seuls engrais sont : l'engrais humain, les tourteaux et les engrais verts.

Indiquer une fumure pour le riz, une fumure qui satisfasse ses besoins en même temps qu'elle s'adapte aux différents sols, est une chose impossible.

Des expériences faites dans certaines régions du Tonkin et du Cambodge ont donné des résultats tout à fait différents. Il faudrait un volume pour traiter d'une manière satisfaisante la fumure du riz dans les différents pays où cette céréale prospère. Des expériences ont été faites pour quelques régions et presque uniquement sur les engrais azotés, aussi les renseignements donnés pour les autres éléments sont-ils vagues et bien imprécis.

Il est d'autre part regrettable qu'au point de vue engrais phosphatés, il n'y ait eu que les phosphates naturels d'expérimentés, on trouve que la potasse ne donne pas de résultats payants, mais

BESOINS DU RIZ EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS

en serait-il de même s'il y avait eu du superphosphate dont le plâtre aurait mobilisé cette potasse ?

Aussi, afin de ne pas élargir le cadre de ce rapport, nous nous bornerons à étudier la marche de l'absorption des éléments fertilisants dans le riz.

MARCHE DE L'ABSORPTION DES ÉLÉMENTS FERTILISANTS DANS LE RIZ

Il est intéressant de connaître non seulement la quantité d'éléments absorbés par une plante, mais aussi l'époque à laquelle ces éléments sont incorporés à la vie végétale, afin de pouvoir en déduire l'action dans telle ou telle phase végétative, et de savoir aussi que l'absorption rapide d'une substance indique la nécessité de celle-ci sous une forme rapidement assimilable qui, au cas où elle ne se trouverait pas dans le terrain, signifierait une diminution de récolte.

D'après M. Herrero :

A l'aide de la variété *Chinese originario* (Benlloch), on obtenait sur 851 m² une production de 692 k. 400 de grain recouvert de son tégument propre.

D'après l'analyse, cette production a absorbé :

Azote.....	15 k. 350
Acide phosphorique	8 k. 225
Potasse	12 k. 488

Ce sont là les nécessités absolues. Mais il est plus important encore de voir à quelle époque la plante absorbe chacun des principes fertilisants. Pour cela il faut savoir d'abord si l'absorption est uniforme ou s'il y a des époques de grande intensité.

Si l'on rapporte à 100 la quantité maximum de substance absorbée, on obtient les chiffres suivants pour les diverses époques de végétation.

	Pépinière	Pleine végétation	Epiage	Récolte
Az.	0,94	74,90	85,51	100
P ² O ⁵	1,01	75,80	93,10	100
K ² O	0,81	74,84	100	48,60
Mat. sèche	8,20	70,80	84	100



Depuis le moment du repiquage jusqu'à la seconde phase, le riz a formé les 72 % de sa matière sèche.

Or, entre ces deux phases il ne s'est écoulé que 52 jours des 96 que la plante a employés pour sa végétation. La formation de matière sèche et l'absorption subséquente d'éléments fertilisants sont si intenses, qu'il est impossible que la terre mobilise en si peu de temps une si grande quantité de matières alimentaires. A mesure que l'absorption de tel ou tel élément fertilisant, à des époques déterminées, sera supérieure à la formation de matières organiques, la plante exigera davantage de cet élément.

L'absorption d'eau par les racines est une fonction de la production de la matière sèche, car c'est un fait tout démontré que la plus grande abondance de principes fertilisants, entraîne un moindre besoin d'eau.

Si la marche de l'absorption est parallèle à la formation de la matière sèche, la plante pourra utiliser les éléments de terrain à une concentration constante sans aucun préjudice pour la végétation.

Au fur et à mesure que la divergence sera plus grande, plus grand aussi sera le besoin d'éléments fertilisants sous une forme très assimilable.

L'absorption de l'azote suit une marche semblable à celle de la matière sèche et se caractérise par une absorption constante de cet élément. Un excès d'azote qui favoriserait la végétation herbacée compromettrait le rendement du grain et faciliterait les maladies cryptogamiques.

L'acide phosphorique favorise le premier développement de la plante, car c'est la courbe qui diverge le plus de celle de la matière sèche ; en outre, dans la seconde phase, l'absorption de cet élément indique une grande nécessité de cette substance sous une forme rapidement assimilable. Sa présence ou son incorporation au terrain est indispensable pour une bonne récolte de riz.

La courbe de potasse atteint son maximum de divergence dans la troisième phase, et à partir de celle-ci elle descend au-dessous de celle de la matière sèche, indiquant peu de besoin dans cette phase.

Comme l'absorption a lieu par l'intermédiaire des racines, et que celles-ci varient aux diverses époques, il est nécessaire d'en connaître la quantité et de la rapporter à l'absorption de substances. Nous appellerons travail radicaire, le poids des substances nutritives absorbées en 24 heures par un gramme de racines sèches.

Plus ce rapport sera élevé, plus il faudra de substances fertilisantes rapides et moins d'aptitude pour profiter des réserves.

EN ÉLÉMENTS FERTILISANTS

	Pleine végétation	Epiage	Récolte
Az.	1,550 mmg.	0,375 mmg.	1,050 mmg.
P ² O ⁵	0,845 »	0,337 »	0,270 »
K ² O	2,580 »	1,520 »	
	4,975 »	2,232 »	1,320 »

Les chiffres obtenus par le travail radicaire viennent confirmer les conséquences déduites du graphique, puisque c'est depuis la phase en pépinière jusqu'à celle de pleine végétation que la plante manifeste des besoins plus grands.

Cependant, on remarque pour la dernière phase une absorption considérable d'azote, ce qui prouve la convenance qu'il y a de procurer cet élément sous une forme qui en assure la provision durant cette époque.

CONCLUSION

Si les expériences précédentes nous ont montré que la plante absorbait par hectare :

184 k. d'azote,
99 k. d'acide phosphorique,
150 k. de potasse,

il n'est pas dit que d'autres expériences faites sur des terrains différents auraient donné les mêmes résultats, c'est peu probable.

Aussi, si ces chiffres sont une indication en ce sens qu'ils montrent que l'azote est l'élément le plus nécessaire au riz, qu'ensuite viennent la potasse, puis l'acide phosphorique, ces expériences n'ont pas porté sur les autres corps et en particulier le fer qui semble être un élément indispensable à la culture du riz. Et le soufre et le manganèse, autant de points d'interrogation qui ne pourront être résolus que par des expériences multiples.

LES ENGRAIS COMBINÉS ET CONCENTRÉS

Par Mr. HENRY VERGNAUD,

Ingénieur E. C. A. T.

Pour éviter la stérilité des terres, l'Agriculture coloniale doit résoudre deux importants problèmes :

Tout d'abord, assurer la permanence de la matière organique dans le sol ; ensuite, restituer, par les engrais chimiques, des éléments fertilisants qui, manquant au sol, sont indispensables aux plantes cultivées.

La culture coloniale s'est heurtée jusqu'à présent, dans l'utilisation des engrais chimiques, à de nombreuses difficultés et notamment à celle du coût des transports, qui a constitué un sérieux obstacle à la fertilisation des sols d'outre-mer.

L'évolution rapide de la grande industrie chimique depuis la Guerre autorise cependant à envisager l'avenir avec plus d'optimisme, si l'on songe que cette industrie est aujourd'hui apte à fournir des quantités relativement importantes de matières fertilisantes, dont la caractéristique essentielle est « *la haute concentration des éléments actifs* ».

Les fabricants d'engrais chimiques ont eu le souci, en effet, de réduire les frais de transport et autres, soit en supprimant tout ou partie des matières « *inertes* » qui accompagnent certains engrais sans profit réel pour les plantes cultivées, soit en associant ou en combinant entre elles « *les parties actives* » ordinairement fournies par les matières fertilisantes.

C'est ainsi que sont apparus sur le marché « *les engrais mixtes* », tel, par exemple, le phosphate d'ammoniaque qui contient environ 70 % de son poids de produits actifs : *acide phosphorique* et *azote*.

La concentration des éléments fertilisants est de nature à faciliter l'approvisionnement en engrais des possessions coloniales françaises, proches ou lointaines, à un moment où, de toutes parts, on cherche à abaisser, par l'augmentation des ren-

dements à l'hectare, le prix de revient des denrées agricoles coloniales.

Mais, répondra-t-on, la question de la fertilisation des sols coloniaux comporte d'autres données et il ne suffit pas d'avoir résolu celle de la *concentration*, partant du transport, pour considérer dorénavant comme lucratif l'emploi des engrais.

Nous entendons bien que les engrais chimiques ne constituent pas, à eux, seuls une panacée, mais que la culture coloniale doit aussi tenir compte de la réaction de ses sols, avec, comme corollaire, leur correction — s'il y a lieu — par les amendements calcaires, et ne pas perdre surtout de vue « *la question de la fumure organique* ».

La fumure organique est en effet d'une réelle importance dans la production végétale ; elle constitue un merveilleux régulateur d'eau et d'air au sein de la terre ; elle est aussi « *le facteur biologique du sol* » par excellence, qui assure et active la vie des infiniment petits.

Que la culture coloniale ait son attention fixée sur la production, la conservation et l'utilisation raisonnée des matières organiques ; qu'elle pratique largement « *les fumures vertes* », en cultivant des espèces botaniques coloniales appropriées susceptibles de fixer l'azote de l'air ; qu'elle n'oublie pas que les engrais chimiques restent pour elle les compléments indispensables des fumures organiques généralement pauvres en azote, en acide phosphorique et en potasse.

*
* *

Si l'on représente par *N*, *P* et *K* la trinité : *azote*, *acide phosphorique* et *potasse*, on voit que l'industrie chimique a épuisé les quatre combinaisons auxquelles se prêtent ces trois symboles :

- 1) — *N+P+K*
- 2) — *N+P*
- 3) — *P+K*
- 4) — *N+K*

COMBINAISON : *N+P+K*.

On a obtenu un engrais « *triple* », encore dit « *ternaire* », dont le prototype est représenté par un engrais allemand dénommé « *Nitrophoska* ». L'I. G. Farbenindustrie, qui le fabrique, soucieuse d'écouler les importantes quantités d'azote dont elle dispose, a conçu cet engrais à trois éléments où l'azote sert en quelque sorte de « support » à l'acide phosphorique et à la potasse.

A l'origine, le *Nitrophoska* fut représenté par deux formules,

mais les inconvénients d'un tel engrais ne tardèrent pas à se révéler, et, aux deux types initiaux, succédèrent « *cinq nouvelles formules* » de *Nitrophoska*, dont l'emploi se règle d'après leur teneur en azote.

L'azote étant en effet l'élément le plus coûteux, les promoteurs du *Nitrophoska* ont jugé prudent d'établir des tables d'utilisation, afin de ne pas rendre trop onéreuses les fumures finalement adoptées.

De tels engrais « *standards* » n'ont qu'un intérêt relatif, car ils exagèrent ou réduisent par trop les quantités d'acide phosphorique ou de potasse, celles-ci étant fonction et solidaires du poste « *azote* » toujours pris comme base de calcul.

La charge utile dans ces engrais composés combinés atteint selon la formule, 50 à 53 % du poids total.

COMBINAISON : $P+N$.

Les engrais agissant soit par leur « *radical acide* », soit par leur « *radical basique* », la combinaison des radicaux actifs : acide phosphorique et ammoniacal a donné naissance à un sel d'engrais connu sous le nom de *Phosphate d'Ammoniacal*.

Cet engrais mis au point et déjà réalisé par l'industrie chimique sur une échelle de fabrication relativement importante est appelé, croyons-nous, à prendre une certaine importance dans l'économie agricole coloniale.

Déjà, il est employé en Amérique, où la main d'œuvre agricole est rare, pour la préparation des engrais composés.

Le *Phosphate d'Ammoniacal* se présente sous la forme de cristaux blancs, solubles dans l'eau et se livre ordinairement en sacs.

L'industrie produit actuellement ce sel d'engrais à deux dosages :

- a) le phosphate d'ammoniacal monobasique encore appelé « *monoammoniacal* », dose :
— 60 pour cent d'acide phosphorique soluble dans l'eau, et 12 pour cent d'azote ammoniacal.
- b) le phosphate d'ammoniacal bibasique encore appelé « *biammoniacal* » ou phosphate neutre, dose :
— 53 pour cent d'acide phosphorique soluble dans l'eau et 21 pour cent d'azote ammoniacal.

Le phosphate d'ammoniacal apporte donc au sol de l'acide phosphorique et de l'azote ammoniacal ; or, on a pu dire, sans exagération, de l'acide phosphorique qu'il est l'élément fertilisant fondamental indispensable dans toutes les terres et dans toutes les cultures.

ET CONCENTRÉS

Cet avantage du phosphate d'ammoniaque tient à sa haute concentration, mais cette caractéristique évoque immédiatement la première objection que l'on peut faire à l'emploi de ce fertilisant : la difficulté relativement plus grande d'épandage d'un produit aussi riche.

Remarquons que, sans avoir à recourir encore à l'emploi des nouveaux semoirs de précision, capables de répartir jusqu'à un minimum de 50 kilos d'engrais par hectare, on peut aisément pallier à cet inconvénient en mélangeant au phosphate d'ammoniaque une matière inerte, comme le sable ou, mieux encore, en associant au phosphate d'ammoniaque des sels de potasse permettant d'obtenir ainsi un engrais complet.

Les phosphates d'ammoniaque nous paraîtraient même plus intéressants que le type d'engrais composé combiné, genre « Nitrophoska » ; l'absence de potasse dans le phosphate d'ammoniaque rend en effet plus souple le calcul des fumures et permet de mieux adapter celles-ci aux terrains et aux cultures, puisque la potasse peut être introduite à volonté, par simple mélange, sous forme, soit de chlorure de potassium, soit de sulfate de potasse, ces deux sels étant par eux mêmes très concentrés, ce qui est de nature à faciliter leur importation aux Colonies.

Le phosphate d'ammoniaque monobasique conviendrait davantage aux régions chaudes pluvieuses, l'emploi de l'azote nitrique comme élément complémentaire pouvant, dans ce cas, être envisagé après la période des grandes pluies ; au contraire, le phosphate bibasique serait plus indiqué pour les régions sèches.

Enfin, les phosphates d'ammoniaque permettent de contrôler facilement leurs dosages ; ils sont stables et se conservent bien : il n'y a donc pas à craindre de déperdition.

COMBINAISON : $P + K$.

La combinaison du phosphore au potassium donne ce que l'on est convenu d'appeler le *Phosphate de Potasse*.

Le *Phosphate de Potasse* contient 50 pour cent d'acide phosphorique soluble dans l'eau et 30 pour cent de potasse.

L'emploi de cet engrais peut-être envisagé utilement pour la culture de la *canne à sucre*, du *caféier*, du *cacaoyer* et du *bananier*.

COMBINAISON : $N + K$.

L'azote et le potassium combinés entre eux donnent l'engrais bien connu : le *Nitrate de potasse*.

Le *Nitrate de potasse*, encore appelé « azotate de potassium, nitre, sel de nitre ou salpêtre », se présente sous forme de cristaux incolores de saveur fraîche et piquante ; il est très soluble dans l'eau ; sa densité est de 2,106.

LES ENGRAIS COMBINÉS

Le Nitrate de potasse à 100 % de pureté dose :

- 14 pour cent d'azote
- 47 pour cent de potasse.

Dans le commerce on se contente d'une teneur de 90/95 % correspondant à environ 12/13 % d'azote, 42/44 % de potasse.

Cet engrais se vend habituellement en sacs ; il n'est pas hygroscopique, il ne contient pas de chlorure de sodium et n'est pas acide.

Comme autres engrais entrant dans cette catégorie, il y a lieu de signaler le Potazote.

POTAZOTE.

Le Potazote est un produit se présentant sous la forme d'un sel de couleur gris brunâtre et dont l'aspect rappelle assez celui d'une sylvinite sèche et pulvérulente.

Ce fertilisant contient 12,5 % d'azote ammoniacal, du chlorure d'ammonium et 25 % de potasse du chlorure de potassium.

L'homogénéité du Potazote est tout à fait remarquable et résulte du procédé même de fabrication ; c'est en effet un véritable combiné qui fournit à la plante 2 des 3 principaux éléments fertilisants : l'azote et la potasse, l'acide phosphorique étant le complément indispensable pour équilibrer la fumure.

Le Potazote peut se mélanger à nombre d'engrais ; toutefois, son association avec les engrais phosphatés est indiscutablement la plus intéressante, puisqu'elle aboutit à la réalisation d'une fumure complète.

Dans les sols peu actifs, les apports de potazote pourront être complétés par l'emploi d'engrais azotés à action rapide.

Pour les terres calcaires et siliceuses, insuffisamment pourvues de potasse, on ajoutera aux quantités de potazote des quantités complémentaires de potasse, soit sous forme de chlorure, soit sous forme de sulfate.

Le Potazote est, au demeurant, un engrais combiné concentré riche en azote et en potasse, bien homogène ; la rapidité de son assimilation par les plantes cultivées le place au tout premier rang des fertilisants de sa catégorie.

Comme pour l'azote et l'acide phosphorique des phosphates d'ammoniaque, on a démontré expérimentalement que la combinaison : azote et potasse du potazote avait une valeur fertilisante supérieure à un simple mélange d'azote ammoniacal et de potasse du chlorure.

Vient ensuite un nouvel engrais azoté-potassique : le Nitropotazote.

NITROPOTAZOTE.

Ce nouvel engrais combiné *ammoniac-nitropotassique* se distingue du Potazote par des postes azote et potasse relativement élevés puisque les premières fabrications ont donné :

- 8,5 % d'azote ammoniacal
- 8,5 % d'azote nitrique
- 28,5 % de potasse.

Le Nitropotazote est un combiné de nitrate de potasse et de chlorhydrate d'ammoniaque.

Non seulement la formule Nitropotazote est bien équilibrée, mais elle offre encore le sérieux avantage de comprendre, tout à la fois, de l'azote nitrique et de l'azote ammoniacal dans une proportion telle que l'association « ammoniac-nitrique » ainsi réalisée, donne satisfaction aux partisans de l'emploi simultané de ces deux formes d'éléments fertilisants.

Jusqu'à ce jour, en effet, on a reproché aux engrais azotés simples de n'apporter qu'une forme unique d'azote qui, dans le cas de sels ammoniacaux, par exemple, nécessitaient « une transformation préalable en azote nitrique » ; quant aux sels nitriques, on critiquait leur inconvénient de fournir *trop vite* l'azote aux plantes cultivées. Cette lacune est aujourd'hui comblée par le Nitropotazote et il n'est pas douteux qu'en donnant aux plantes simultanément l'azote ammoniacal et l'azote nitrique, on rende leur assimilation plus facile et plus régulière.

L'azote nitrique étant absorbé en premier lieu, les plantes cultivées en bénéficient immédiatement pendant que, d'autre part, l'azote ammoniacal se transforme progressivement, si bien que la plante a toujours à sa disposition « une réserve d'azote utilisable et réalisable » : c'est là un gros avantage du Nitropotazote.

Au surplus, le Nitropotazote apporte une quantité de potasse relativement importante et tout particulièrement active ; elle est associée en effet à l'azote sous forme de nitrate de potasse ; c'est au demeurant un engrais à triple action.

Dans les régions sèches, il pourra être employé de très bonne heure de manière que les rares pluies puissent l'entraîner dans la couche arable et l'amener ainsi à proximité immédiate des racines ; par contre, dans les régions chaudes humides, on l'utilisera de préférence après la chute des dernières pluies.

Enfin cet engrais ne contient pas de *chlorure de sodium* ce qui constitue une supériorité sur les sylvinites, notamment pour l'emploi dans certains terrains.

En résumé, le Nitropotazote est une formule d'engrais combiné

LES ENGRAIS COMBINÉS

à signaler pour les cultures coloniales qui réclament plus spécialement une fumure azotée et potassique, et notamment les cultures vivrières.

NITROPOTASSE.

Il faut citer enfin le Nitropotasse, simple mélange de nitrate d'ammoniaque et de chlorure de potassium.

Cet engrais dose 8,25 % d'azote ammoniacal, 8,25 % d'azote nitrique et 25 % de potasse.

*
*
*

Après ce rapide exposé sur les nouveaux engrais combinés concentrés, nous nous bornerons à citer quelques *engrais simples concentrés* et les *associations ammoniaco-nitriques*.

Engrais simples concentrés ou Engrais compensateurs. — Les engrais compensateurs sont des engrais simples à haut dosage, susceptibles d'être importés par la culture coloniale, soit en vue de préparer sur place des mélanges directs, soit pour équilibrer une fumure donnée en partant des engrais combinés concentrés.

Nous pouvons indiquer comme engrais simples concentrés :

POUR L'AZOTE AMMONIACAL :

- l'Urée, dosant 46 % d'azote ammoniacal ;
- la Cyanamide de calcium, dosant 20 % d'azote ammoniacal et apportant de plus 60 à 70 % de chaux.

L'emploi direct de l'Urée se heurte à ses propriétés hygrométriques ; toutefois, si on l'associe avec du nitrate de chaux dans lequel elle prend la place de l'eau de cristallisation, on obtient finalement un engrais sec et pulvérulent d'un emploi plus facile.

POUR L'AZOTE NITRIQUE :

- le Nitrate de chaux ammoniacal, dosant 15,5 % d'azote total, dont 14,75 nitrique et 0,75 ammoniacal, et apportant de plus 26 % de chaux.
- le Nitrate de soude, dosant 15,5 % d'azote nitrique.

POUR L'ACIDE PHOSPHORIQUE :

- le Superphosphate double, encore appelé « superphosphate de chaux concentré », dosant 45 à 48 % d'acide phosphorique soluble dans l'eau et dans le citrate d'ammoniaque ; cet engrais ne contient pas de plâtre.
- les Phosphates précipités, dosant 22 à 45 % d'acide phosphorique soluble dans le citrate d'ammoniaque.

ET CONCENTRÉS

Ces deux engrais apportent également un certain pourcentage de chaux combinée sous forme de phosphate.

POUR LA POTASSE :

- le *Chlorure de Potassium*, 49 % ;
- le *Sulfate de potasse*, 46 %.

Pour l'*azote ammoniacal*, en citant la Cyanamide de calcium, nous avons voulu la signaler à l'attention de la culture coloniale pour la commodité que présente pour l'importation son logement en fût et aussi pour la *chaux-aliment* qu'elle procure à bon compte ; cet engrais contient en effet de 60 à 70 % de chaux active et de chaux combinée à l'azote.

C'est donc en définitive 80 à 90 % de matières utiles qu'on peut importer au plus grand avantage des plantes coloniales cultivées qui ont toutes un besoin impérieux de calcium ; au surplus, la Cyanamide permet de préparer du *fumier artificiel* en partant de matières organiques diverses.

Pour l'*azote nitrique*, le Colon n'a pas l'embarras du choix des engrais, les sources uniques et pratiques avec lesquelles il doit compter n'étant représentées que par les nitrates de chaux et de soude.

Pour les mêmes raisons que la Cyanamide, nous donnerions — toutes conditions de transport égales d'ailleurs — la préférence au nitrate de chaux ; les 26 % de chaux qu'il contient donnant finalement, avec les 15,5 kgs. d'azote nitrique, 41,5 % de matières utiles.

Pour l'*acide phosphorique* deux engrais phosphatés sont à considérer : le *superphosphate de chaux concentré*, dosant environ 45 % d'acide phosphorique soluble dans l'eau et dans le citrate d'ammoniaque et les *phosphates précipités* dosant 22 à 45 % d'acide phosphorique soluble *seulement* dans le citrate d'ammoniaque.

Outre sa concentration en acide phosphorique, le Superphosphate de chaux concentré présente sur les engrais de sa catégorie l'avantage de pouvoir se mélanger avec tous les engrais combinés concentrés précités, hormis la *cyanamide*, le *nitrate de chaux* et l'*Urée*.

Quant aux Phosphates précipités leur emploi est intéressant ; malheureusement ce sont des produits assez rares et relativement chers.

Pour la *potasse*, le chlorure de potassium et le sulfate de potasse sont, en raison même de leur concentration en potasse, de bons engrais compensateurs et s'indiquent tout particulièrement à l'importation comme le superphosphate de chaux concentré.

ASSOCIATIONS AMMONIACO-NITRIQUES.

Pour être complet il est bon de faire mention de certaines associations ammoniaco-nitriques tant par l'intérêt que présente la conjugaison de l'azote ammoniacal à l'azote nitrique que par la concentration finale des engrais qui en résultent.

Citons à ce sujet le *Nitrate d'ammoniaque*, dosant 34-35 % d'azote, mi-nitrique mi-ammoniacal ; bien qu'excellent engrais, cette association présente toutefois par son hygroscopicité un obstacle à son emploi direct.

Cependant, en Angleterre et en Allemagne, on a tourné la difficulté en le mélangeant au carbonate de chaux pour donner finalement des complexes connus sous le nom de *Nitrochalk*¹ et *Kalkammon salpeter*² ; en France, on préfère au carbonate de chaux le sulfate de calcium comme absorbant : le mélange ainsi réalisé est dénommé *Ammonitre*³.

Enfin, on fabrique un autre sel d'engrais dénommé *Sulfonitrate d'ammoniaque*, dosant 26 % d'azote total, dont 19,5 ammoniacal et 6,5 nitrique.

Il est évident que nous ne faisons pas état de tous les engrais de cette catégorie, notre souci étant de signaler avant tout les produits dont la concentration est voisine ou supérieure à 30 unités par 100 kilos.

En ce qui concerne l'utilisation des engrais qui viennent d'être étudiés, la question est par elle-même beaucoup trop vaste pour pouvoir être examinée dans cette étude avec tous les développements désirables.

Nous nous bornons donc à exprimer en azote, acide phosphorique et potasse quelques types de fumures qu'une longue pratique a aujourd'hui sanctionnés ; ces formules, cependant, n'ont rien d'absolu et peuvent être rationalisées par des essais locaux systématiques.

Dans les formules ci-après, l'acide phosphorique est toujours fourni sous la forme soluble dans l'eau et dans le citrate d'ammoniaque et les quantités d'éléments fertilisants sont ramenées à l'hectare :

1. Cet engrais est fabriqué en deux teneurs ; l'une, à 15,5 % d'azote total et 52 % de chaux ; l'autre, à 10 % d'azote ammoniacal et 66 % de chaux.

2. En réalité, il s'agit d'un mélange de chlorure d'ammonium et de carbonate de chaux.

3. Fabriqué par l'O. N. I. A., au dosage de 15,5 % d'azote total mi-nitrique, mi-ammoniacal ; cet engrais fut, pendant quelque temps, improprement appelé : *sulfonitrate de chaux et d'ammoniaque*.

ET CONCENTRÉS

Pour la canne à sucre :

- 50 kgs d'azote ammoniacal
- 100 kgs d'acide phosphorique soluble
- 70 kgs de potasse du sulfate.

Pour le Caféier :

- 40/50 kgs d'azote ammoniacal
- 70/75 kgs d'acide phosphorique soluble
- 120/145 kgs de potasse du sulfate.

Pour le Coton :

- 40 kgs d'azote ammoniacal
- 64 kgs d'acide phosphorique soluble
- 40 kgs de potasse du sulfate.

Pour les Agrumes :

- 50/20/100 kgs d'azote nitrique
- 80/100 kgs d'acide phosphorique soluble
- 60/60/100 kgs de potasse du chlorure.

Pour le Tabac :

- 100 kgs d'azote ammoniacal
- 120 kgs d'acide phosphorique soluble
- 100 kgs de potasse du sulfate.

Ces données peuvent permettre à chacun de calculer telle ou telle fumure en partant des engrais combinés concentrés, à compléter, s'il y a lieu, par des engrais compensateurs.

Quant à l'épandage des fumures sur tout le sol, on aura souvent intérêt à mélanger aux engrais une matière inerte quelconque, sable ou terre non calcaire, afin d'en faciliter la répartition sur le sol ; s'il s'agit de fumures *au pied*, les engrais combinés concentrés pourront être employés tels quels.

Le Colon soucieux de ses intérêts et de ses efforts, nous paraît devoir se préoccuper de la fertilisation des terres qu'il exploite ; il aura ainsi avantage à inculquer cette notion *du plus grand rendement par les engrais* aux autochtones qu'il contrôle ; ce faisant, il tirera non seulement d'appréciables bénéfices des cultures coloniales auxquelles il se livre, mais il procurera, par les engrais nouveaux, du mieux être et plus de prospérité dans les contrées lointaines qu'il aura pris à tâche de mettre en valeur.

LES ENGRAIS COMBINÉS ET CONCENTRÉS

TABEAU DES PRINCIPAUX ENGRAIS COMBINÉS ET CONCENTRÉS DONNANT LE TOTAL DES ÉLÉMENTS UTILES ET LE VOLUME OCCUPÉ PAR CHACUN D'EUX, AUX 100 KGS, SUIVIS DES QUANTITÉS CORRESPONDANT AUX ENGRAIS SIMPLES ORDINAIRES.

FERTILISANT	Total des éléments utiles	Volume occupé par % kgs	Quantités correspondant en				Total de substitution
			Sulfate d'ammoniaque 20 %	Nitrates 15,5 %	super. 14 %	K Cl. 49 %	
	% kgs	litres	kgs	kgs	kgs	kgs	kgs
Phosphate d'ammoniaque 12/60	72		60		429		489
Phosphate d'ammoniaque 21/53	74		105		379		484
Phosphate de potasse 50/30	80				358	62	420
Nitrate de potasse 13/42.	55			78		90	168
Potazote 12,5/25	37,5	125	63			51	114
Nitropotazote 8,5/8,5/28,5	45,5		43	55		59	157
Nitropotasse 8,25/8,25/25.	41,5		42	54		51	147
Urée 46.....	46	149	230				230
Cyanamide 20.....	80 (1)	110	100				100
Nitrate de chaux ammoniacal 15,5.....	41 5 (1)	94	37,5	95			98,5
Superphosphate concentré 45.....	45				322		322
Phosphate d'os précipité 42	42	128			300		300
Sulfate de potasse 46	46					94	94
Nitrate d'ammoniaque 17/17	34		85	110			195
Sulfonitrate d'ammoniaque 26.....	26		98	42			140

1. Chaux comprise.

L'EXPLOSIF AGRICOLE ET LES ENGRAIS EN ALGÉRIE

Par Mr. André PIÉDALLU

*Pharmacien lieutenant-colonel, docteur ès-sciences,
ingénieur chimiste.*

Me souvenant des expériences de Georges Ville qui cultiva du blé dans le verre pilé, j'avais installé à Vanves (Seine), il y a quelques années, un jardin sur un tas de machefer. Je n'espérais pas y faire des récoltes d'abondance. Avec de l'eau, quelques engrais et un peu de fumier, j'ai tout de même récolté sur ce sol artificiel et stérile, des sorghos de 1 m. 80 de hauteur, des choux pommés, des navets gros comme le poing, des haricots et 800 grammes de pommes de terre par pied.

Cette expérience, peut-être un peu fantaisiste, eut à l'époque une certaine influence sur la population ouvrière du voisinage.

C'est elle qui m'a donné l'idée de cultiver la molasse du Sahel d'Alger, le grès à ciment calcaire du littoral algérien, le « deb-deb » gypseux du Sahara et de transformer, à l'aide de l'explosif agricole, les bancs de roches ingrates, complètement stériles en un sol cultivable ; d'y faire des plantations et d'y récolter en abondance des primeurs, des fruits, des raisins et des dattes.

C'est cette expérience d'autrefois qui m'a permis d'entraîner quelques colons audacieux, tant j'avais la certitude du succès final.

L'explosif agricole : c'est un explosif nitré. *En matière agricole il ne faut employer que des explosifs nitrés.* Les explosifs chloratés sont des poisons pour les plantes.

L'explosif agricole est constitué par un mélange variable de trinitrophénol (mélinite), mono ou di-nitro naphtaline, trinitro toluène ; c'est un résidu de la guerre qui servait à charger les obus.

C'est un explosif de sûreté insensible au choc : une caisse d'explosif agricole peut se briser, elle n'éclate pas en tombant.

Cet explosif mis dans le feu brûle sans éclater. Il est encartouché en papier paraffiné de telle manière que son emploi dans l'eau est facile.

L'explosion ne peut se produire que sous l'action d'une déflagration d'amorçage produite par un détonateur ou une amorce électrique.

L'explosion produit non seulement un effet mécanique considérable ; une cartouche de 100 à 125 grammes d'explosif placée dans un forage de 0 m. 70 , 0 m. 80 de profondeur donne environ un mètre cube de terre piochée et 7 à 8 mètres cubes de terre fissurée tout autour. Deux cartouches, 200 à 250 grammes d'explosif donnent, à 0 m. 90 à 1 mètre de profondeur, 15 à 16 mètres cubes de terre travaillée et fissurée.

Elle produit encore une action chimique à double titre. L'explosion donne en gros deux gaz : l'oxyde de carbone et l'azote.

L'oxyde de carbone tue les rongeurs, les insectes et les vers qui auraient résisté à l'explosion ; l'azote repris par les bons microbes du sol donne finalement des nitrates fertilisants.

Ces trois effets : mécanique, désinfectant, fertilisant, font de *l'explosif agricole* un outil précieux pour l'agriculteur et le colon.

En plantant des arbres à l'explosif agricole on est sûr d'obtenir une avance considérable sur leur développement, avance telle que la bonne mise à fruit se fait au moins trois ans plus tôt.

En Algérie, des pruniers ont payé leurs frais à 17 mois dans la banlieue d'Alger ; une vigne a rapporté 500 kilos de raisin de table sur une surface de 1.300 mètres carrés à 17 mois ; des oliviers de trois ans, plantés à l'explosif dans la vallée du Chélif, sont aussi beaux que des oliviers de 10 ans plantés à la pioche. Des citronniers de 3 ans 1/2 en paraissent 8 ou 10, etc., etc.

Il est bon de compléter l'action fertilisante de l'explosif agricole par des engrais.

C'est ainsi qu'à Birmandreis, banlieue d'Alger, nous avons pu avec M. M. Ducastaing, transformer une roche contenant 87 % de calcaire (Molasse de Mustapha) en sol cultivable et récolter 10 pour 1 de pommes de terre entre 5 rangs de vigne.

Nous avons employé un engrais composé de :

Superphosphate	37 kilos	} pour 100 kilos
Sulfate d'ammoniaque	18 kilos	
Déchets organiques, viande, poisson, poils, etc	32 kilos	
Sulfate de potasse	13 kilos	

Cet engrais est employé à raison de 1 quintal par quintal de semence. Il convient aux sols sablonneux et légers.

C'est encore à l'aide de l'explosif agricole que nous avons trans-

formé le grès à ciment calcaire des dunes fixées du littoral. Le sol très meuble qui recouvre ce grès est presque entièrement décalcifié. La roche sous-jacente contient environ 50 % de calcaire. Le grenu provenant de l'explosion constitue pour ce sol un amendement d'autant plus intéressant que, pris sur place, il ne coûte rien, ni comme extraction, ni comme transport, et qu'il diminue le prix de revient du travail à l'explosif.

Dans ce sol neuf le mélange d'engrais organique, sang ou viande desséchés, déchets de poissons dégraissés et desséchés, ajouté à l'engrais complet, phosphates, super ou scories, chlorure ou sulfate de potassium, sulfate d'ammoniaque, donne de très bons résultats, en particulier pour les pommes de terre qui sont beaucoup plus vertes et plus riches.

Sur ces grès qui forment une bande au long du littoral, nous avons employé les marteaux pneumatiques mus par des compresseurs, et le tir électrique pour faciliter le travail et diminuer les frais. Un forage est fait en quelques minutes même dans la roche dure.

Si on n'a pas l'emploi des blocs de roche provenant des explosions, on a avantage à les broyer sur place à la machine ou à les casser en petits morceaux.

Le grenu des roches broyées sur les pentes absorbe l'eau et empêche toute érosion. L'eau s'infiltre dans les fissures produites par les coups de mine et forme des réserves d'humidité en profondeur qui permettent à la vigne et aux arbres de se développer vigoureusement et de conserver leurs feuilles bien vertes même par le sirocco de la saison chaude.

Un engrais qui réussit bien pour la vigne est constitué par environ :

Superphosphate	37 kilos
Sulfate d'ammoniaque.....	10 kilos
Déchets organiques.....	40 kilos
Sulfate de potasse.....	13 kilos

Au Sahara nous avons fait des plantations de palmiers dans le deb-deb, Gypse des Zibans et de l'oued Rir.

Cette croûte dure, plâtreuse et magnésienne, un peu soluble dans l'eau, recouvre un sable aquifère. Elle a le grand inconvénient de ne pas laisser pénétrer l'eau d'arrosage qui se concentre à la surface qu'elle finit par stériliser complètement, tant l'évaporation est intense dans ces régions. On est souvent obligé de faire deux coups de mine superposés pour atteindre le sable aquifère. L'eau d'irrigation s'infiltre dans les fissures, dessale le sol par diffusion et pénètre jusqu'au sable aquifère qui l'élimine. Des coups de mine

faits à environ 0 m. 90 de profondeur m'ont donné des dégagements de bulles gazeuses sur des longueurs de 5 à 7 mètres dans les Kran-decs ou fossés de drainage profonds.,

Des palmiers plantés dans les deb-deb gypseux fissurés et des-salés poussent avec vigueur, alors qu'avant l'emploi de l'explosif ces terrains étaient complètement stériles.

M. Lemmet, le savant chef du service de l'Agriculture des Terri-toires du Sud, a distribué en 1930 un engrais composé sur ses données par la S. A. P. C. E ; le 3-6 saharien :

Superphosphate	37	kilos
Nitrate de soude.....	34,5	kilos
Sulfate d'ammoniaque	15,5	kilos
Sulfate de potasse	13	kilos

qui a donné les meilleurs résultats dans les oasis. Les palmiers sont exigeants en azote ; on met 1 à 4 kilos par arbre suivant sa taille. Il est bien certain qu'un palmier asphyxique et famélique est apte à devenir la victime de tous les parasites.

Cet engrais est composé de façon à obtenir le maximum d'effet pour un poids donné et un minimum d'encombrement à cause du prix du fret sur les pistes du sud.

Soussolage. — Les plantes vivent mal et meurent dans les sols tassés. Les palmiers n'échappent pas à cette règle.

Le soussolage à l'explosif leur réussit bien, comme le prouvent les expériences que nous avons faites à la Station Agricole d'Aïn-ben-Noui dans les Zibans et celles de la Société coloniale de Djemmea dans l'Oued Rir.

Le sous-sol ouvert permet à l'eau d'irrigation de le dessaler et aux racines de s'enfoncer facilement.

Les palmiers sont alors mieux étayés, ils peuvent beaucoup mieux lutter contre les coups de vents et aussi bien mieux se nourrir, ce qui est très important pour la qualité des dattes.

Le 3-6 saharien donne après soussolage un rendement maximum, Plus près de nous et même en France, beaucoup d'arbres qui poussent mal auraient besoin d'être soussolés.

Il y a trois ans, MM. Houmière et Mariano ont, sur mes conseils, soussolé et amendé une orangerie à Chébli dans la Mitidja. Un coup de mine entre quatre arbres, 2.500 kilos de chaux et 1.500 kilos de sylvinite à l'hectare ont donné des résultats tels que cette orangerie malade fut régénérée et croulait littéralement sous la charge des fruits l'an passé et cette année.

Le soussolage à l'explosif des arbres fruitiers et d'ornement et des vignes donne aussi d'excellents résultats. D'autant meilleurs que l'on ajoute les engrais appropriés.

De vieux arbres peuvent ainsi être rajeunis, il est bon de les tailler en même temps et de nettoyer les troncs et les branches et d'ajouter des engrais.

On fait ce forage sous l'extrémité des branches, si on le peut.

Dans les pays secs, il est bon de dégager les trous de soussolage et de mettre dans les terres glaiseuses et fortes une bonne couche de pierres, de briques et de tuiles cassées au fond et de l'engrais ; quelques seaux de purin ou de fosses d'aisance sont excellents, du superphosphate ou des scories, du chlorure ou sulfate de potassium ou de la sylvinite, du sulfate d'ammoniaque répartis à distance autour de l'arbre sont excellents.

Les pierres et briques cassées maintiennent une bonne humidité en profondeur et empêchent les trous de se reboucher. On recouvre l'ouverture du trou avec de la terre.

Il est bon aussi de chauler ou de marnier les terres décalcifiées ; la chaux est indispensable à beaucoup de plantes. Il est indispensable d'ajouter de la potasse sous forme de sylvinite, de chlorure de potassium et de sulfate de potassium. Dans les terrains salés, il est bon de n'employer que ce dernier sel. La potasse augmente la teneur en sucre des fruits d'une façon très nette.

Dans un domaine de 270 hectares du Haut-Chélif où la production annuelle était de 13.500 hectolitres, soit 50 hectolitres de vin à l'hectare ; en 1926, 600 kilos de superphosphate à l'hectare donnèrent 16.500 hectolitres : soit 61 hectolitres à l'hectare ; en 1927, devant ce faible résultat, le propriétaire, homme intelligent et avisé, fait un essai des trois éléments dans les proportions suivantes, avec les idées courantes, si bien que la vigne enlève au sol une quantité plus grande de potasse que d'acide phosphorique :

Sulfate d'ammoniaque.....	100 kilos
Superphosphate	600 kilos
Chlorure de potassium.....	100 kilos

La récolte donna 26.000 hectolitres, soit 96 à l'hectare.

En 1922, la formule précédente fut mieux équilibrée pour les exigences de la vigne :

Sulfate d'ammoniaque.....	200 kilos
Superphosphate	600 kilos
Chlorure de potassium.....	200 kilos

Cette formule donna 33.000 hectolitres, soit 129 hectolitres.

Ces données sont très précieuses pour les colons qui défoncent les bancs rocheux de grès à ciment calcaires du littoral, la molasse ou les alluvions plus ou moins pierreuses.

Il est intéressant de retenir que, dans un domaine de 270 hec-

tares, la production est passée de 50 à 129 hectolitres à l'hectare, rien qu'en augmentant la quantité de potasse dans l'engrais composé.

Dans la culture des agrumes, il semble que les oranges des arbres traités à la potasse sont plus douces et plus parfumées.

J'insiste ici sur le rôle excellent qu'ont dans les sols neufs les matières organiques (sang, poissons desséchés, viande, poils, cuir, etc.) malaxées avec le superphosphate. Ce procédé employé par la Société S. A. C. A. N. A. permet l'utilisation rationnelle des déchets divers, des carcasses d'équarrissage qui sont un danger et un encombrement pour les centres urbains. La Société Cérès a installé au Gué de Constantine une importante usine pour le traitement des animaux morts et leur utilisation agricole.

En résumé, l'*explosif agricole*, outil de paix, puissant producteur de travail, est lui-même un engrais, puisqu'il laisse dans le sol de l'azote qui se transforme en nitrates sous l'action des bons microbes du sol. Il laisse aussi de l'oxyde de carbone, toxique puissant pour les animaux parasites.

L'engrais contenant superphosphate ou scories, sulfate d'ammoniaque, chlorure ou sulfate de potasse, déchets organiques répandu dans les cultures sur le sol ouvert donne les meilleurs résultats.

Il faut, en Afrique du Nord comme ailleurs, nourrir les plantes si on veut qu'elles rapportent.

NOTA

*CE VOLUME FAIT PARTIE DE LA
COLLECTION DE LA QUINZAINE NATIONALE
DE LA PRODUCTION AGRICOLE D'OUTRE-MER*

- I. — QUINZAINE NATIONALE DE LA PRODUCTION AGRICOLE D'OUTRE-MER.
- II. — CONGRÈS DE LA PRODUCTION ANIMALE ET DES MALADIES DU BÉTAIL.
- III. — CONGRÈS DE LA LUTTE CONTRE LES ENNEMIS DES CULTURES COLONIALES.
- IV. — CONGRÈS DES PRODUCTIONS VÉGÉTALES COMMUNES A LA MÉTROPOLÉ ET AUX PAYS D'OUTRE-MER.
- V. — CONGRÈS DES PRODUITS SPÉCIFIQUEMENT COLONIAUX.
- VI. — CONGRÈS NATIONAL DES TEXTILES VÉGÉTAUX.
- VII. — CONGRÈS DE L'OUTILLAGE ET DES AMÉLIORATIONS AGRICOLES.
- VIII. — CONGRÈS DE L'UTILISATION DES ENGRAIS.
- IX. — CONGRÈS DE LA PRODUCTION FORESTIÈRE COLONIALE ET NORD-AFRICAINE.
- X. — CONGRÈS DU PERFECTIONNEMENT DE L'AGRICULTURE INDIGÈNE.

ACHEVÉ D'IMPRIMER
LE 25 SEPTEMBRE 1931
PAR F. PAILLART, A
ABBEVILLE (SOMME)

