

ROYAUME DE BELGIQUE  
Ministère des Colonies

KONINKRIJK BELGIË  
Ministerie van Koloniën

# Bulletin Agricole du Congo Belge

## Landbouwkundig Tijdschrift

voor Belgisch-Congo

Publié par la Direction Générale  
« Affaires Economiques et  
Agriculture ».

Uitgegeven door de Algemeene  
Directie « Economische Zaken en  
Landbouw ».

DIRECTEUR GENERAL: M. VAN DEN ABBELE

Vol. XXXVIII - N° 1

MARS 1947  
AART

4 FASCICULES PAR AN  
NUMMERS PER JAAR



(Cliché « Service de l'Information »)

*Eala. — Indigène portant un régime de noix de palme.*

RÉDACTION ET ADMINISTRATION :  
Place Royale, 7 - Bruxelles

REDACTIE EN ADMINISTRATIE :  
Koningsplein, 7 - Brussel

## Sommaire du numéro 1 - 1947

	PAGES
<i>Utilisation de la farine de graines de coton dans l'alimentation humaine au Congo Belge</i> (G. TONDEUR) .....	3
<i>Essai de sensibilisation du virus pestique-bovin adapté sur chèvre à l'aide du sérum antipestique</i> (Dr J. GILLAIN) .....	59
<i>De l'amélioration des bovins, par croisement, dans le Haut Ituri</i> (Dr J. GILLAIN) .....	63
<i>Quelques considérations sur l'extraction de l'huile de palme</i> (CH. VANNECK) .....	75
<i>Production industrielle d'huile de palme de faible acidité</i> (CH. VANNECK) .....	103
<i>Notes sur des essais d'apiculture au Congo belge</i> (Rév. Père M. RENIER) .....	121
<i>Note sur les possibilités d'emploi d'engrais chimiques à la Colonie</i> (N. CHARLIERS) .....	127
<b>Documentation officielle</b> .....	139
<b>Notes et actualités :</b>	
<i>La mécanisation de la culture des arachides.</i> (S. H.) .....	159
<i>Esquisse d'une politique française des oléagineux.</i> (M. B.) .....	160
<i>Un nouveau carburant possible: l'huile de palme méthanolysée.</i> (M.B.) .....	161
<i>Le soja et la conservation du sol.</i> (M. B.) .....	161
<i>La production du cacao.</i> (S. H.) .....	162
<i>La culture du tabac au Maroc.</i> .....	162
<i>La production du caoutchouc.</i> (J. H.) .....	163
<i>Racines d'Iris (Arris Root).</i> (M. B.) .....	163
<i>Le marché de la vanille de Bourbon aux Etats-Unis.</i> .....	164
<i>Les agrumes dans le monde.</i> (M. B.) .....	165
<i>Problème du Lyctus Brunneus, agent de la piqûre du bois.</i> (J. V.) .....	165
<i>Une moelle de qualité supérieure à celle du sureau pour les travaux de microscopie.</i> (R. L. STEYAERT) .....	166
<i>Forêts, savanes et cultures au Congo Belge.</i> (J. H.) .....	166
<i>La destruction des sauterelles par la méthode de l'écrasement.</i> (H. B.) .....	167
<i>L'industrie laitière dans la zone de Bunia de 1943 à 1945.</i> (Dr P. SCHYNS) .....	167
<i>La cire d'abeille.</i> (L. P.) .....	176
<b>Bibliographie</b> .....	181
<i>Liste des publications du Service de l'Agriculture du Ministère des Colonies, de l'Inéac, de l'Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge et de l'Office Colonial</i> .....	197

Les indications fournies dans les articles paraissant dans le « Bulletin Agricole du Congo Belge » n'engagent pas la Rédaction et ne constituent pas nécessairement des conseils de sa part.

La reproduction des articles est autorisée, à condition de mentionner sous le titre : Extrait du « Bulletin Agricole du Congo Belge ».

De Redactie is niet aansprakelijke voor de aanwijzingen in de artikelen van het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ». Men beschouwe ze dus niet noodzakelijk als raadgevingen van harentwege.

Men mag artikelen uit het tijdschrift overnemen, mits men onderaan den titel vermeldt : Overgenomen uit het « Landbouwkundig Tijdschrift voor Belgisch-Congo ».

# Note sur les possibilités d'emploi d'engrais chimiques à la Colonie

par N. CHARLIERS,  
Ingénieur agronome A. I. Gx.

---

## A. — INTRODUCTION.

Nos connaissances sur les possibilités d'employer les engrais chimiques pour la fertilisation des cultures tropicales sont encore très limitées. Cet état de choses résulte, d'une part, de l'aspect particulier sous lequel le problème se présente dans les régions chaudes, où la dynamique du sol est complètement différente de ce qu'elle est sous nos latitudes, et, d'autre part, du fait que le prix rendu très élevé des produits importés de régions lointaines, nécessite des solutions plus précises, permettant de réduire au minimum le gaspillage des substances utilisées.

Jusqu'à présent, les efforts réalisés par nos agronomes coloniaux dans le but d'augmenter le rendement des cultures tropicales, ont surtout porté sur les questions de génétique. Les résultats obtenus dans ce domaine ont été particulièrement encourageants et on peut même aller jusqu'à se demander si le rendement maximum qu'il est permis d'obtenir par les méthodes de sélection, n'est pas pratiquement atteint.

Il est donc opportun de songer à présent à relever le rendement des cultures tropicales par la mise en œuvre d'autres moyens. Parmi ceux-ci, l'utilisation des engrais chimiques se présente en tout premier lieu.

Les expériences réalisées dans ce domaine dans notre Colonie, se sont dans la plupart des cas limitées à l'emploi d'une seule — exceptionnellement deux — matières fertilisantes à la fois. Aussi, ne faut-il pas s'étonner des insuccès rencontrés jusqu'à présent. A côté des qualités *physiques* du sol, *l'équilibre* entre les éléments fertilisants principaux constitue un des facteurs les plus importants de réussite. Ceci nous a amené à suggérer un plan de recherches simple et coordonné, que nous développerons ci-après. Nous croyons utile néanmoins de le faire précéder par le rappel de quelques notions élémentaires, relatives à la physiologie de la nutrition végétale.

## B. — RAPPEL DE QUELQUES NOTIONS ELEMENTAIRES RELATIVES A LA PHYSIOLOGIE DE LA NUTRITION VEGETALE.

Du point de vue purement chimique, la matière vivante se caractérise par sa propriété fondamentale, de former sa substance spécifique à partir d'éléments puisés dans le milieu dans lequel elle évolue. Les éléments qui contribuent à la formation de la substance végétale — qui sont de ce fait dénommés éléments phytogéniques —, sont relativement nombreux. A l'heure actuelle, on en a dénombré vingt-cinq.

Parmi ces substances, les unes entrent en forte proportion dans la matière végétale, tandis que d'autres ne s'y rencontrent qu'à l'état de traces. Les premières, telles que l'hydrogène, l'oxygène, le carbone, l'azote, le phosphore, le potassium, le calcium, sont appelées substances *plastiques*, tandis que les secondes, parmi lesquelles se rencontrent le cuivre, le fer, le manganèse, le bore, etc., sont dénommées substances *oligodynamiques*.

La plante prélève les différentes substances nécessaires à la formation de sa matière, par des moyens multiples. Tandis que la plupart des éléments sont absorbés par osmose ou par permutation au niveau des racines, le carbone, par contre, est assimilé au niveau des feuilles par un phénomène qui caractérise la plupart des végétaux intéressant l'agriculture et dénommé : *fixation chlorophyllienne*.

La chlorophylle est une substance qui possède la faculté de fixer certaines radiations du spectre solaire; l'énergie ainsi absorbée, décompose l'anhydride carbonique de l'air ambiant. Le carbone est fixé par la chlorophylle, tandis que l'oxygène est libéré dans l'atmosphère.

Dans la nature, on rencontre des plantes terrestres et des plantes aquatiques; mais il est possible de cultiver la plupart des plantes en solutions aqueuses. Cette technique a même revêtu pendant ces dernières années un caractère industriel en Amérique. On obtient ainsi, en l'absence de sol, des récoltes très réussies de tomates, concombres, pommes de terre, fraises et d'autres primeurs, par culture sur des solutions aqueuses d'éléments phytogéniques.

La plante peut donc se passer du sol, pour autant qu'elle trouve dans une solution nutritive *tous* les éléments phytogéniques dont elle a besoin pour former ses tissus.

On peut donc considérer que les plantes terrestres vivent également aux dépens d'une solution nutritive qui est plus ou moins bien retenue par le sol sur lequel elles se développent. On remarque toutefois certaines différences anatomiques dans la conformation des racines, entre les plantes vivant en solutions aqueuses ou celles qui sont cultivées sur le sol ordinaire. Dans le premier cas, les racines

sont peu nombreuses, de forme cylindrique et de diamètre assez important. Par contre, dans le sol ordinaire, le système racinaire se développe en un très fin chevelu, qui peut atteindre pour certains végétaux des dizaines de kilomètres de longueur totale, par individu.

Alors que dans les solutions nutritives la plante semble se nourrir uniquement par osmose, dans les milieux solides, surtout lorsque ceux-ci contiennent des colloïdes, il semble, d'après les travaux récents, que l'absorption peut également se faire suivant un processus de permutation.

Quoique dans les cultures industrielles réalisées sans concours de substratum solide, on obtienne des rendements comparables à ceux auxquels conduisent les méthodes habituelles de culture, on a néanmoins constaté que l'addition à un milieu nutritif d'un colloïde quelconque, relève toujours sensiblement le rendement. Nous avons eu l'occasion de contrôler ce fait au cours d'essais que nous relaterons plus loin.

### C. — PREMIERES CONCLUSIONS PRATIQUES.

1. — *Possibilité de cultiver sans sol.* — De ce que nous avons dit plus haut, il résulte que le sol, s'il mérite de retenir toute l'attention dans certaines conditions pratiques, n'est, du point de vue purement physiologique, pas indispensable.

2. — Si l'on peut remplacer le sol par des solutions nutritives, il faut que ces solutions soient contenues dans un réservoir étanche. Il va de soi qu'en l'absence d'eau, aucun phénomène de base relatif à la nutrition végétale ne peut s'opérer.

3. — *Importance des colloïdes.* — De ce qui précède, il résulte que lorsqu'on pratique la culture sur sol, il faut que le réservoir dont nous venons de parler, soit remplacé par une substance susceptible d'absorber et de retenir l'eau et les sels nutritifs qu'elle contient en solution.

Les substances colloïdales, qu'elles soient d'origine minérale ou organique, sont d'excellents rétenteurs d'eau. En plus, les substances colloïdales sont susceptibles d'adsorber un grand nombre de substances phytogéniques se trouvant normalement dans le sol ou apportées sous forme d'engrais. C'est à partir de ces colloïdes chargés d'éléments nutritifs, que pourra s'opérer le phénomène de permutation cité plus haut.

\* \* \*

De tout ce qui précède, ressort l'importance de la pédologie dans l'étude des techniques de culture, mais il ressort également de ces notions préliminaires que le rôle de la pédologie doit être, avant tout, d'approfondir l'étude du sol en tant que substratum et non en tant que réservoir d'éléments phytogéniques.

On a peut-être eu tort de considérer le sol, surtout dans les cultures tropicales, comme une mine d'éléments phytogéniques qu'il suffisait d'exploiter jusqu'à extinction, quitte ensuite à défricher et à épuiser une surface nouvelle.

#### D. — ASPECT MATHEMATIQUE DU PROBLEME DE LA NUTRITION VEGETALE.

Dans l'exposé des notions fondamentales, nous nous sommes arrêtés au caractère qualitatif du phénomène de la nutrition. Mais du point de vue économique et même technologique, le problème de la nutrition végétale revêt un caractère plus quantitatif. En effet, les substances phytogéniques entrent dans la composition des plantes dans des proportions qui ne peuvent varier que dans des limites relativement étroites. Il est donc absolument nécessaire que la plante, pour former sa matière, puisse trouver dans le milieu dans lequel elle évolue, tous les éléments phytogéniques dont elle a besoin.

Si un de ces éléments vient à manquer, l'assimilation des autres se trouve arrêtée; c'est ce qui a permis à Liebig de formuler sa loi, en disant: « C'est l'élément qui se trouve au minimum, qui règle l'assimilation de tous les autres ».

D'un autre côté, on a constaté que l'augmentation des rendements en fonction des quantités d'éléments phytogéniques présents, n'est pas directement proportionnelle à la concentration de ceux-ci.

Si l'on établit un diagramme, dans lequel on porte en abscisses les quantités de substances phytogéniques et en ordonnées les rendements, on obtiendra non pas une ligne droite, mais une courbe logarithmique qui est l'expression graphique de la loi des rendements « moins que proportionnels » de Mitcherlich.

Plus tard, vers 1910, Mazé formulait sa loi de l'équilibre physiologique, démontrant l'importance d'un équilibre déterminé entre les différents éléments phytogéniques. Cet auteur cultivait du maïs en vases de végétation. Il utilisait à cette fin des solutions nutritives de compositions bien déterminées. A un moment donné, il remplaçait celles-ci, soit par de l'eau distillée, soit par des solutions correspondant à un autre équilibre. Il constatait que la rupture de l'équilibre était plus néfaste que la suppression totale d'éléments phytogéniques. Il semble donc bien qu'il existe, au moins pour les éléments phytogéniques principaux, une zone d'équilibre optimum, pour chaque espèce végétale, et qu'il est très important de la déterminer.

En 1938, lors des « Journées des Engrais » organisées à Paris par la Société de Chimie industrielle, la notion d'équilibre fut maintes fois soulevée par bon nombre de spécialistes, mais aucune précision sur ce qu'elle devait être pour les principales espèces cultivées ne fut formulée.

Brétignière, dans sa communication intitulée « L'expérimentation appliquée aux engrais », s'exprimait comme suit :

« Peut-être ne s'est-on pas suffisamment attaché à dégager les multiples aspects du problème; sans doute aussi la connaissance, même sommaire, des engrais, exige-t-elle un minimum de données préalables encore trop peu répandues.

» Le moins qu'on puisse dire, c'est que les engrais sont fréquemment employés sans discernement; la meilleure preuve, à notre avis, découle de la diversité de proportions entre les éléments principaux, N, P, K, que l'on observe dans le temps et dans l'espace. Il n'est donc pas déplacé d'entreprendre une expérimentation large et soutenue, de poursuivre l'œuvre commencée; les résultats de cette expérimentation, simplifiés, condensés, mis à la portée de la masse, devraient constituer un point de départ heureux pour une exploitation plus rationnelle du sol. »

Au cours d'une discussion sur les engrais, le président, M. Demolon, souhaite « qu'on prit l'habitude de ne plus se borner à dire que la fumure comporte tant de kilogrammes de sulfate de potasse, tant de kilogrammes de superphosphate, tant de kilogrammes de nitrate; ce sont là des éléments d'information nécessaires et qu'il faut garder, mais il faudrait qu'en outre, on calculât toujours la formule de fumure en traduisant l'équilibre N, P, K. Alors la documentation se compléterait; notre appréciation des fumures serait certainement facilitée et plus compréhensive ».

Dans l'ouvrage résumant les « Recherches sur la fertilisation » effectuées en 1937 par les Stations agronomiques françaises, nous lisons dans l'avant-propos de M. Demolon, inspecteur général des Stations agronomiques, ces phrases :

« Parmi les enseignements qui se dégagent de ce onzième rapport annuel, nous soulignerons particulièrement l'importance qui s'attache à l'équilibre alimentaire du milieu. L'interdépendance des trois éléments N, P, K est si étroite qu'il est peut-être préférable de n'apporter aucune fumure, que d'utiliser une fumure incomplète qui, en accentuant un déséquilibre nutritif préexistant dans le milieu, se montre non seulement inefficace, mais parfois dépressive. »

L'exactitude de ces conclusions fut d'ailleurs illustrée clairement par une communication de M. Richard, sur la « Potasse et l'Equilibre des Fumures », dans laquelle il met en évidence les faits suivants, résultant d'essais sur pommes de terre :

« L'azote seul, l'acide phosphorique seul et plus encore leur association (NP) donnent des résultats nettement négatifs, inférieurs aux témoins. La potasse seule et son association avec l'acide phosphorique ou l'azote, donnent des résultats positifs, mais pas tellement élevés par rapport aux témoins, l'association azote-potasse étant toutefois la meilleure.

» Le tableau et le graphique deviennent tout à fait parlants quand, abandonnant les parcelles à un ou deux éléments fertilisants, on passe aux fumures dites « complètes » où N, P et K sont associés; suivant les variations, les rendements y oscillent entre 23.2 et 32.5 tonnes. »

L'auteur conclut en ces termes: « Notre expérience très simple et d'une année seulement, n'a pas eu du tout pour but de rechercher une fumure optimum pour la pomme de terre, mais, tout en présentant aux agriculteurs les bonnes et les mauvaises choses, de mettre en évidence une loi que l'on doit juger fondamentale et impérative en agronomie moderne, celle de l'équilibre des éléments fertilisants ».

\* \* \*

Au cours d'un voyage d'études au Congo belge, nous prîmes connaissance, en consultant les ouvrages de la bibliothèque de l'Inéac à Yangambi, des résultats d'essais exécutés à Trinidad sur la fumure du cacaoyer. Dans l'ensemble, ceux-ci étaient peu concluants, sauf une série mettant en parallèle l'application de N, de P et de K séparément ou combinés par deux ou trois éléments. Voici ces chiffres:

Engrais	Récolte précédente	1 <sup>re</sup> année 1934-1935	2 <sup>me</sup> année 1935-1936	3 <sup>me</sup> année 1936-1937	4 <sup>me</sup> année 1937-1938
Témoins	539	827	869	1023	647
N	519	1029	968	1029	691
P	385	733	768	788	543
K	486	1032	893	1082	942
NP	480	819	808	759	458
NK	440	1054	1026	1096	844
PK	438	1045	1021	1021	977
NPK	495	1060	1019	1143	965
NP2K	510	1317	1221	1300	1228

L'examen des chiffres du tableau ci-dessus met nettement en évidence l'importance du rapport NPK. En effet, si nous prenons les rendements totaux des quatre années sur lesquelles ont porté les essais, nous obtenons:

Témoins . . . . .	3376	=	100
N . . . . .	3721	=	110
P . . . . .	2832	=	84.5
K . . . . .	3949	=	117
NP . . . . .	3844	=	114
NK . . . . .	4020	=	119
PK . . . . .	4084	=	121
NPK . . . . .	4192	=	124
NP2K . . . . .	5066	=	150

On remarque que l'addition d'un seul engrais peut donner:  
1° des résultats inférieurs aux témoins;

- 2° qu'un mauvais équilibre entre NPK peut donner des résultats à peine supérieurs aux témoins;
- 3° par contre, il semble que la formule NP2K se rapproche de la zone des rendements favorables. Le simple fait d'avoir fait varier l'équilibre entre N, P et K augmente le rendement de 25 % d'une formule d'engrais ternaire à l'autre.

#### E. — LACUNES DANS NOS CONNAISSANCES AU SUJET DE L'EQUILIBRE OPTIMUM A REALISER ENTRE LES ELEMENTS PHYTOGENIQUES.

Lorsqu'on parcourt la littérature classique et même les travaux récents relatifs aux recherches sur les substances fertilisantes, on est étonné de voir la dispersion des renseignements et des conseils donnés au sujet de la culture d'une espèce végétale déterminée. Aussi, les cultivateurs qui voudraient se référer aux conseils formulés dans des manuels pratiques ou même dans les ouvrages scientifiques, seraient-ils fort embarrassés de tirer une conclusion précise.

Cette carence de précision provient, à notre avis, de ce que, d'une part, le problème de la fertilisation, du point de vue pratique, n'est pas toujours bien posé et, d'autre part, de l'emploi d'expressions dangereuses, dont le sens n'est pas bien défini, telles que : « cultures normales, rendement moyen, coefficient d'assimilation, etc. »

#### F. — COMPLEXITE DU PROBLEME ET SES CAUSES.

Le problème de la fertilisation est évidemment compliqué. Ceci résulte :

- 1° du grand nombre d'éléments phytogéniques qui interviennent dans la formation des tissus végétaux;
- 2° de l'hétérogénéité des milieux dans lesquels se pratiquent les cultures;
- 3° du grand nombre de substances fertilisantes que l'industrie a mis sur le marché.

Aussi convient-il d'élaguer les questions et de les sérier, de manière à établir un programme de recherches coordonnées.

#### G. — RESULTATS DE QUELQUES TRAVAUX D'ORIENTATION ET SUGGESTION D'UN PROGRAMME D'ENSEMBLE.

##### I. — ENONCÉ DU PROBLÈME.

Quel est, dans un milieu déterminé et pour une espèce végétale déterminée, l'équilibre optimum dans lequel il convient d'apporter les éléments fertilisants essentiels?

La résolution de ce problème n'est qu'un des aspects de la technique culturale, dont la complexité est telle, qu'il faut sérier les questions et passer du simple au compliqué. Du point de vue économique, une solution même imparfaite, s'impose d'urgence à partir du moment où elle s'avère rentable, quitte à la parfaire progressivement dans la suite.

## II. — RECHERCHE DE L'ÉQUILIBRE OPTIMUM ENTRE LES TROIS ÉLÉMENTS PHYTOGÉNIQUES ESSENTIELS : AZOTE, ANHYDRIDE PHOSPHORIQUE ET POTASSE.

### a) *Expression graphique des équilibres :*

Pour exprimer d'une façon claire les différents états d'équilibre entre les trois éléments, nous proposons l'emploi de diagrammes triangulaires.

Sur chacun des côtés du triangle se trouve exprimée la concentration pourcentuelle d'un des éléments. Le point d'intersection sur le diagramme de deux éléments, permet d'obtenir immédiatement le pour-cent du troisième élément correspondant au point d'intersection des deux premiers. Remarquons, par exemple, que le point d'intersection de 20 % d'azote et 30 % d'anhydride phosphorique correspond au point exprimant 50 % de potasse.

L'emploi de tels diagrammes amène à des constatations parfois assez déconcertantes, lorsqu'on s'en sert pour analyser les conseils de fumure donnés dans la littérature classique et les revues spécialisées.

Quoiqu'il soit fait souvent usage de l'expression « fumure bien équilibrée », il ressort de l'examen mathématique des conseils donnés, que bien souvent, pour une même culture, les auteurs préconisent des équilibres fortement dispersés dans le diagramme triangulaire. Ceci résulte du fait qu'on a l'habitude d'exprimer la formule d'un engrais uniquement en fonction de la concentration de chacun de ses éléments par rapport à la masse totale, au lieu de l'exprimer par rapport à la quantité totale d'éléments fertilisants contenus dans 100 kilogrammes. C'est ainsi qu'une formule contenant 15 % d'azote, 15 % d'anhydride phosphorique et 20 % de potasse, correspond à l'équilibre 30 % d'azote, 30 % d'anhydride phosphorique et 40 % de potasse, par rapport au total des matières fertilisantes.

### b) *Délimitation de la zone à explorer.*

Si on établit des formules correspondant à un certain nombre de points dispersés symétriquement dans un diagramme triangulaire, on obtient un nombre correspondant de formules permettant de rechercher quelle est la zone dans laquelle les rendements sont les plus élevés.

Nous avons ainsi établi quinze formules, que nous avons essayées en vase de végétation, en prenant l'avoine comme plante d'expérimentation. (Fig. 1.)

c) Résultats des essais.

Il résulte de nos essais, qu'il existe un équilibre, ou plus exactement, une zone d'équilibre, donnant le maximum de rendement pour une espèce végétale déterminée, ainsi qu'il résulte de l'examen du diagramme n° 1.

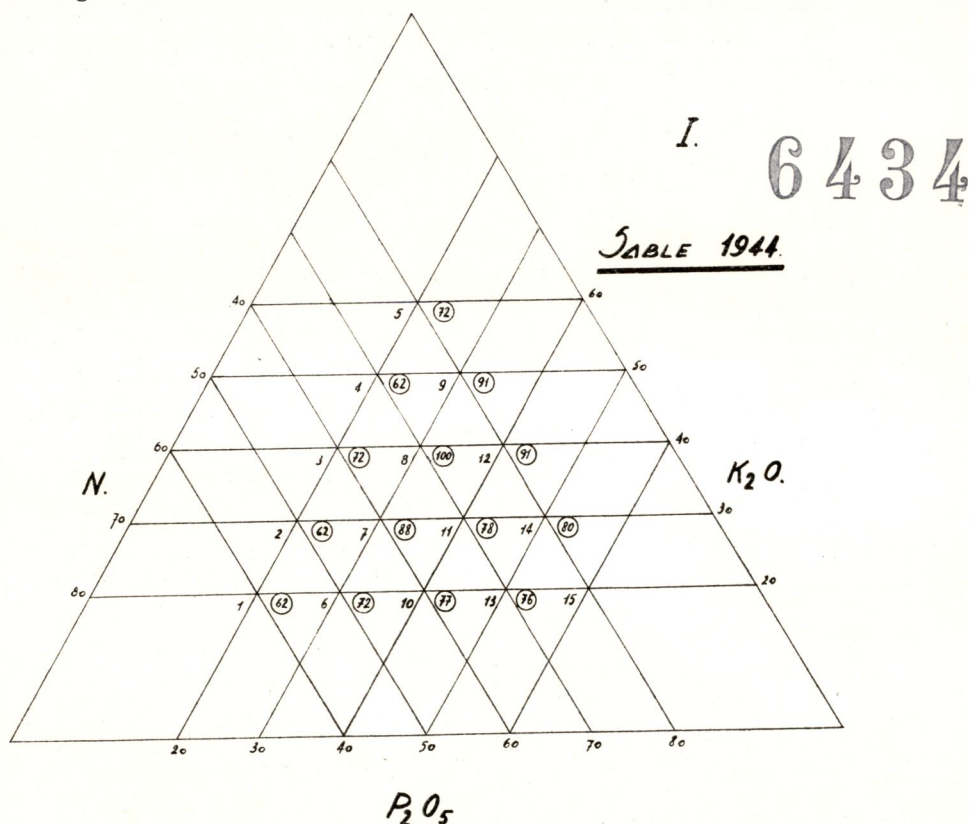


FIG. 1. — Les chiffres de 1 à 15 indiquent les numéros des essais. Les chiffres entourés d'un cercle indiquent le rendement pourcentage obtenu par rapport aux meilleurs résultats des quinze essais.

Les multiples répétitions de cet essai pendant plusieurs années, ont confirmé ce fait fondamental.

Nous nous sommes ensuite demandé si l'addition de limon stérile au sable pur qui constituait le substratum de nos premiers essais, aurait une influence sur la situation du point du diagramme donnant les meilleurs résultats. Les chiffres du diagramme II mettent en évidence que c'est avec le même équilibre qu'on obtient le maximum de résultats, aussi bien lorsqu'on ajoute du limon stérile au sable pur, que lorsqu'on emploie ce dernier seul.

Toutefois, fait très important, l'addition de limon stérile, si elle ne déplace pas la zone de rendement maximum, *augmente le rendement* absolu d'une façon très sensible.

Dans la troisième série d'essais, nous avons cherché à déterminer l'influence de limons, non plus stériles, mais contenant des éléments fertilisants sous forme de réserves, en proportions déséquilibrées. Ces limons ont très peu fait varier la zone d'équilibre maximum et il semble donc, d'après ces travaux d'orientation, que les réserves du sol ont une influence beaucoup moins forte sur le rendement, que les substances fertilisantes apportées fraîchement sous forme d'engrais.

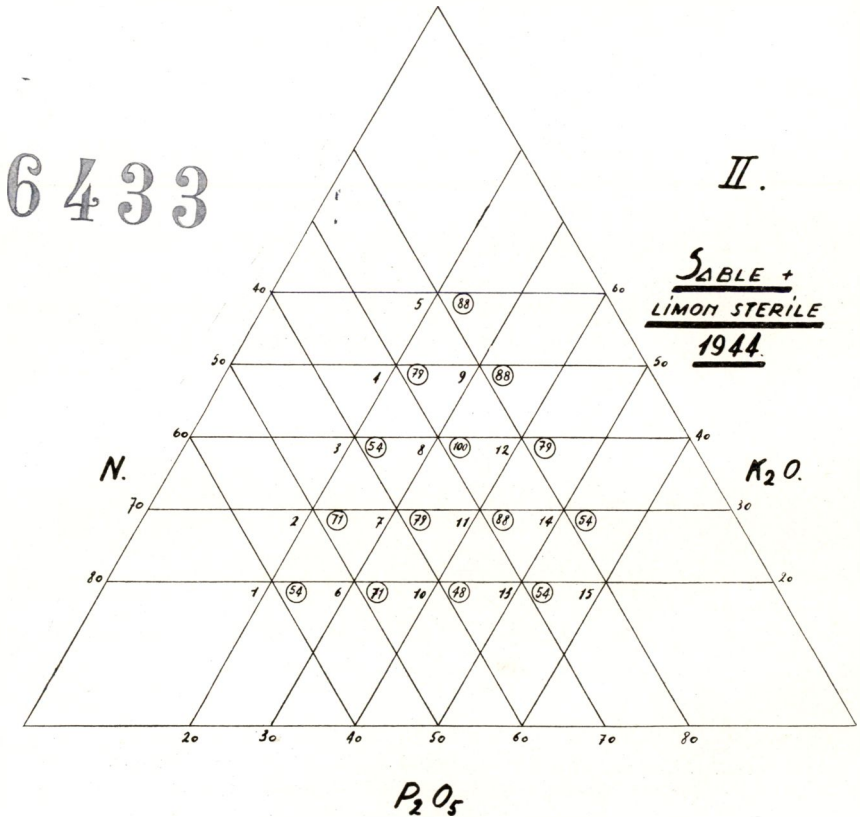


FIG. 2. — Les chiffres de 1 à 15 indiquent les numéros des essais.  
Les chiffres entourés d'un cercle indiquent le rendement pourcentage obtenu par rapport aux meilleurs résultats des quinze essais.

Passant alors de l'expérimentation en vases de végétation et en serre expérimentale, à la grande culture, nous avons eu l'occasion de constater que dans la région limoneuse aux environs de Gembloux, l'application de formules correspondant aux équilibres les meilleurs en serre expérimentale, donnait des rendements particulièrement élevés et sensiblement supérieurs à la moyenne des bons résultats de la région.

d) *Conclusions des premiers résultats.*

Les premiers résultats nous permettent de tirer les conclusions provisoires suivantes :

- 1° Il existe un équilibre optimum entre l'azote, l'anhydride phosphorique et la potasse, susceptible de donner le maximum de résultats pour une espèce végétale déterminée ;
- 2° Cet équilibre semble constant, lorsque les expériences sont reprises plusieurs années consécutives ;
- 3° Cet équilibre est peu affecté par les réserves du sol en éléments phytogéniques ;
- 4° Par contre, les rendements absolus sont fortement augmentés par la présence de colloïdes.

Transposées dans le domaine pratique, ces conclusions pourraient s'exprimer comme suit :

- a) il semble que, quel que soit le milieu sur lequel on cultive, il existe pour une espèce végétale déterminée, un état d'équilibre qui permet d'obtenir le maximum de rendement possible dans ce milieu ;
- b) le rôle essentiel de la pédologie serait avant tout d'améliorer les conditions physiques du sol. Les réserves de celui-ci ne joueraient à première vue qu'un rôle secondaire, lorsque les éléments apportés sous forme d'engrais se trouvent dans un rapport convenable ;
- c) du point de vue économique et même technologique, l'équilibre joue un rôle important, auquel il est bon d'attacher parfois plus d'attention qu'à la *quantité absolue* d'engrais appliquée.

H. — POSSIBILITE DE TRANSPOSER LA METHODE D'INVESTIGATION DECRITE AUX CULTURES TROPICALES.

Comme nous l'avons vu plus haut, nous ne possédons que très peu de données au sujet de l'équilibre optimum qu'il convient de réaliser entre les éléments fertilisants pour les grandes cultures des régions tempérées. En ce qui concerne les cultures des régions tropicales, nous pouvons affirmer que nous ne connaissons pratiquement rien. Aussi conviendrait-il de rechercher, par une méthode simple, mais coordonnée, quelles seraient les conditions d'équilibre à réaliser pour les cultures tropicales, ceci bien entendu, indépendamment des recherches de pédologie, dont les résultats sont toujours utiles à connaître pour le choix des terrains sur lesquels on se dispose à créer des plantations.

Le prix de revient des engrais dans les régions tropicales, surtout dans certaines régions du Congo belge, est grevé par des frais de transport énormes. Aussi ne peut-on s'offrir le luxe d'employer, comme cela se fait couramment dans les régions tempérées, des engrais qui ne sont pas suffisamment bien adaptés aux besoins de la culture en cause ; on risquerait d'investir dans l'achat des engrais,

des sommes dépassant sensiblement l'excédent de rendement que l'on pourrait espérer obtenir.

Pour une même quantité d'engrais employée sous forme d'équilibres différents, on arrive à de telles différences de rendement, qu'il est permis d'espérer que la possibilité existe de découvrir des formules dont l'emploi serait économique, même dans les régions de notre Colonie les plus éloignées des voies d'importation.

Ceci nous a amené à proposer un plan de travail assez simple et applicable à toutes les cultures susceptibles d'être améliorées par l'emploi des engrais. Cette méthode consiste à réaliser des formules, correspondant à sept états d'équilibre, dispersés d'une façon symétrique dans le diagramme triangulaire.

Ces sept formules seraient expérimentées sur les cultures intéressantes. On pourrait envisager des parcelles d'environ un are, ou des lignes, de surfaces équivalentes. Chaque formule devra être répétée cinq fois, pour arriver à obtenir une moyenne offrant des garanties suffisantes.

Les sept formules envisagées seraient évidemment identiques pour toutes les cultures et toutes les situations. Il est vraisemblable que l'une d'entre elles donnera des résultats supérieurs à toutes les autres et permettra de déterminer la zone du diagramme dans laquelle se trouve l'équilibre le plus favorable. Si l'on veut dans la suite rechercher une plus grande précision, rien n'empêche de créer des formules voisines de celle qui a donné les meilleurs résultats.

Nous pensons qu'après deux ou trois ans d'essais répétés, on doit arriver à des résultats suffisamment concordants, qui permettent de déterminer quel est, pour une situation donnée, l'équilibre qu'il convient de réaliser pour telle ou telle culture. Une fois en possession de ces données, il conviendrait, surtout pour les régions éloignées, d'envisager la possibilité d'établir des formules de *mêmes proportions*, mais sous forme plus concentrée, de manière à réduire les frais de transport.

\*  
□

La méthode que nous proposons permettrait, en peu de temps, d'étudier des cultures différentes dans des régions différentes, suivant un plan coordonné et avec un minimum de complications.

S'il est vraisemblable que pour une culture déterminée, on peut arriver à trouver un équilibre donnant le maximum de rendement, il n'est toutefois pas permis de préjuger les résultats que l'on obtiendra; mais quels que soient ceux-ci, ils auront toujours leur utilité, ne fut-ce que d'éviter de commettre des erreurs coûteuses.

Les premiers résultats que nous avons obtenus dans l'étude de cultures européennes constituent, croyons-nous, une référence en faveur de la méthode proposée. Si sa transposition à l'étude des cultures du Congo belge s'avérait de quelque utilité, nous serions heureux d'avoir, dans la mesure de nos modestes moyens, contribué à la valorisation de l'énorme potentiel de production de notre Colonie.