

L'EMPLOI DES ENGRAIS EN TUNISIE

Pour assurer les besoins alimentaires de sa population, qui ne cesse de s'accroître, la Tunisie devrait produire annuellement sept millions de quintaux de céréales (blé et orge).

Parmi les moyens susceptibles d'améliorer la production agricole, l'emploi judicieux des engrais occupe une place très importante; la fumure est l'un des facteurs essentiels de l'amélioration des rendements.

L'examen des statistiques révèle, en effet, que les pays qui emploient le plus largement les engrais obtiennent les rendements les plus élevés.

Mais ce serait commettre une grave erreur au point de vue agronomique que de vouloir adopter en Tunisie les méthodes de fertilisation utilisées par exemple en France, en Angleterre, en Hollande, en Allemagne. Le problème de la fumure doit être résolu dans chaque cas particulier. Les apports d'éléments fertilisants au sol doivent varier en qualité et en intensité, suivant les qualités des terres, les exigences des cultures, et surtout les conditions climatiques.

L'appréciation du degré de fertilité des terres et l'entretien de cette fertilité se présentent en Tunisie sous un aspect très particulier.

En premier lieu, il faut tenir compte du climat. L'effet des engrais varie énormément sous l'influence de la pluviométrie. Sous nos climats semi-arides, le manque d'eau constitue le facteur limitant de la production, il restreint les possibilités d'emploi et l'efficacité des engrais.

Il faut se rappeler que les substances fertilisantes ne peuvent passer dans les tissus végétaux qu'à l'état de solutions d'un titre peu élevé. L'excès d'engrais solubles par rapport à la quantité d'eau disponible correspond à une dépense inutile, et au surplus, la formation de solutions trop concentrées dans le sol peut provoquer des accidents de végétation, tels que l'échaudage et la verse chez les céréales.

Cet état de choses illustre parfaitement la loi du minimum; il existe une interdépendance d'action de tous les éléments de fertilité, la pénurie d'un élément gêne l'action de tous les autres, la capacité de production est sous la dépendance de l'élément de fertilité qui se trouve au minimum dans le sol.

Alors que bien souvent, dans les pays de vieille culture, la limitation des rendements est due à une richesse insuffisante en azote, acide phosphorique, chaux, potasse, et c'est souvent le cas pour l'azote, en Tunisie, la capacité de production est liée à la quantité d'eau disponible. Ici le problème de l'eau doit passer avant le problème de la fumure.

En deuxième lieu il faut adapter la fumure aux qualités et aux déficiences particulières du sol.

L'inventaire des matières fertilisantes qu'il contient peut être établi approximativement grâce à l'analyse chimique. Mais il ne faut pas se contenter d'apprécier la richesse des couches superficielles du sol; une teneur en azote de 0,4 pour mille dans un sol profond de 2 mètres est plus avantageuse qu'une

teneur de 1 pour mille du même élément sous 40 centimètres de profondeur seulement. Or, les sols de Tunisie sont généralement profonds, ils conservent leur perméabilité et leur fertilité depuis les couches superficielles jusqu'à la roche mère. Si l'on tient compte d'autre part que les éléments fertilisants ont pu s'accumuler au cours de plusieurs siècles d'inculture, il est plus rationnel de chercher à exploiter ces réserves avant d'acheter des engrais.

Les constatations précédentes appellent quelques réserves en ce qui concerne l'acide phosphorique. D'après les analyses chimiques, les sols de Tunisie sont généralement pauvres en cet élément fertilisant, et la pratique culturale, particulièrement la culture des céréales a pleinement confirmé la nécessité de l'apport d'engrais phosphatés. D'autre part, les observations de M. Yankovitch, au Service Botanique de Tunisie, ont montré que si la potasse et surtout l'azote pouvaient être disséminés dans les couches profondes du sol, l'acide phosphorique y faisait généralement défaut.

La capacité de production est fonction de la composition chimique du sol, mais celle-ci ne représente qu'une notion purement statique, il faut également considérer le chimisme particulier du sol, c'est-à-dire son aptitude plus ou moins grande à mobiliser ses réserves nutritives.

Ainsi, en pratique, la connaissance du chiffre d'azote total que contient le sol est moins importante que la connaissance de l'aptitude du même sol à nitrifier.

Sous un climat tempéré humide, un sol contenant 1 pour mille d'azote total, soit un stock de 3.000 kilos par hectare, n'est pas capable de nitrifier annuellement les 100 à 120 kilos d'azote nécessaires pour produire une récolte, et il bénéficie largement de l'apport d'engrais azotés solubles.

Au contraire, dans les terres de Tunisie, légères en général, suffisamment perméable, de réaction neutre ou faiblement alcaline, où les actions chimiques et biologiques sont intensifiées, la matière organique se consume et nitrifie à une cadence 5 à 6 fois plus rapide. Dans ces conditions, et même si leur stock d'azote total est 2 à 3 fois moins élevé, la quantité d'azote nitrifié annuellement est beaucoup plus grande que dans le cas précédent. Nous trouvons dans cet exemple l'explication de la faible consommation d'engrais azotés en Tunisie.

La faible pluviométrie a pour conséquence un faible entraînement en profondeur des éléments fertilisants. Le lessivage du sol, sauf au cours d'hivers exceptionnellement pluvieux, n'est pas à craindre en Tunisie. Un sol couvert de végétation ne se lessive pratiquement pas.

Enfin la fumure doit être adoptée aux exigences particulières des cultures. Certaines plantes, qui fabriquent de fortes quantités de glucides, sont exigeantes en potasse, c'est le cas de la vigne, des pommes de terre, carottes, etc... D'autres, comme le tabac, tirent également le plus grand profit des fumures potassiques.

L'ensemble des considérations précédentes doit servir de base au problème de la fertilisation en Tunisie.

Il ne faudrait pas en déduire que l'emploi des engrais est inutile, soit à

cause du manque d'eau, soit à cause de la richesse naturelle ou du dynamisme particulier du sol, soit enfin à cause de l'absence de pertes d'éléments fertilisants pour lessivage.

Un sol peut être très fertile mais il ne peut constituer un réservoir inépuisable d'aliments pour les plantes, il est nécessaire d'observer la loi de restitution, le sol doit recevoir des engrais pour compenser les prélèvements opérés par les récoltes successives.

Dans la période présente l'agriculteur ne peut se contenter de produire de maigres récoltes, il doit au contraire s'efforcer de réduire le prix de revient en demandant au sol de produire davantage.

En Tunisie la formule de fumure doit être établie en fonction des conditions particulières de milieu. L'emploi des méthodes de fertilisation utilisées en France, par exemple, donnerait ici des résultats décevants tant au point de vue technique qu'au point de vue économique.

Avant la guerre 1939-1945 il était consommé en France, par hectare et par an :

6 kilos d'azote;

14 kilos d'acide phosphorique;

8 kilos de potasse.

En Tunisie, la pratique agricole a lentement dégagé une doctrine de la fertilisation qui a abouti à l'utilisation de :

0 kg. 020 d'azote;

1 kg. 800 d'acide phosphorique;

0 kg. 115 de potasse

pour la même période, par an, et par hectare de superficie productive cultivée.

On voit que pour 1 kilo d'azote, la France utilise :

2 kg. 300 d'acide phosphorique;

1 kg. 300 de potasse

alors que pour la même quantité d'azote la Tunisie utilise :

90 kg. d'acide phosphorique;

6 kg. de potasse.

LES ENGRAIS AZOTES

L'engrais azoté le plus utilisé est le sulfate d'ammoniaque aussi bien pour l'emploi direct que pour la fabrication d'engrais composés. Ce produit provient de la Métropole. Les chiffres suivants, exprimés en tonnes marquent suffisamment la progression de la consommation de cet engrais.

— 1922.....	19	— 1941.....	458
— 1924.....	52	— 1942.....	398
— 1929.....	160	— 1943.....	0
— 1934.....	324	— 1944.....	791
— 1935.....	174	— 1945.....	932
— 1937.....	460	— 1946.....	1.320
— 1939.....	560	— 1947.....	1.660
— 1940.....	307	— 1948.....	1.670

La guerre, les grèves ont freiné les importations; en 1947 les quantités importées ont été inférieures aux besoins.

Cet engrais titre 20-21 pour cent d'azote ammoniacal. Le prix de l'unité d'azote est d'environ 150 francs à Tunis à l'heure actuelle.

Il est utilisé sur céréales soit avant les semailles, soit comme engrais de couverture. La fumure des arbres fruitiers, de la vigne, des cultures maraîchères en absorbe la plus grosse partie.

Cet engrais a tendance à acidifier le sol, sa fixation par le pouvoir absorbant, exige, en effet, la présence du calcaire, mais ceci ne constitue pas un inconvénient dans le cas des terres de Tunisie.

Parmi les autres engrais azotés il faut signaler :

le nitrate de chaux. — De 1924 à 1939 la consommation annuelle a varié de 20 à 55 tonnes. Ce produit a manqué de 1940 à 1947, mais il a été possible d'en importer 35 tonnes en 1948. Les cultures maraîchères bénéficient le mieux de l'application de nitrate de chaux.

le nitrate de soude, n'est généralement pas utilisé pour la culture en Tunisie. Les importations annuelles qui varient de 20 à 60 tonnes sont utilisées dans la fabrication de l'acide sulfurique qui sert à obtenir le superphosphate.

la cyanamide de chaux. — On note une importation de 20 tonnes en 1948. Cet engrais peut convenir aux terres acides, mais il n'égale pas le sulfate d'ammoniacque dans les terres argilo-calcaires. Le prix de l'unité de l'azote est 1,2 fois plus élevé que dans le sulfate d'ammoniacque.

Citons enfin *l'urée* qui contient 45 pour cent d'azote uréique. On notait avant la guerre des importations de l'ordre de 25 tonnes destinées à enrichir en azote certains engrais composés.

LES ENGRAIS PHOSPHATES

Phosphate naturel. — Le phosphate naturel extrait en Tunisie est réservé à l'exportation. Même finement broyé ce produit manque d'efficacité dans nos terres argilo-calcaires. Sa vitesse de dissolution n'est pas suffisante pour permettre le renouvellement constant des solutions du sol et assure la nutrition des plantes annuelles.

Il n'est pas utilisé en grande culture. Son emploi peut être avantageux pour les cultures fruitières, à raison de 2 à 3 kilos par arbre, mélangé à la terre et disposé au fond du trou de plantation, avant la mise en place du jeune sujet.

Superphosphate de chaux, — ou tout simplement *super,* — est l'engrais le plus important en Tunisie tant par le tonnage consommé annuellement que par l'adaptation de son emploi aux exigences de la plupart des cultures.

La consommation du super a marqué une progression constante au cours de ces 40 dernières années, mais qui a été contrariée à deux reprises différentes : au cours de la période 1933-1936 par suite de la crise de mévente de produits agricoles, et au cours de la dernière guerre par suite des destructions et des difficultés d'approvisionnement en pyrites.

Les consommations annuelles en tonnes ont été les suivantes :

— 1904	300	— 1933	20.000	— 1941	55.000
— 1909	5.000	— 1935	22.000	— 1943	2.000
— 1913	13.000	— 1936	34.000	— 1945	31.000
— 1930	46.000	— 1939	53.000	— 1946	34.000
— 1931	49.000	— 1940	44.000	— 1948	41.000

Cet engrais est fabriqué sur place. De faibles tonnages peuvent être importés de Bône, soit pour combler un déficit passager de la production de l'usine en Tunisie, soit pour satisfaire les demandes des agriculteurs installés à proximité de la frontière algérienne.

Le super utilisé en Tunisie titre 16 pour cent d'acide phosphorique soluble dans l'eau et dans le citrate. La majeure partie est utilisée pour les céréales à la dose de 250 à 400 kilos par hectare. Il est épandu en septembre à l'aide de distributeurs mécaniques, et enfoui par un labour superficiel ou un recroisement. Il peut même avantageusement être utilisé 5 à 8 mois avant les semailles à la condition que la terre soit débarassée des mauvaises herbes et en particulier du chiendent. Le super convient à la plupart des terres et en particulier aux terres franches, aux terres argilo-calcaires. Il ne modifie pas sensiblement le pH du sol lorsque celui-ci est voisin de 7, et il a même l'avantage de ramener vers la neutralité aussi bien les terres trop acides que les terres trop alcalines.

L'emploi du super s'est étendu également à d'autres cultures (vigne, cultures fruitières, cultures maraîchères), soit directement, soit sous forme d'engrais composés.

Le succès remporté par le superphosphate en Tunisie est dû à son efficacité unanimement constatée dans la plupart des terres naturellement pauvres en acide phosphorique, à ses facilités d'emploi et d'approvisionnement. Enfin, l'acide phosphorique étant retenu par le pouvoir absorbant du sol et libéré ensuite progressivement, cet engrais ne risque pas d'être entraîné par les eaux de drainage, et il ne peut provoquer des accidents de végétation.

Par ailleurs, son prix est relativement peu élevé. Il offre l'unité d'acide phosphorique au prix de 35 francs, soit sensiblement la moitié de la valeur de ce produit dans la Métropole.

Son prix, par quintal, est passé de 5 francs en 1913,

à 23 francs en 1924;

à 20 francs en 1936;

à 39 francs en 1938;

à 278 francs en 1947;

à 490 francs en 1948.

Il peut être intéressant de noter le prix du quintal de blé à la production au cours de la même période :

28 francs en 1914	200 francs en 1940
100 » en 1920	250 » en 1941
80 » en 1922	330 » en 1942
122 » en 1924	420 » en 1943
140 » en 1925	550 » en 1944
160 » en 1928	700 » en 1945
80 » en 1935	1.000 » en 1946
170 » en 1937	1.400 » en 1947
	2.300 » en 1948

Phosphate bicalcique. — Depuis 1947 la Tunisie importe du phosphate bicalcique précipité à 38% d'acide phosphorique hypsoluble. L'action de cet

engrais par unité d'élément fertilisant est au moins aussi bonne que celle du superphosphate.

Son prix est assez élevé, 60 francs l'unité d'acide phosphorique. On note des importations de 600 tonnes en 1947, 700 tonnes en 1948 destinée surtout à la fabrication d'engrais composés pour toutes cultures.

Scories de desphoration. — Il s'était établi un certain courant d'importation de ce produit de 1924 à 1938. A l'heure actuelle les importations sont arrêtées à cause des frais de transport trop élevés. L'emploi des scories est avantageux pour les sols décalcifiés et les sols suffisamment humifères.

Les autres engrais phosphatés, comme les super concentrés, les phosphates ammoniques ne sont pas utilisés à cause de leur richesse trop élevée qui occasionne des difficultés d'épandage en grande culture.

ENGRAIS POTASSIQUES

La consommation tunisienne d'engrais potassiques qui était de 10 tonnes environ de potasse pure en 1920 a rapidement progressé au cours de ces 30 dernières années.

En 1926 la consommation s'élevait à	480 tonnes de potasse pure
1930	» 600 »
1935	» 275 »
1939	» 500 »
1940	» 518 »
1941	» 718 »
1942	» 702 »
1946	» 790 »
1947	» 1.000 »

Les engrais potassiques les plus utilisés sont le sulfate à 48 pour cent et le chlorure à 49 pour cent. Ils proviennent du bassin alsacien. Le prix de l'unité de potasse est de 35 francs dans le chlorure et une fois et demi plus élevé dans le sulfate.

Bien que coûtant plus cher le sulfate a la préférence des agriculteurs, le chlorure peut apporter au sol des éléments nuisibles, mais il nous paraît que ce défaut a été exagéré. En 1947, la différence de prix entre le chlorure et le sulfate ayant encore augmenté, on note qu'il a été consommé autant de l'un que de l'autre.

Les engrais potassiques sont employés le plus souvent sous forme d'engrais composés, dont la moitié sous forme de superpotassique. Une faible partie va aux céréales, la plus grosse partie va à la vigne, aux cultures maraîchères, aux pépinières et aux cultures particulièrement exigeantes en potasse (tabac, pommes de terre, betteraves, carottes, tournesol).

Le sulfate de potasse doit être préféré pour l'artichaut, le tabac, les agrumes, les pépinières, soit à cause du manque d'eau, soit à cause de la sensibilité particulière au chlore, soit encore pour obtenir des produits de meilleure qualité (tabac).

Le chlorure pourra être utilisé dans les sols ne contenant pas d'excès de sel, pour des plantes résistant à cet élément, et, en général pour les cultures irriguées à la condition que la perméabilité du sol soit suffisante.

Enfin il est une question qui ne doit pas être perdue de vue, c'est celle de la matière organique. Nos terres sont pauvres en humus. Le fumier est rare, cher, et souvent mal préparé. Par ailleurs, la jachère travaillée au cours de 18 mois ne tolère aucune végétation spontanée et accélère la destruction de la matière organique en favorisant la vie microbienne du sol.

Le problème de l'humus ne doit pas échapper à l'attention des agriculteurs. Il semble pouvoir être résolu par la pratique des engrais verts dans les régions où les précipitations sont suffisantes, et par une meilleure utilisation de la paille des céréales, soit par emploi direct, soit par transformation en fumier artificiel.

Déjà les Services Techniques du Ministère de l'Agriculture et en particulier l'Ecole Coloniale d'Agriculture, se sont occupés de ce problème en vue d'adapter, en Tunisie, les procédés d'humification artificielle mis au point tant en France qu'à l'Etranger.

En pratique, une plus grande richesse en humus de nos sols permettra une plus large utilisation des engrais chimiques en augmentant l'efficacité de ces derniers, elle permettra aussi de lutter contre la redoutable érosion des terrains cultivés, et agira dans un sens favorable sur l'économie de l'eau et les propriétés structurales des sols.

CONCLUSIONS

Après la période qui a vu l'emploi presque exclusif du superphosphate en grande culture et qui s'est limitée à la production d'une récolte tous les deux ans, il convient de se demander si l'emploi plus large d'autres substances fertilisantes ne permettrait pas d'augmenter les rendements en développant la fertilité du sol. L'effet des engrais azotés et potassiques a été reconnu dans bien des cas et la Tunisie doit tendre vers le stade de la fumure équilibrée. Cet équilibre se réalisera nécessairement sans atteindre de fortes doses d'engrais azotés et potassiques soit à cause du manque d'eau, soit encore à cause de la richesse initiale du sol ou de son chimisme particulier.

En ce qui concerne les cultures irriguées le régime de fertilité est très différent, les récoltes successives peuvent réaliser l'épuisement assez rapide du sol et l'apport d'éléments nutritifs principalement sous forme d'engrais composés, doit être considérablement développé.

Une bonne technique de la fertilisation du sol ne peut être établie qu'après une expérimentation culturale prolongée, et il semble que l'agriculture tunisienne tirerait le plus grand profit de l'établissement de champs d'essais régionaux permettant l'exécution d'un programme d'essais méthodiques sur les engrais.

A. CONSTANT,

*Professeur de Chimie Agricole
à l'Ecole Coloniale d'Agriculture
de Tunis.*