

Culture	Utilisation des engrais potassiques %
Blé	12,0
Seigle, orge et avoine	2,2
Maïs	18,9
Riz	2,9
Pomme de terre	48,7
Fourrages	1,7
Légumineuses	2,6
Vigne	2,5
Oliviers	2,4
Divers	5,4

Il y a lieu de souligner que presque la moitié des engrais potassiques consommés a été utilisée dans la fumure des pommes de terre.

Toutefois, il faut noter que les chiffres présentés doivent être pris sous plus de réserves encore que ceux correspondants à la distribution des engrais azotés et phosphatés car, outre le critère suivi dans leur calcul, ils représentent à peine la distribution relative à 59 % de la totalité des engrais potassiques consommés au cours de la campagne agricole considérée.

#### 4.4 Approvisionnement du marché en engrais potassiques

Les besoins de l'agriculture portugaise en engrais potassiques sont satisfaits par l'importation car il n'existe pas de mines de potasse dans le pays.

Pendant la dernière campagne agricole, on a importé 6379 tonnes de K<sub>2</sub>O distribuées par:

Chlorure de potasse 50 %	4 205 t
Chlorure de potasse 60 %	1 379 t
Sulfate de potasse 50 %	795 t

Le chlorure de potasse est fourni par l'Espagne et le sulfate par la France et l'Allemagne.

### 5. Engrais composés

#### 5.1 Classification

Avant de commencer l'appréciation de la consommation de ces engrais, il est indispensable de préciser leur définition étant donné qu'elle n'est pas la même dans tous les pays.

Dans ce rapport, on désigne par engrais composés tous les engrais ayant plus d'un élément fertilisant soit qu'ils soient obtenus par voie chimique directe soit par le mélange d'engrais simples.

Les raisons de cette définition, qui ne coïncident pas avec celle adoptée par la législation portugaise actuelle sur les engrais, résident dans les points suivants:

En réalité, la distinction des engrais avec plus d'un fertilisant, suivant son mode de fabrication, est tant soit peu artificielle car, dans les engrais préparés par simple mélange d'engrais, il peut aussi se produire des réactions chimiques qui conduisent à la formation de sels analogues ou identiques à ceux qui existent dans les engrais obtenus par voie chimique. D'un autre côté, dans la fabrication des engrais composés par voie chimique, dans lesquels entre la potasse, on effectue aussi, normalement, un mélange, car la potasse est introduite dans le produit sous forme de sel de potasse, déjà manufacturé.

L'aspect physique caractéristique du mélange de produits différents, et qui permettait de reconnaître rapidement, par examen visuel, un engrais obtenu par mélange, est également en train de disparaître en raison du procédé de granulation, chaque fois plus perfectionné, qui cache la différence entre les divers engrais.

S'il existe une distinction, elle existe dans la teneur d'éléments fertilisateurs. Les engrais fabriqués par réaction chimique possèdent une teneur relativement élevée en fertilisants, tandis que leur concentration dans les engrais préparés par simple mélange d'engrais est relativement limitée.

Pour toutes ces raisons, il nous semble utile de grouper les engrais ayant plus d'un élément fertilisant sous la désignation commune de composés; il conviendra toutefois, pour marquer la distinction mentionnée ci-dessus, de les diviser en complexes et mélangés selon qu'ils sont obtenus par voie chimique ou par simple mélange d'autres engrais.

#### 5.2 Consommation d'engrais composés

La consommation de ces engrais dans notre pays, au contraire de ce qui arrive dans un grand nombre de pays à agriculture évoluée, est relativement faible; elle a atteint, au cours de la dernière campagne agricole (1958-59) les valeurs suivantes:

Type d'engrais composé	Consommation
Complexes	9 491 t
Mélangés	43 700 t
	<b>53 181 t</b>

soit environ 7 % de la totalité des engrais consommés.

La quantité d'engrais complexes consommée correspond à la consommation de

1 245 t de N
1 248 t de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
1 847 t de K <sub>2</sub> O

La raison de ceci réside dans le fait que dans notre Pays la fumure consiste principalement dans l'emploi d'un engrais simple, en général le superphosphate, ou alors d'un mélange d'un engrais azoté avec le superphosphate, préparé sur les lieux mêmes des cultures, parce que l'azote et le phosphore sont, suivant opinion généralisée, les fertilisants nécessaires et indispensables à la majorité de nos sols.

Toutefois, l'emploi d'engrais ayant plus d'un élément fertilisant a augmenté ces dernières années, comme le montrent bien les chiffres suivants:

Année agricole	Complexes	Mélangés	Total
1952-53	1 181 t	16 677 t	17 858 t
1953-54	3 240 t	20 865 t	24 105 t
1954-55	4 192 t	27 123 t	31 315 t
1955-56	4 411 t	33 586 t	37 997 t
1956-57	5 857 t	36 698 t	42 555 t
1957-58	7 570 t	37 023 t	44 593 t
1958-59	9 491 t	43 700 t	53 191 t

Il faut croire qu'à l'avenir ces engrais occuperont une meilleure position étant donné les avantages qu'ils présentent, principalement dans la fertilisation de zones très étendues, où manque la main d'œuvre, et loin des centres de production, comme le sont certaines régions métropolitaines et beaucoup de régions de nos provinces d'Outre-mer.

L'accroissement de la consommation d'engrais composés aura encore l'avantage de provoquer l'utilisation de fumures mieux équilibrées dans la proportion N : P : K, en facilitant une plus grande application de potasse, laquelle, comme nous l'avons déjà dit, est relativement peu consommée par rapport à l'azote et au phosphore.

Dans les engrais complexes, l'augmentation observée est due pratiquement à l'utilisation du «Nitrophoska» (13-13-20) qui, dans ces dernières années, a été consommé d'une façon appréciable:

Année agricole	Consommation de Nitrophoska
1952-53	1181 t
1953-54	3007 t
1954-55	3501 t
1955-56	3953 t
1956-57	5310 t
1957-58	6910 t
1958-59	8495 t

Les engrais complexes ne se fabriquent pas, pour le moment, dans notre Pays; cependant, les Sociétés CUF et SAPEC sont autorisées à les produire respectivement jusqu'à 60 000 et 25 000 t.

respondantes, avec chaulage, les deux micro-éléments ont eu un comportement semblable.

Dans le sol en granit, du Nord, l'action des micro-éléments ne s'est pas fait sentir. L'analyse du sol quant à la teneur de ces éléments, pourra expliquer la différence de comportement.

L'application conjointe de molybdène et de bore n'a montré, dans aucun des sols, une amélioration sensible par rapport au molybdène.

Dans le tableau 5 sont indiqués les résultats de l'effet résiduaire de l'essai de l'année 1957/58, relatif au sol granitique, dans la culture du trèfle «bersim», exprimés en poids sec.

Tableau 5

Modalités	Poids sec de trèfle «bersim» (g)				
	1e coupe	2e coupe	3e coupe	4e coupe	Total
A	2,38 ± 0,10	—	—	—	2,38 ± 0,10
B	1,02 ± 0,08	—	—	—	1,02 ± 0,08
C	5,82 ± 0,26	22,03 ± 1,50	13,70 ± 1,60	11,38 ± 0,22	52,93 ± 3,30
D	1,23 ± 0,13	—	—	—	1,23 ± 0,13
E	7,22 ± 0,76	32,57 ± 1,24	31,17 ± 0,45	24,00 ± 2,10	94,90 ± 4,10
F	1,20 ± 0,07	—	—	—	1,20 ± 0,07
G	6,38 ± 0,30	23,73 ± 1,05	25,57 ± 2,40	20,17 ± 2,10	75,85 ± 3,20
H	1,08 ± 0,29	—	—	—	1,08 ± 0,29
I	7,57 ± 0,28	32,15 ± 1,70	32,83 ± 1,30	27,57 ± 1,80	100,17 ± 1,30

On note que, dans les modalités sans chaulage, il y a eu réaction négative au sulfate d'ammoniaque tant quand il a été employé isolément que quand il a été associé au molybdène, au bore, ou aux deux ensemble. Quand on a fait un chaulage, les micro-éléments, spécialement le molybdène, ont provoqué une forte augmentation de production.

L'application conjointe de deux éléments a également donné une production supérieure à n'importe lequel d'entre eux.

#### 2. Granulation du sulfate d'ammoniaque

Les engrais granulés sont l'objet d'une préférence toujours croissante par suite, principalement, de la facilité qu'ils offrent à la distribution, surtout quand elle s'effectue mécaniquement.

Au Portugal, l'utilisation des engrais granulés est assez prononcée dans les engrais phosphatés, lesquels, comme engrais de fond, conviennent à l'utilisation de la machine dans leur distribution. Les avantages des superphosphates granulés, par rapport aux mêmes produits en poudre, déjà observés en divers essais avec des sols où les problèmes de fixation méritent être considérés, constituent une autre raison pour admettre que la préférence déjà existante devra s'accroître encore davantage.

Le sulfate d'ammoniaque, considéré dans nos conditions agroclimatiques comme un engrais essentiellement de fond, est employé presque toujours au semis, ou à la plantation mélangée au superphosphate. Si l'on applique

le superphosphate granulé, il devient difficile d'obtenir un mélange homogénéité convenable avec le sulfate d'ammoniaque cristallisé. Cette différence, déjà présentée par beaucoup de laboureurs, pourra conduire les sociétés productrices de sulfate d'ammoniaque à envisager la possibilité de présenter ce produit sous forme granulée.

Dans ces conditions, bien que l'on puisse admettre un comportement semblable au sulfate d'ammoniaque, en poudre ou granulé, étant donné qu'il s'agit d'un produit de relative mobilité dans le sol, les Services Agronomiques de l'«Amoniac português» ont jugé convenable d'effectuer quelques essais en utilisant à cet effet des sols de nature diverse et provenant de divers points du Pays, destinés habituellement à la culture du blé.

Les essais ont été effectués en pots, avec du blé, les sols suivants ayant déjà été essayés; une «argile lourde noire», deux dérivés du granit et deux dérivés du schiste. Les terres utilisées provenant de couches superficielles de ces sols, présentent, dans la terre fine, les caractéristiques indiquées au tableau 6.

Les modalités suivantes ont été essayées:

- A — sans engrais azoté
- B — avec du sulfate d'ammoniaque en poudre
- C — avec du sulfate d'ammoniaque 1-2 mm
- D — avec du sulfate d'ammoniaque 2-5 mm

Tableau 6

Caractéristiques	Sols				
	Argile lourde noire (Sud)	Dérivé du granit (Sud)	Dérivé du schiste (Nord)	Dérivé du schiste (Sud)	Dérivé du granit (Nord)
Sable gros %	7,46	62,05	9,57	23,20	53,22
Sable fin %	24,10	23,09	24,03	36,09	28,79
Limon %	22,98	9,78	47,78	28,18	13,92
Argile %	45,82	6,22	18,76	12,58	5,48
Matière organique %	1,26	0,78	4,64	1,43	0,91
pH (H <sub>2</sub> O)	7,40	5,80	5,15	5,45	5,65
pH (KCL)	6,00	4,95	4,30	4,30	4,65
Azote total %	0,07	0,05	0,21	0,11	0,06
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> assimilable-mg/100 g (Riehm)	10,00	0,50	4,00	1,00	1,00
K <sub>2</sub> O assimilable-mg/100 g (Riehm)	15,00	6,50	12,50	7,00	13,00

Dans le tableau 7 sont indiqués, pour chacun des sols, les résultats de la production de grain (moyenne des trois répétitions et leur déviations standard) et les valeurs correspondantes du rapport grain/paille.

Tableau 7

Modalités	«Argile lourde noire» Sud		Dérivé du granit Sud		Dérivé du schiste Nord		Dérivé du schiste Sud		Dérivé du granit Nord	
	Grain g	Grain/Paille	Grain g	Grain/Paille	Grain g	Grain/Paille	Grain g	Grain/Paille	Grain g	Grain/Paille
A	1,57 ± 0,12	0,39	3,53 ± 0,23	0,48	7,38 ± 0,33	0,62	4,65 ± 0,58	0,46	3,35 ± 0,08	0,37
B	29,81 ± 0,95	0,54	9,91 ± 1,30	0,22	18,03 ± 1,05	0,75	7,58 ± 1,00	0,22	11,52 ± 0,40	0,30
C	28,71 ± 2,30	0,50	11,00 ± 1,87	0,24	19,17 ± 0,37	0,79	10,18 ± 1,10	0,28	13,87 ± 0,15	0,36
D	28,75 ± 0,33	0,51	14,75 ± 1,37	0,31	19,80 ± 0,50	0,79	7,75 ± 0,90 *)	0,23	11,08 ± 0,50	0,28

\*) Ce résultat ne se réfère qu'à deux répétitions.

L'examen des résultats obtenus montre que les trois types de sulfate d'ammoniaque ont eu un comportement semblable et il semble même qu'il y a une tendance à l'amélioration en faveur de l'engrais granulé. Comme il a été dit dans l'introduction de ce rapport, le peu de données dont nous disposons ne nous permet pas de tirer de conclusions susceptibles de généralisation.

Tous les essais continuent cependant à être faits et il faut s'attendre à ce que dans quelques années nous pourrions vérifier si les tendances marquées ont eu ou n'ont pas eu leur confirmation.

## L'enfouissement de la paille dans la fertilisation organique du Riz

par V. H. BROCHADO DE MIRANDA, Ingénieur Agronome de la Companhia Portuguesa de Fornos Eléctricos

La matière organique est généralement fournie au sol après avoir supporté une décomposition préalable, qui diminue le rapport C/N et le rapproche des valeurs normalement constatées dans les sols, ce qui rend possible l'absorption de l'azote et des autres éléments indispensables à la nutrition des cultures sitôt après son application, pourvu que les conditions de température et d'humidité soient favorables à la nitrification.

On obtient ainsi de la matière organique incorporée non seulement le maintien de la teneur en humus indispensable à un bon état physique, chimique et microbiologique du sol, mais encore un effet fertilisant sur la culture. L'introduction et la divulgation des engrais chimiques ont réglé au deuxième plan cette fonction fertilisante des fumiers et aujourd'hui leur incorporation vise principalement au maintien de la teneur en humus considérée la plus appropriée pour une bonne productivité du sol.

D'autre part, le niveau élevé de mécanisation des exploitations agricoles modernes et le prix onéreux de la main d'œuvre dans les pays à agriculture développée, ont imposé la nécessité d'avoir recours à d'autres sources de matières organiques, en dehors des procédés traditionnels basés sur l'incorporation de matériaux déjà partiellement décomposés.

L'enfouissement de pailles et d'autres résidus végétaux, tels qu'ils sont obtenus à la récolte, a été étudié en différents pays. Chez nous, des essais dans la culture du riz ont été commencés en 1958. Dans cette culture le problème assume des aspects spéciaux en raison du régime d'inondation auquel le sol est soumis pendant la totalité du cycle végétatif du riz, ce qui conduit à une évolution caractéristique de la matière organique.

Au Portugal, la culture du riz est souvent maintenue pendant des années successives dans le même sol, sans aucune rotation ou jachère, avec une