

fertilisation basée uniquement sur l'incorporation d'engrais chimiques. L'application de fumiers n'est pas normale en raison de leur rareté dans les régions de riziculture, et le chaume restant des cultures constitue la seule source de matière organique. Toutefois, les rendements unitaires ne présentent pas une tendance à diminuer et l'analyse des sols soumis à la culture du riz a révélé que les teneurs en azote et matière organique sont, comparativement aux valeurs trouvées dans les sols employés à d'autres cultures, plus élevées.

Il a été démontré, dans les dernières années, que la fertilisation chimique ne provoque pas une diminution du niveau d'humus du sol, mais au contraire son élévation. Ceci est dû à l'augmentation des résidus organiques (racines, tiges, feuilles, etc.) enfouis après la récolte, augmentation qui est due à l'emploi des engrais chimiques qui ont provoqué un plus grand développement végétatif des plantes.

Les résidus laissés dans le sol après la récolte du riz ont été évalués par nous dans un champ de Marateca (Vale do Sado) dans lequel a été cultivé la forme de riz «chinois». Le champ avait reçu comme engrais 100 kg d'azote, 100 kg de phosphore et 75 kg de potasse par hectare et sa production a été d'environ 6500 kg de riz non décortiqué par ha. Les valeurs obtenues permettent de calculer que le résidu laissé par la culture dans les conditions mentionnées est de, pour le moins, 6000 à 7000 kg/ha de matière sèche.

L'incorporation annuelle de quantités de matière organique de cet ordre explique certainement la teneur relativement élevée d'une grande partie des sols employés à la culture du riz. Des analyses effectuées dans les principales régions productrices de riz de notre pays, ont montré que les teneurs en matière organique normalement trouvées dans les sols soumis à cette culture oscillent entre 2 à 3,5 %, sauf pour les terrains de texture plus légère dans lesquels les teneurs sont généralement inférieures à 2.

Le présent essai a pour but d'étudier, dans la culture du riz, l'influence de l'enfouissement de la paille et a été réalisé dans un sol d'alluvion, situé à Marateca (Vale do Sado) où la culture du riz est déjà assez ancienne. L'analyse physico-chimique du sol a révélé la composition suivante des deux couches qu'une analyse préalable du profil du sol avait permis de distinguer:

	1ère couche 0,00-0,30 m	2e couche 0,30-1,20 m
Sable grossier %	43,0	2,9
Sable fin %	27,9	56,9
Limon %	17,8	23,7
Argile %	12,5	18,3
pH	5,9	7,3
Azote total %	0,09	0,04
Carbone %	0,96	0,41
C/N	10,7	10,5

En ce qui concerne le phosphore et le potassium, une méthode rapide d'analyse (Hellige-Truog Soil Combination Test) a révélé que le sol possédait une teneur moyenne de phosphore assimilable et une teneur élevée de potassium assimilable.

L'essai ayant pour objectif l'étude de l'action de la paille, le schéma a été fait en appliquant l'azote en quantités croissantes en présence et absence de la paille, en fournissant 40 kg N/ha en couverture (sulfate d'ammoniaque) et le reste avant la plantation au moment de l'enfouissement de la paille (cyanamide calcique).

La paille a été appliquée à raison de 10 000 kg par hectare. Elle provenait de la forme cultivée «chinois», ayant une teneur moyenne de 0,8 % d'azote.

Autres données relatives à l'essai:

L'application de la paille et celle des engrais phosphatés, potassiques et azotés de fond, a été réalisée un mois avant la plantation.

Le phosphore et le potassium ont été appliqués à raison de 100 et 75 kg/ha respectivement.

Plantation du riz: 22/5/59.

Couverture en engrais azotés: 10/7/59 (réalisée après le désherbage).

Récolte: 23/9/59.

Le tableau ci-joint présente les résultats obtenus en grain et paille, de même que le graphique qui se trouve au fond de la page.

N kg/ha	Grain (kg/ha)		Paille (kg/ha)	
	Sans paille	Avec paille	Sans paille	Avec paille
—	4 270	5 680	5 230	5 680
60	6 450	6 600	7 160	7 150
120	7 270	7 450	8 000	8 190
180	7 880	8 270	8 790	9 050
240	—	8 680	—	10 100

Différence minimale significative pour P = 5 %:

Grain	700 kg/ha
Paille	1 030 kg/ha

La première conclusion à extraire des résultats présentés est que l'on n'a constaté aucune diminution de rendement dans les modalités ayant reçu de la paille par rapport à celles qui n'en ont pas reçu, en particulier dans l'absence d'azote ou dans la présence de petites doses de cet élément.

Par l'analyse des courbes du graphique on vérifie que, dans l'absence de l'azote, la paille a conduit à une grande augmentation de production, et pour les doses plus élevées d'azote il semble aussi qu'une tendance se manifeste vers une influence plus marquée de la paille sur la production. L'effet dépressif de la paille a, toutefois, été observé au début du cycle végétatif de la culture, principalement en absence de l'azote. Dans ces conditions, les parcelles avec de la paille ont montré pendant une large période un retard très net dans leur développement végétatif, qui s'est atténué par la suite et venant à dépasser légèrement plus tard les modalités sans paille.

Considérées dans leur ensemble, l'interprétation statistique des résultats des modalités sans paille et avec paille a révélé que l'enfouissement de la paille conduit à une augmentation hautement significative de grain et à une augmentation pas significative dans la production de la paille.

Une autre conclusion que l'on peut extraire de cet essai est qu'il est possible d'augmenter économiquement la fertilisation azotée. La quantité d'azote que l'on applique normalement dans les principales régions productrices de riz est d'environ 100 kg de N/ha. L'application de 180 kg de N absence de la paille et celle de 240 avec application simultanée de paille, ont permis d'obtenir des augmentations de production considérables. Ces essais se trouvent encore dans une phase de début et doivent être continués afin de mieux éclaircir certains aspects théoriques et pratiques. Il est nécessaire d'obtenir des éléments plus détaillés en ce qui concerne le procédé de décomposition auquel les matériaux organiques sont sujets dans le cas particulier de la culture en sol submergé et leur relation avec la composition chimique de ces matériaux, types de sol, etc.

Ces études viendront certainement expliquer les différences constatées entre ces résultats et ceux d'autres essais obtenus dans d'autres conditions, en particulier dans la culture agricole non submergée.

Les effets résiduels de la paille dans l'essai décrit, sont en train d'être analysés au cours de la culture qui vient d'être commencée et d'autres essais seront effectués dans les prochaines années dans le but d'éclaircir l'influence des facteurs suivants:

#### 1. Composition de la paille:

La composition de la paille de riz est assez variable, en particulier en ce qui concerne la teneur de N, pour laquelle on a trouvé dans des analyses faites dans notre Pays des teneurs comprises entre 0,5 et 1 % et parfois, des valeurs encore supérieures. En appliquant 10 000 kg de paille par ha il y a lieu de compter, par conséquent, avec une appréciable dose d'azote fourni par la paille. La quantité de potasse contenue dans la paille est aussi assez élevée, des teneurs un peu supérieures à celles de l'azote étant trouvées. L'augmentation du rendement due à l'application de la paille peut, par conséquent, être attribuée à la teneur en éléments nutritifs fournis par la paille, en plus d'autres effets sur la fixation, en particulier de l'azote nécessaire à sa décomposition qui restera à la disposition de la plante plus tard, en évitant de cette façon sa perte par lessivage.

#### 2. Type du sol:

Généralement la culture du riz est localisée dans les vallées des fleuves Mondego, Tejo, Sado et leurs affluents, dans des terrains alluvionnaires dont le sol provient de formations de natures variées, dont la texture va depuis le sablonneux jusqu'à l'argileux, quelques-uns avec des teneurs élevées de chlorure de sodium.

La décomposition de la paille sera étudiée dans ces différents types de sol en recherchant sa relation avec quelques-unes des caractéristiques du sol les plus importantes dans la décomposition, telles que: rapport C/N, teneur en azote, texture, drainage, etc.

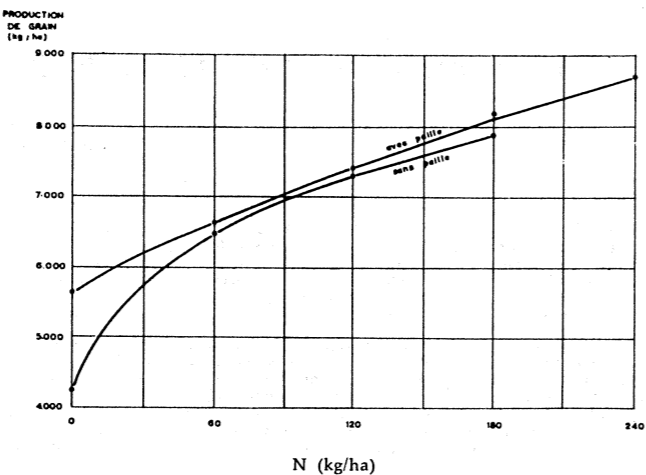
La teneur en azote dans l'essai présenté était voisine de la moyenne et le rapport C/N favorable à la décomposition de la paille.

Dans un autre essai réalisé l'année précédente dans un sol semblable, mais qui présentait une teneur de N assez faible (0,41 %) on a vérifié une réaction très inférieure de la paille, positive toutefois.

#### 3. Technique d'application:

Diverses techniques seront considérées dans les essais futurs, en ce qui concerne l'occasion de l'application de la paille, les quantités à employer, la profondeur d'enfouissement, etc. Dans l'essai décrit la paille a été enterrée un mois avant la plantation. L'application en automne sera également étudiée une fois que l'état avancé de la décomposition au moment de la plantation, d'une part, la fixation de l'azote nitrique après la récolte pendant laquelle le sol est maintenu à sec avant les pluies d'automne et qui sera fourni à la culture le printemps suivant, d'autre part, pourront avoir de l'intérêt pour la culture.

D'autres aspects ayant des rapports avec le problème de l'enfouissement de la paille doivent encore être étudiés avant que l'on puisse tirer quelque conclusion sur ses possibilités. Les résultats obtenus montrent que cette technique semble avoir de l'intérêt pour la culture du riz en utilisant pour l'élévation des rendements une matière très souvent sans aucune utilisation et fréquemment même détruite par les agriculteurs.



consommé dans le Pays est de fabrication nationale à l'exception de quelque superphosphate triple provenant d'importations sporadiques en compensation de lots exportés vers l'étranger ou l'outre-mer portugais ou encore faites pour l'approvisionnement du marché intérieur parce que la demande de ce fertilisant concentré excède son actuelle production.

On constate parfois l'exportation de quelque superphosphate vers divers pays européens, vers le Moyen-Orient, l'Orient et l'Amérique Centrale.

Parmi les matières premières utilisées dans la fabrication du superphosphate, l'acide sulfurique provient des pyrites des mines d'Aljustrel, de Lousal et S. Domingos, tandis que les phosphates sont surtout originaires de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie et Tunisie).

Les scories Thomas sont totalement importées, l'augmentation de leur importation s'étant constatée à partir de la campagne 1945-46.

La production des scories Thomas nationales par l'industrie sidérurgique qui fonctionnera dans notre Pays n'est pas à prévoir une fois que cette industrie utilisera dans la fabrication de l'acier le procédé Donawitz-Linz qui ne fournit pratiquement pas de scories.

#### 4. Engrais potassiques

##### 4.1 Consommation

L'évolution de la consommation des engrais potassiques n'est pas aussi favorable. Ces engrais, bien que connus de l'agriculture portugaise accusent cependant une consommation limitée comme on peut le vérifier par les chiffres relatifs à leur utilisation dans les dernières campagnes agricoles.

Année agricole	K <sub>2</sub> O
1949-50	3807 t
1950-51	5 047 t
1951-52	4708 t
1952-53	4859 t
1953-54	5783 t
1954-55	6181 t
1955-56	7193 t
1956-57	7166 t
1957-58	7020 t
1958-59	8410 t

Le graphique (Fig. 3) montre, que l'évolution de la consommation se fait linéairement.

#### ENGRAIS POTASSIQUES

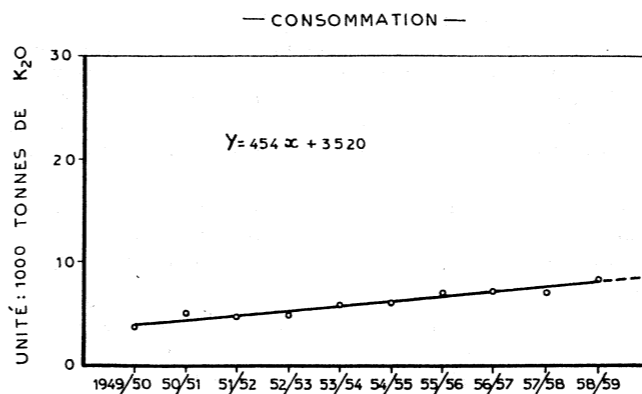


FIG. 3

Ces faibles consommations résultent de causes diverses (15).

Les sols portugais possèdent, en majorité, une teneur relative élevée en potasse assimilable; ils se révèlent ainsi parce qu'ils dérivent en grande partie de roches éruptives et métamorphiques, principalement de granits et de schistes dans la composition desquels entrent des minéraux riches en potasse.

Ce fait semble être confirmé par l'étude déjà citée à propos de la teneur de nos sols en phosphore, par laquelle on vérifie que, quant à leur richesse en potasse soluble dans l'acide chlorhydrique à 10 %, le sols de ce Pays peuvent se grouper, d'accord avec la classification de Maercker, dans les classes suivantes:

Classification	Teneur en K <sub>2</sub> O	%
Sols pauvres	< 0,5 ‰	8
Sols suffisants	0,5 - 1,5 ‰	28
Sols normaux	1,5 - 2,5 ‰	20
Sols riches	> 2,5 ‰	44

Bien que la teneur en potasse soluble dans l'acide chlorhydrique à 10 % ne corresponde pas exactement à la fraction assimilable, ces valeurs indiquent qu'au moins 64 % des sols portugais pourront manifester une richesse en potasse suffisante au bon développement des plantes tant que les productions unitaires ne sont pas très élevées.

Une autre raison de la faible consommation des engrais potassiques réside dans le fait que les plantes industrielles telles que la betterave, le tabac, etc., normalement exigeantes en potasse, ne sont pratiquement pas cultivées dans le pays.

Dans l'Outre-mer portugais, on cultive, certes, des plantes industrielles et autres, exigeantes en potasse; cependant la consommation de ces engrais est très limitée car, dans ces régions, la pratique des fumures ne se trouve pas encore suffisamment généralisée.

La consommation réduite d'engrais potassiques est surtout due aux faibles productions par hectare de nos principales cultures. Ces faibles productions proviennent, en grande partie, de l'utilisation de sols impropres à la culture des champs et aussi aux conditions climatiques, spécialement à la déconcertante irrégularité des pluies.

Les faibles rendements obtenus, conjointement avec le fait qu'une grande partie de nos sols sont régulièrement pourvus de potasse assimilable, expliquent pourquoi dans la culture du blé on ne constate pas, dans beaucoup de cas, une réaction sensible à la fumure potassique.

##### 4.2 Types d'engrais potassiques

Les engrais potassiques consommés dans le Pays sont le chlorure et le sulfate à 48-52 % et plus récemment le chlorure à 60 %, destiné spécialement à la fabrication des engrais composés.

La consommation des divers engrais potassiques en K<sub>2</sub>O est la suivante:

Année agricole	Chlorure de	Sulfate de	Chlorure de
	potasse - 50 % (K <sub>2</sub> O)	potasse - 50 % (K <sub>2</sub> O)	potasse - 60 % (K <sub>2</sub> O)
1949-50	3807 t	—	—
1950-51	4605 t	442 t	—
1951-52	4359 t	349 t	—
1952-53	4022 t	437 t	—
1953-54	5139 t	644 t	—
1954-55	5669 t	512 t	—
1955-56	6599 t	594 t	—
1956-57	6460 t	706 t	—
1957-58	6327 t	693 t	—
1958-59	6930 t	625 t	855 t

La cause de la préférence accordée au chlorure est due exclusivement au fait que son prix de vente à l'agriculture est sensiblement plus économique que celui du sulfate et aussi par suite de l'absence de cultures exigeant ce dernier engrais potassique.

##### 4.3 Utilisation des engrais potassiques

Les engrais potassiques sont principalement utilisés sous forme d'engrais simples — une petite partie seulement entre dans la fabrication d'engrais mixtes — surtout dans les cultures de la pomme de terre et du blé.

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