

Communications

Contribution pour l'étude de l'utilisation des engrais chimiques au Portugal

par António D'AVILLEZ DE SOUSA REGO, Ingénieur Agronome de la Companhia Uniao Fabril

Introduction

La VII Assemblée Générale du CIEC étant réunie au Portugal, il a paru opportun de révéler l'intérêt que les entreprises productrices d'engrais ont consacré aux Essais de fertilisation dans ce Pays.

Nous avons été incombés d'exposer quelle est la contribution apportée par la Cuf à l'étude des problèmes se rapportant à la fertilisation des sols portugais.

Nous le faisons agréablement, dans l'espoir que ce travail, nécessairement une synthèse, vous donne une idée de l'étendue et de l'intérêt de la tâche des essais que la CUF a pris en main, consciente, d'une part, de ses responsabilités de producteur et animée d'autre part, du haut idéal de contribuer au progrès de l'Agriculture portugaise.

L'activité de cette Compagnie, en ce qui concerne les essais de fertilisation, a commencé, pratiquement, il y a 30 ans, à l'occasion de la «Campagne du Blé».

Au cours de cette campagne, la CUF, en collaboration avec la ICI, sa représentée, et sous le patronage du Ministère de l'Agriculture, a établi un plan d'essais qui consista dans la réalisation de divers champs d'essais, qui pouvaient se grouper, selon leurs objectifs, de la façon suivante.

Groupe I — Déterminer s'il est économique d'appliquer des engrais azotés en couverture et quelle est la forme d'azote la plus convenable à cet effet.

Groupe II — Etude des effets relatifs de l'azote et de l'acide phosphorique dans les conditions de sols portugais.

Des éléments ayant été obtenus sur les points ci-dessus, par l'intermédiaire d'un grand nombre d'essais effectués pendant les années 1929/1930 à 1932/33, la Cuf a, pour diverses causes, interrompu ses essais, qu'elle n'a repris de forme systématique qu'en 1955.

A partir de cette année, les Services Agronomiques de l'Entreprise ayant été augmentés, il a été possible de réaliser, annuellement, un nombre considérable de champs expérimentaux fournissant, tous les ans, des résultats du plus grand intérêt qui ont beaucoup contribué à l'éclaircissement de divers aspects relatifs à la fertilisation de nos sols.

Les essais ont été orientés de façon à tirer le plus grand parti possible de données pédologiques (type de sol) et des méthodes classiques de la chimie agricole (notamment le dosage des éléments nutritifs «assimilables», etc.) de manière à définir le plus exactement possible les conditions auxquelles se réfèrent les conclusions obtenues dans chaque champ et à marcher fermement dans le sens de la généralisation des conclusions. L'assistance technique s'appuie ainsi, progressivement, sur l'identification du type de sol à fertiliser et sur l'évaluation de son niveau actuel de fertilité, de façon à estimer l'ordre de grandeur probable de la réponse des cultures à la fertilisation. Les normes de fumure sont graduellement perfectionnées au fur et à mesure que le nombre de données augmente, pour des conditions de sol bien définies, en des années différentes, étant donné que des différences d'année en année quant à la distribution et au quantitativité des chutes de pluies, aux conditions de température, etc., affectent substantiellement la réponse à la fertilisation, notamment dans les cultures sèches.

Nous décrivons ci-après, d'une façon rapide et resumée, conséquence du genre de cet exposé, les lignes de travail que nous avons suivies, ainsi que l'information que nous en avons extraite.

1. Blé

Dans le Sud du Pays (Alentejo) nos essais dans cette culture ont été réalisés sur la base des deux schémas suivants adoptés, respectivement, pour des terrains argileux et des sols non argileux.

Schéma I

Traitements	kg/ha
1. Témoin	200
2. Sulfate d'ammoniaque	200
3. Superphosphate 42 % (granulé)	200
4. Superphosphate 42 % (granulé) Sulfate d'ammoniaque	200 200
5. Superphosphate 42 % (granulé) Sulfate d'ammoniaque	200 300
6. Superphosphate 42 % (granulé) Sulfate d'ammoniaque Ammonitrate (en couverture)	200 150 150
7. Superphosphate 42 % (granulé) Sulfate d'ammoniaque	200 400
8. Superphosphate 42 % (granulé) Ammonitrate	200 200

Schéma II

1. Témoin	—
2. Superphosphate 42 % (granulé)	200
3. Ammonitrate (en couverture) Ammonitrate (en couverture)	100 100
4. Superphosphate 42 % (granulé) Ammonitrate (en couverture)	200 100
5. Superphosphate 42 % (granulé) Ammonitrate (en couverture) Ammonitrate (en couverture)	200 100 100
6. Superphosphate 42 % (granulé) Sulfate d'ammoniaque (en fond) Ammonitrate (en couverture)	200 100 100
7. Superphosphate 42 % (granulé) Ammonitrate (en couverture) Ammonitrate (en couverture)	200 150 150

8. Superphosphate 42 % (granulé)	300
Ammonitrate (en couverture)	100
Ammonitrate (en couverture)	100

Dans le Nord (Trás-os-Montes) on a en recours à un schéma semblable au II, en lui ajoutant la recherche au K qu'on n'a pas continué de faire dans le Sud, car des résultats peu encourageants, existaient déjà, quant à la réaction de la culture du blé à cet élément.

Du reste, n'importe lequel des schémas indiqués ci-dessus a été établi en tenant compte des connaissances déjà existantes sur la culture du blé dans les sols auxquels ils se destinaient. En effet, par exemple, comme on savait au préalable que la réaction au phosphore dans les «Barros» (argiles lourdes) est faible, il nous a intéressés en particulier dans ces sols de vérifier la question de l'azote. Quand nous avons traité cet élément nous avons pris comme base le sulfate d'ammoniaque qui est un azote de bons résultats traditionnels dans les sols de ce genre.

En des sols non argileux, nous avons adopté, comme mode général d'application d'azote, les couvertures, car il y avait la conviction que, dans ces sols, cette forme d'application est préférable à l'emploi d'azotés de fond.

Tous les essais ont été établis d'accord avec la préparation statistique dite «blocs pris au hasard».

Par les schémas indiqués, on vérifie que le No 1 conduit à l'obtention de données sur les points suivants:

- Intensité de la réaction au phosphore appliqué dans la dose 84 kg/ha de P₂O₅.
- Intensité de la réaction à l'N (S. A.) appliqué à raison de 40, 60 et 80 kg/ha. Comparaison de l'emploi de N, totalement dans le fond, ou 1/2 dans le fond 1/2 en couverture.
- Comparaison du sulfate d'ammoniaque à l'ammonitrate tous deux appliqués dans le fond.

Avec le schéma en question on a installé, annuellement, en ces «Barros» noirs, des essais expérimentaux dont les résultats montrent que:

- il sera très difficile de trouver une réaction au phosphore dans les sols en cause, ce qui n'est pas étonnant car ces sols contiennent de hautes teneurs en phosphore «facilement assimilable» par la méthode Truog;
- la réaction à l'azote est très intense et il y a tout avantage à élever la dose de N de 40 à 60 kg/ha (augmentation de production de 30-40 %), cependant il ne semble pas y avoir de bénéfice si on applique 80 kg/ha de N;
- il semble y avoir avantage dans l'application de l'azote totalement dans le fond par rapport à l'utilisation fractionnée (1/2 en fond et 1/2 en couverture);
- le sulfate d'ammoniaque s'est révélé, dans ce type de sol, nettement supérieur à l'ammonitrate, les deux engrais ayant été appliqués dans le fond.

Avec le schéma II on prétend obtenir les réponses suivantes:

- Intensité de réaction au P₂O₅ appliqué isolément et en présence de N;
- Bénéfice résultant de l'élévation de la dose de P₂O₅ de 84 kg/ha à 126 kg/ha.
- Réaction à l'N appliqué en une couverture de 20 kg/ha, en deux couvertures de 20 kg/ha chacune, et également en deux couvertures mais de 30 kg/ha.
- Efficacité relative de l'application de N en deux couvertures (ammonitrate) et 1/2 en fond (sulfate d'ammoniaque) et 1/2 en couverture (ammonitrate).

On a installé, avec le schéma dont nous nous occupons en ce moment, 20 champs expérimentaux distribués parmi les sols suivants:

Châtains sans calcaire
Bruns — rougeâtres sans calcaire
Bruns sans calcaire
Sablonneux profonds
Bruns acides

Les résultats déjà obtenus, bien que d'année en année ils soient très influencés par l'irrégularité du climat de ce Pays, permettent, dans leur ensemble, d'extraire quelques indications d'intérêt qui peuvent se synthétiser comme suit:

- Réaction à l'N, au P₂O₅ et au K₂O
- L'intensité des réactions aux 3 éléments principaux a varié considérablement selon le type de sol dans lequel on a installé l'essai.

Sol où l'essai a été installé	Réponse	
	à l'azote	au phosphore
«Barros» noirs	Moyenne à grande	Nulle
Châtains sans calcaire	Moyenne à grande	Faible
Bruns-rougeâtre sans calcaire	Grande	Faible à moyenne
Bruns sans calcaire	Grande	Moyenne à grande
Bruns acides	Faible	Moyenne à grande

Potasse. Des trois essais où l'on a recherché la réaction à cet élément, il n'y en a eu qu'un seul, établi en sol Brun acide (Trás-en-Montes), où une réponse significative à la Potasse ait été vérifiée.

velles zones mises en irrigation et de l'augmentation de l'emploi des engrais et fertilisants dans les zones arides.

Notre industrie de superphosphates travaille à des conditions très avantageuses pour nos cultivateurs qui peuvent se venter d'être, parmi les cultivateurs européens, ceux qui payent les engrais le moins, et cela malgré le fait de dépendre en partie des autres pays, pour pouvoir disposer de la quantité de phosphates de chaux qui leur est indispensable pour couvrir les nécessités de l'industrie dont nous avons parlé plus haut.

Engrais azotés

Fabrication espagnole d'engrais azotés

Depuis que l'Espagne a commencé à produire il y a 37 ans, le sulfate d'ammoniaque synthétique, l'industrie des engrais azotés est augmentée sensiblement. Les 10 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque que par an, de la période initiale, sont en train d'atteindre le chiffre d'un demi million de tonnes d'engrais azotés dans ses trois formes: sulfate d'ammoniaque, nitrate d'ammoniaque, de chaux et cyanamide de chaux. Ce chiffre va être atteint très bientôt.

Un exemple de l'effort accompli par l'Espagne en ce qui concerne la fabrication des engrais azotés nous est donné par l'inauguration dans une période de onze mois seulement, au cours de l'année 1959, de trois usines qui ont une capacité de production actuelle de 200 000 tonnes.

La fabrication des engrais azotés synthétiques a été commencée en 1923 par la Société «Energía y Industrias aragonesas» située dans la province de Huesca (Sabiñanigo) dans les Pyrénées. Cette usine suit la méthode de Casale et sa production actuelle est de 30 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

La synthèse de l'ammoniaque se réalise en utilisant l'azote qui fourni la distillation en fractionnant l'air liquide pour l'obtention de l'Hydrogène et pour l'électrolyse des solutions alcalines.

Deux ans après la «Sociedad Ibérica del Nitrógeno», en Asturias (La Felguera) a suivi l'exemple donné par la Société «Energía y Industrias aragonesas» en créant une autre fabrique de sulfate d'ammoniaque.

L'ammoniaque est obtenu des gaz des fourneaux et des gaz de l'eau produits par la gazéification des résidus de coke, ce qui fait un mélange d'hydrogène et d'azote. Pour compléter la quantité nécessaire de ce dernier on ajoute l'azote obtenu par la distillation faite au moyen du fractionnement de l'air liquide. Sa capacité de production atteint les 30 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque et les 45 000 tonnes de nitrate d'ammoniaque de chaux.

Un quart de siècle s'écoule après l'installation de cette fabrique, sans qu'aucune autre soit créée. Les causes de cet arrêt sont plusieurs.

Enfin la Société «Nitratos de Castilla», se décida à installer en 1950 une importante fabrique à Valladolid, dans le cœur de la Castille et dans une zone dédiée surtout à la culture des céréales. Cette usine produit le nitrate d'ammoniaque de chaux. Elle obtient l'hydrogène par la décomposition électrolytique de l'eau (dans les nouveaux secteurs cette fabrique emploie aussi l'hydrogène, obtenu par la gazéification des charbons), et l'azote lui est fourni par la distillation de l'air liquide. L'ammoniaque est converti en acide nitrique et ensuite en nitrate d'ammoniaque et puis lancé au marché avec un contenu de 20 % d'azote total.

La capacité de production de cette fabrique est de 65 000 tonnes.

Une nouvelle importante Société: La «Sociedad Española de fabricaciones nitrogenadas» (SEFANITRO), commença, en 1951, la construction de ses installations en Biscaye (Luchana). Elle fait usage des gaz produits par les fourneaux de coke, de la fabrique «Altos hornos de Vizcaya» pour obtenir l'hydrogène. L'azote est obtenu par le fractionnement de l'air liquide. Sa capacité de production est de 160 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque par an.

Trois nouvelles fabriques d'engrais azotés, en onze mois

Comme nous avons déjà dit plus haut le signe plus évident de

l'incrément de la production espagnole d'engrais azotés, est représenté par la création, dans une période d'onze mois, de trois nouvelles usines. La Société «Hidro-nitro Española S. A.» a créé, dans les premiers jours de l'année 1959, une fabrique de sulfate d'ammoniaque, située à Tarragone (unique en son genre, pour le moment, dans la zone du Levant espagnol) et avec une capacité de production de 20 000 tonnes.

La «Empresa nacional Calvo Sotelo» a installé à La Corogne (Puentes de García Rodríguez), une fabrique de nitrate d'ammoniaque de chaux, avec une capacité de 100 000 à 300 000 tonnes, qui a été inaugurée en été 1959.

Au mois de novembre dernier la même Société a inauguré, à Ciudad Real (Puertollano) une autre fabrique pour la production de sulfate d'ammoniaque et nitrate d'ammoniaque et de chaux, avec une capacité de production de 80 000 tonnes des deux susdits fertilisants.

Fabriques de Cyanamide de chaux

Nous possédons deux installations qui fabriquent cet engrais: une à Huesca (Monzón del Río Cinca), qui appartient à la «Hidro-Nitro Española S. A.», et l'autre à Santander (Mataporquera) appartenante à l'Unión Química del Norte de España, chacune de ces fabriques produit 30 000 tonnes d'engrais.

Les deux fabriques produisent la Cyanamide de chaux en poudre et huileuse, ainsi que granuleuse.

Fabriques en construction prêtes à entrer en fonction

La fabrique de la «Empresa Nacional Siderúrgica», qui est en train d'être terminée, située en Asturias (Avilés), capable de lancer au marché 200 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque, est sur le point d'être inaugurée. Avant de trois ans entreront en fonction les installations suivantes: une de «Refinerías de Escombreras» à Murcie (Cartagena), avec 100 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque et 75 000 tonnes de Urea; celle de la Société «Abonos Sevilla», avec presque 125 000 tonnes de phosphate d'ammoniaque, en construction à Seville; celle de la Société «Amoniaco Español S. A.», elle aussi dans la province de Séville, qui produira plus de 100 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque et nitrate d'ammoniaque de chaux. Enfin, celle des Iles Canaries (Las Palmas), encore en construction avec une production de 100 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque.

Production totale d'engrais azotés

La production des fabriques d'engrais azotés en plein fonctionnement, ensemble avec des autres qui précèdent de fabriques de gaz et qui produisent actuellement de 20 à 25 000 tonnes de sulfate d'ammoniaque par an, produiront, dans trois ans, lorsque les fabriques susmentionnées seront terminées, plus d'un million cent milles tonnes par an.

Engrais potassiques

Engrais potassiques espagnols

L'Espagne possède des importants gisements de sels de Potasse situés dans les provinces catalanes de Barcelone, Lérida et Gironne. D'autres existent dans les provinces aragonaises, en Navarre et en vieille Castille.

Jusqu'à présent la production de nos gisements excède de deux millions de tonnes et précisément 1 600 millions de carnalite et le reste de sylvinites.

Nos gisements potassiques ont été découverts en 1914, mais leur exploitation, initiée à Suria (Barcelone) par la Société «Minas de Potasa de Suria S. A.», ne commença qu'en 1925. En 1931 la Société Anonyme Cardona a mis en exploitation la mine du même nom dans la province de Barcelone; la Société «Potasas ibéricas S. A.» a commencé à exploiter la mine Sallent (Barcelone) et enfin la Société «Explotaciones potásicas S. A.» inaugura en 1948 les gisements de Balsareny.

L'emplacement de ces mines situées à moins de 80 km du port de Barcelone, fait si qu'avec une dépense minime de transport, les minéraux peuvent être embarqués et exportés à des pays lointains, comme par exemple le Japon, un de nos plus importants clients.