

- une section étudie les méthodes de culture: travail du sol, assolements, études de structures et approvisionnement des terres en eau, le désherbage.
- une autre section étudie l'influence de la lumière sur la croissance (salles climatisées, éclairage artificiel), l'effet aussi de la sécheresse suivant l'époque végétative, la stimulation du développement des plantes par la gibbereline sur maïs et houblon, expérience de l'interaction gibbereline et lumière sur centaurée. Etude par les isotopes du rôle de l'épi dans la photosynthèse, la biosynthèse des alcaloïdes des lupins, la teneur en rutine du sarrasin.
- une section étudie la physiologie de la nutrition: fonction physiologique du manganèse et du molybdène, virus de la jaunisse de la betterave, réaction à l'azote des engrais des légumineuses inoculées.

8. *cultures principales:*

*céréales* - fumure, densité de semis, rouille du blé, sarrasin, valeur des semences;  
*pommes de terre* - fertilisation, mécanisation des plantations et récoltes, densité de plantation des diverses variétés, conservation, production du plant, dégénérescences régionales;  
*oléagineux*: fumure du colza, sa récolte; culture de la cameline, du tournesol et du carthame et leur fumure;  
*plantes fourragères* - lupin, vesce d'hiver, mélilot, luzerne, lotier, sainfoin - fertilisation des légumineuses, constitution de flores de prairies dans les diverses conditions de région, sol et climat. Etude aussi sur le chou fourragier et le maïs;

*cultures spéciales:*

*houblon* - variétés, culture, fumure, dégénérescence;  
*tabac* - variétés, résistance au peronospora, essais d'hybridation, effet des fumures et des oligo-éléments.  
*textiles* - lin, hybridation du chanvre, recherche sur les époques de semis et de récolte du chanvre en vue de sa qualité.  
*cultures maraichères* - concombres, aubergines et tomates, résistance au cladospore - Fertilisation, oligo-éléments, arrosage. Problèmes de culture sous serres, plastiques, emballages, conservation, outillage de culture, protection phytosanitaire. Problèmes économiques: Frais de production. Vulgarisation: généralisation des méthodes d'agriculture moderne. Transmission des résultats des recherches. Champs de démonstration.  
 — Publications: «Conseils agrotechniques» paraît tous les 3 ans. Articles de vulgarisation scientifique.

- cours organisés pour les enseignants des écoles d'agriculture, les membres d'associations et fermiers d'Etat.
- organisation de recherches dans les fermes modèles.
- Journal de Pulawy - Annales de la Science Agricole, Annales de pédologie, Acta-microbiologica polonica.
- Inspectorats de voïvodes comprenant de 4 à 10 travailleurs locaux pour les expériences sur le terrain, les inspectorats possèdent l'outillage nécessaire à leur action. Leur action est menée avec des agriculteurs évolués qu'ils réunissent en cercles de discussions.
- l'Institut de Pulawy possède des sections de recherches (5 Instituts spécialisés) répartis sur le territoire: Wroclaw (plantes principales), Poznan (oléagineux et fourrages), Bydgoszcz (Fertilisation des plantes), Jadwisin (pommes de terre) et Gorzow - Ces recherches sont centralisées à Pulawy, elles sont effectuées en 20 centres où 3.000 expérimentations sont en cours.

Nous avons pu, lors de notre visite, voir le travail de cartographie qui comporte les indications pédologiques et les potentialités agricoles tenant compte des niveaux actuels de richesses phosphatées et potassiques, un rajustement de ces dernières données est prévu selon une actualisation périodique (tous les 3 ou 5 ans).

Des cartes nous ont été aussi montrées à échelles très réduites. Par ailleurs nous avons pu constater sur des cartes générales en couleurs de la Pologne la répartition par petites régions de l'ordre du canton, les teneurs en acide phosphorique, potasse et pH de tout le pays: en ce qui concerne les pH ils apparaissent généralement bas ou très bas: les seuls satisfaisants correspondent à 8 ou 10 cantons situés à une latitude voisine de celle de Pulawy en une bande qui va de la frontière russe un peu au sud de Chelm à Sandonnierz et vers Kielce. On rencontre dans ces régions le crétacé et le jurassique alors que plus au nord on repose sur une couche de sables de moraines avec dépôts de loess en quelques endroits. Ces vastes plateaux sableux s'apparentent aux plaines allemandes et aux plaines russes de podzols de prairie qui sont situées au nord des terres noires. Ils sont caractérisés par une structure souvent podzolique.

Au point de vue phosphore les districts ayant une teneur moyenne sont relativement rares et situés à peu près dans les mêmes régions que les pH moyens.

Au point de vue potasse, à peu près tous les districts en manquent et seuls deux ou trois sont considérés comme ayant une teneur satisfaisante.

La magnésie fait défaut dans tous les sols de diluvium et seuls les sols provenant des calcaires ne souffrent pas de carences. Les serres qui nous furent montrées sont vastes, bien aménagées mais la saison avancée ne nous a pas permis de voir des essais nombreux. Nous avons observé des essais sur tournesol en pot sur sols sableux, l'apport de potasse y exerce un effet prodigieux; toutefois la carence en magnésie y est très apparente. Nous avons aussi vu une expérience sur sarrasin pour étudier au moyen de carbone 14 l'action du CCC sur l'assimilation par les racines. Des cages de verre pour études à l'atmosphère enrichie de C14 sont montées en plusieurs points des serres, c'est Madame Birecki qui dirige tous ces travaux.

En salle climatisée sous éclairage artificiel nous avons observé une expérience conduite pour l'étude de l'action de la gibbereline sur des plantes dont la floraison se trouve complètement inhibée. Nous avons visité les laboratoires bien outillés pour les études par les isotopes des alcaloïdes, des nutriments minérales, etc. L'un des problèmes qui préoccupe présentement M. Listowski est le problème du blé: en effet les terres polonaises, de par leur acidité, leur légèreté, leur pauvreté, sont des «terres à seigle» et à pomme de terre. Or la population se contente mal de pain de seigle et le pays doit se procurer au-dehors une proportion considérable de blé, il ne possède que 1.500.000 Ha de blé contre plus de 4 millions d'Ha de seigle. Les hommes de science pensent que l'amélioration des sols par le chaulage et les engrais devrait améliorer les conditions de culture du blé, mais le pays ne possède pas de variétés adaptées au climat; ils ont fait appel aux variétés russes, aux variétés italiennes, aux variétés américaines mais n'ont pas trouvé beaucoup de blés résistants aux grands froids de leur pays, car les périodes les plus froides ne comportent généralement pas de couverture de neige et les blés gèlent; les quelques variétés qui ont résisté versent avant la récolte et ne supportent pas les fumures, c'est pourquoi M. Listowski a mis ses espoirs dans le CCC mais celui-ci déprime gravement les rendements, aussi des recherches portent-elles présentement sur les meilleures méthodes et dates d'application du CCC.

Les collections de produits, les éléments de vulgarisation que viennent visiter les cadres de l'agriculture, occupent une place d'honneur dans l'Etablissement. L'Institut, en effet, poursuit une œuvre de vulgarisation parallèlement aux autres organisations spéciales.

L'exquise urbanité de M. le Professeur Listowski et de ses collaborateurs, notamment, de Madame Birecki, ont rendu cette visite fort agréable et fait regretter que l'on n'ait pas pu y passer plus de temps et que tous nos collègues n'y aient pu assister.

## II. L'INTERACTION ENTRE L'AZOTE ET LE PHOSPHORE DANS L'AGRICULTURE

### Résumé

par J.G. Hunter, Station de Recherches de Levington, Ipswich, Suffolk (Angleterre)

On observe dans l'agriculture une interaction entre les fumures azotées et phosphatées surtout lorsqu'on les applique simultanément dans le sol pauvre en phosphore. On a discuté le mécanisme des procès qui provoquent cette interaction. On suppose que cette interaction peut causer une assimilation plus intense du phosphore par les plantes. Cela peut stimuler les plantes d'absorber plus de phosphore et en résultat le rendement de la matière sèche est plus élevé. Dans le cas où l'on n'applique pas les fumures phosphatées la fumure azotée augmente l'utilisation des réserves du phosphore dans le sol, ce qui donne en effet pour les plantes une réduction de la teneur en phosphore et, tôt ou tard, un rendement réduit.

Il faut distinguer d'une façon précise la réponse individuelle à l'azote et au phosphore lorsque ces deux fumures agissent à part malgré qu'elles soient appliquées ensemble et la réponse, moins fréquente, de l'interaction de ces éléments alimentaires lorsqu'ils dépendent l'un de l'autre. Une teneur minime en phosphore des plantes mène à des symptômes cliniques de l'aphosphorose (déficit du phosphore). Ces symptômes sont très fréquents partout dans le monde entier, excepté les régions de haute culture agricole. Néanmoins plusieurs médecins vétérinaires expriment l'opinion que les symptômes de l'aphosphorose débiles et subcliniques sont très fréquents même dans les régions de haute culture, malgré qu'ils ne soient pas reconnus. Il est difficile de préciser le rapport entre une absorption plus intense des réserves du phosphore par les plantes causées dans le sol par les fumures azotées et les symptômes cliniques. Il paraît cependant que l'application prophylactique d'une convenable dose des fumures phosphatées est à recommander.

## III. L'INTERACTION AZOTE-POTASSE

### Résumé

par L. Audidier, Académie d'Agriculture de France, (France)

Le rapport expose les résultats des études sur l'interaction Azote-Potasse réalisées pendant plus de 10 ans à la Station Agronomique d'Aspach-le-Bas près de Mulhouse (France) spécialement suivies par J. Garaudeaux et ses collaborateurs. A la Station d'Aspach, le processus expérimental comporte un dispositif classique: 3 doses x 3 éléments, sur toutes les cultures de l'assolement normal, successivement passées en revue par l'auteur:

- pomme de terre
- betterave à sucre
- blé d'hiver, après pomme de terre, après ray-grass d'Italie+trèfle violet
- orge de printemps
- maïs
- mélanges fourragers.

Tous les résultats, remarquablement concordants, sont traduits dans les courbes commentées par les auteurs et montrent toujours une interaction azote-potasse largement positive.

Dans d'autres essais, le dispositif un peu plus compliqué, permettra dans l'avenir d'avoir également des informations sur l'interaction potasse-acide phosphorique. Les premiers résultats obtenus indiquent que cette interaction sera également positive.

Les très nombreuses analyses effectuées soulignent la variabilité considérable de composition de chacune des récoltes suivant les années et les conditions météorologiques, l'influence des conditions météorologiques de l'année provoquant des variations de composition plus importantes que celles déterminées par les modifications de formules de fumure.

Les variations dues au climat de l'année sont tellement grandes qu'il devient difficile de parler de composition moyenne d'une culture, ce qui entraîne des imprécisions graves dans les calculs de bilans d'exportations basés sur les analyses moyennes comme on le fait souvent. Les chiffres des bilans d'exportations devront être basés sur des séries d'analyses annuelles et non plus sur des compositions moyennes.

En conclusion, il est rappelé que pour obtenir le maximum de rendement il est indispensable d'avoir pendant plusieurs années constitué des stocks d'éléments fertilisants qui devront être entretenus; il est impossible de prétendre au rendement le plus élevé après une seule fumure, même très copieuse.

## IV. AMBIANCE, THÉORIE ET PRATIQUE DE LA FERTILISATION

### Résumé

par D. Davidescu, membre correspondant de l'Académie de la R.P. Roumaine (Roumanie)

En conclusion on peut affirmer que pour la pratique de la fertilisation il est nécessaire de tenir compte de la complexité des phénomènes

qui interviennent dans la croissance, le développement et la nutrition des plantes.

Les études comparatives concernant les expériences au champ complétées avec des analyses en laboratoire offrent une meilleure union entre la théorie et la pratique de l'utilisation des engrais ainsi qu'une meilleure appréciation de la manière dans laquelle en conditions naturelles l'homme peut les joindre le mieux possible.

La théorie et la pratique de la fertilisation montre qu'il faut avoir en vue les facteurs climatiques, la plante, le sol et l'activité productive de l'homme.

Quant à la nutrition avec des microéléments il ressort ce qui suit: L'azote est un élément dirigeant dans l'augmentation de la production. Le degré d'approvisionnement des plantes est en étroite liaison avec les facteurs biologiques du sol. L'application unilatérale — en doses élevées ou en pourcentages non adéquats par rapport à P, K, Mg — peut influencer négativement le rendement et son qualité. L'ion NO3 est faiblement retenu par le sol et il se trouve dans la phase liquide d'où les racines le prennent. L'ion NH est retenu par le sol d'où par échange il passe dans la phase liquide et il est emporté par la plante ou subit le processus de nitrification.

— La situation du phosphore est différente car le mouvement dans le sol de l'ion PO4 est plus faible. La nutrition phosphorique exige en dehors de la présence de l'ion phosphorique une parfaite interaction du système racinaire et du sol ainsi qu'un bon approvisionnement en azote et d'autres éléments.

— Le potassium — à l'exception des sols sablonneux se trouve en plus grandes quantités que l'azote et le phosphore. Aux niveaux élevés de N et P, la présence du potassium est absolument nécessaire pour maintenir l'harmonie des éléments. Le mouvement des formes solubles en eau dans le sol est souvent insuffisant, d'où le besoin d'appliquer les engrais potassiques en fonction du système racinaire des plantes.

— Le magnésium s'avère souvent un élément qui, grâce à son rôle dans la vie des plantes, doit être souvent appliqué comme engrais.

— La carence en soufre n'est pas généralement sentie parce qu'on utilise comme engrais le superphosphate qui en dehors de phosphore contient aussi 10,5% de S.

L'apport des microéléments en fonction des facteurs du milieu et surtout des facteurs du sol et de la sensibilité de certaines plantes à leur insuffisance se fait graduellement, particulièrement dans le cadre d'une agriculture intensive.

La fumure doit être équilibrée. En condition d'irrigation l'apport excessif aggrave les effets de la sécheresse. Il est nécessaire un équilibre entre l'eau et les éléments fertilisants. En condition d'irrigation on utilise des doses plus élevées mais les doses excessives peuvent causer un déséquilibre car les plantes en fonction des limites de variation du potentiel photosynthétique ne sont pas capables de synthétiser plusieurs hydrates de carbons qui conditionnent tous les autres processus de métabolisme, de croissance et de fructification.

## V. EFFICACITÉ AGRICOLE DES ENGRAIS MINÉRAUX EN USSR

### Résumé

par I. Siniagin, Allunion Lenin Académie d'Agriculture (USSR)

Au cours de la période des 15 dernières années, de 1950 à 1965, la consommation d'engrais minéraux en USSR a augmenté de 1,2 à 7,4 mln de tonnes en élément pur (N+P2O5+K2O), c'est-à-dire de plus de 6 fois. On prévoit qu'en 1970 la production d'engrais aura presque doublé par rapport à 1965. L'accroissement considérable de la production d'engrais minéraux provoque à son tour une augmentation de l'importance des travaux de recherches scientifiques sur la définition de l'efficacité économique et productrice des engrais.

On constate des variations distinctes dans le domaine de l'action des engrais dans les différentes zones de l'USSR, selon les régimes de sol et de climat de ces zones. La fertilisation minérale dans la zone des sols podzoliques donne un accroissement considérable du rendement. Même en cas d'application de doses d'engrais relativement faibles, ces sols donnent un rendement de plus de deux fois supérieur de toutes les cultures.

Dans la zone des chernozems le rendement moyen des cultures sans fertilisation est très supérieur au rendement sur les sols podzoliques. Cependant, l'efficacité des engrais minéraux est ici élevée, et surtout sur les chernozems lessivés et dégradés. En prenant en considération les rapports climatiques (sécheresse périodique), on s'aperçoit que les surplus de rendement, dus à la fertilisation, ne sont pas si constants sur les chernozems que sur les sols podzoliques.

L'efficacité de la fertilisation est petite dans la zone des sols châtaîns et sterozems, à cause du climat très sec. Toutefois, grâce à l'arrosage artificiel, les engrais minéraux peuvent se distinguer sur ces sols par une haute et constante efficacité.

L'efficacité relative de l'azote, du phosphore et du potassium ainsi que des microéléments est différente sur divers types de sols, en particulier:

- l'efficacité des engrais azotés est la plus haute dans la zone des sols podzoliques, sensiblement inférieure dans la zone des chernozems, et elle tombe pratiquement à zéro dans la zone sèche de steppes et la zone de déserts (sans irrigation). On observe un accroissement considérable de l'efficacité des engrais azotés dans les sols irrigués;
- l'efficacité des engrais phosphoriques est la plus haute sur les chernozems. Cependant, les engrais phosphoriques donnent une élévation considérable du rendement dans la zone des sols podzoliques également, bien qu'il reste inférieur à celui dû aux engrais azotés. Dans la zone sèche de steppes, sur des sols châtaîns, les engrais phosphoriques sont les seuls engrais minéraux, dont l'utilisation en petites doses est recommandée, même sans irrigation. Sur les chernozems de l'Asie Centrale et de la région du Trans-Caucase, la fertilisation phosphorique se distingue par une efficacité et une constance suffisantes. Sur les sols rouges des humides zones subtropicales les engrais phosphoriques provoquent une élévation

221