

Les contraintes de l'agriculture d'aujourd'hui permettent-elles une rivalité entre engrais chimiques et matières humiques ?

par Philippe Pichat et Paul Durand

(A.P.C., Tour Aurore Cedex 5, 92080 Paris Défense 2)

On doit s'intéresser concrètement à la gestion des résidus (1, 2) et, en particulier, aux matières humiques, qu'ils soient d'origine municipale *, agricole ou forestière, afin de les valoriser **. Cet intérêt ne doit pas, toutefois, nous faire oublier les contraintes de l'agriculture d'aujourd'hui et les espérances placées en elle que l'on esquisse ici, dans un premier temps.

Quelques résultats obtenus par l'agriculture d'aujourd'hui avec de la lumière, de l'eau et des fertilisants seront ensuite rappelés brièvement ainsi que le rôle important de l'humus et des complexes argileux.

1. Les contraintes de l'agriculture moderne

L'agriculture moderne est soumise à des contraintes sévères :

a) La concurrence internationale

L'agriculture qui, autrefois, était soumise à une concurrence locale ou régionale, subit aujourd'hui une concurrence nationale et internationale par suite :

- des distorsions de prix de revient dues, en particulier, aux différences de rendement. (La fixation d'objectifs de production a permis l'obtention de rendements voisins de 200 quintaux de maïs à l'hectare. La tendance aux États-Unis serait d'ailleurs d'accroître encore les rendements plutôt que de remettre des terres en culture);
- de l'amélioration des moyens de stockage et de transport;
- de l'abaissement des barrières douanières.

La concurrence se manifeste dans tous les domaines : céréales, légumes, fruits, produits avicoles, bétail,...

b) L'augmentation des coûts (4)

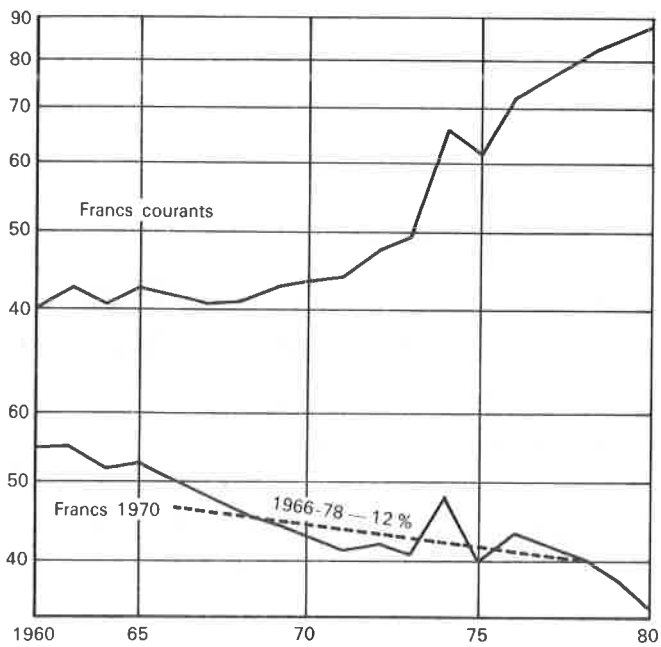
Les sources de cette augmentation sont :

- l'augmentation du coût de la main d'œuvre agricole ***;
 - l'augmentation du prix de l'énergie;
 - l'augmentation des taux d'intérêt;
 - l'augmentation du prix des produits nécessaires à l'agriculture.
- Ces diverses hausses ont été plus rapides que celle des prix des produits agricoles.

* Ordures ménagères, boues de station d'épuration.

** Dans l'alimentation animale (3), en tant que source d'énergie (biogaz...).

*** Par ailleurs difficile à trouver, compte tenu de la demande pour les emplois tertiaires.



Variation du prix du quintal de maïs au cours du temps.

Face à cette situation, les agriculteurs doivent :

- produire plus par travailleur (v. encadré, ci-dessous);
- produire plus par unité de surface;
- créer des unités de production en harmonie avec les investissements en outils de travail;
- augmenter la superficie globale des terres cultivées.

Temps nécessaire pour récolter 1 are de blé	1 heure (faucille) en 1800	35 secondes (moissonneuse-batteuse) en 1980
---	----------------------------	---

c) La pression foncière

La terre, aujourd'hui, n'a pas pour seule destination l'agriculture. A la vocation agricole, on peut opposer le développement des loisirs et de l'habitat.



Terre agricole



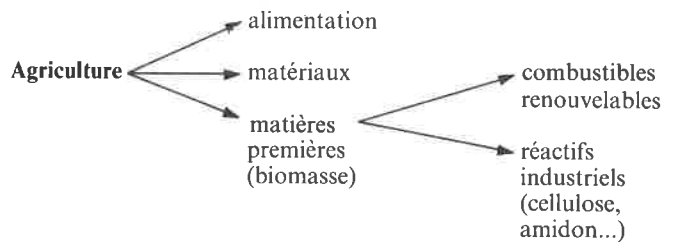
lotissement de maisons individuelle

Enfin, l'économie moderne exige des infrastructures de communications et des implantations industrielles qui détournent la terre de sa vocation traditionnelle.

Rarement, peut-être, les contraintes subies par l'agriculture ont été aussi fortes, tandis que, paradoxalement, les gouvernements n'ont jamais placé autant d'espérances dans l'agriculture. Ils y voient des capacités d'exportations capables de compenser les importations d'énergie.

2. Espérances placées dans l'agriculture (5)

L'agriculture tient le rôle que l'on connaît dans l'alimentation humaine * mais, actuellement, on la considère également comme un pourvoyeur non seulement de matériaux traditionnels (bois, lin...), mais aussi de matières premières industrielles et (ou) de combustibles renouvelables pouvant se substituer au moins partiellement aux sources d'énergie fossile : la biomasse.



L'agriculture ne pourra continuer à augmenter son efficacité qu'en perfectionnant encore ses techniques dont certaines d'ailleurs remontent à la plus haute antiquité :

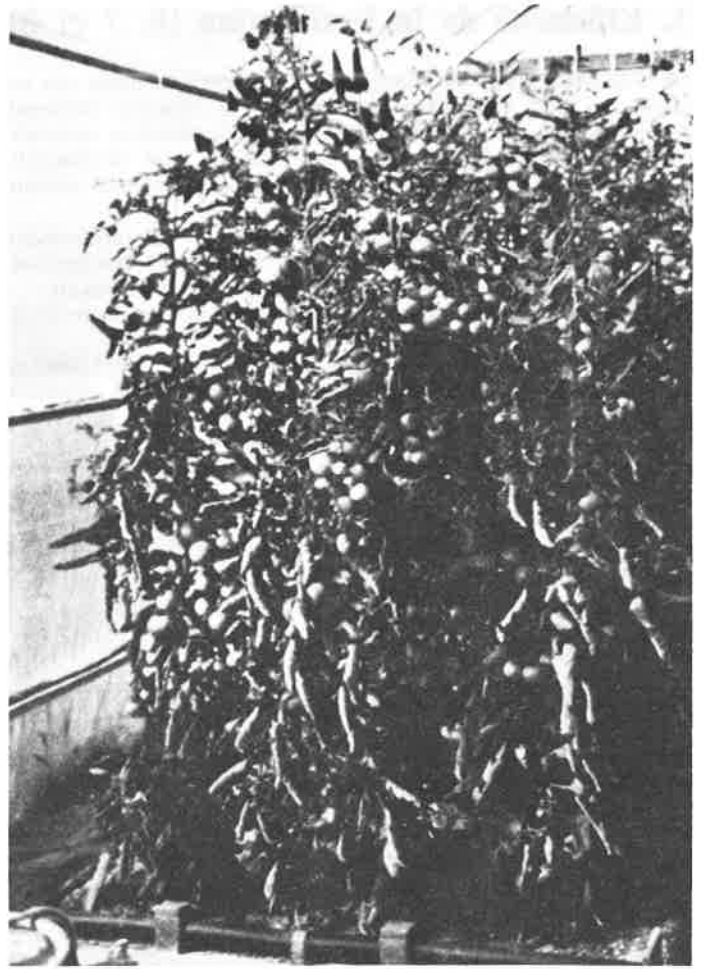
- gestion de l'eau (irrigation, drainage...),
- façons culturales,
- protection phytosanitaire,
- matériel génétique (engineering génétique),
- fertilisation qui, seule, sera développée ici.

* La population mondiale croît très rapidement : voisinant 4 milliards, elle devrait atteindre 6 milliards en 2020.

Rappelons qu'un important pourcentage est mal nourri et (ou) sous-alimenté.

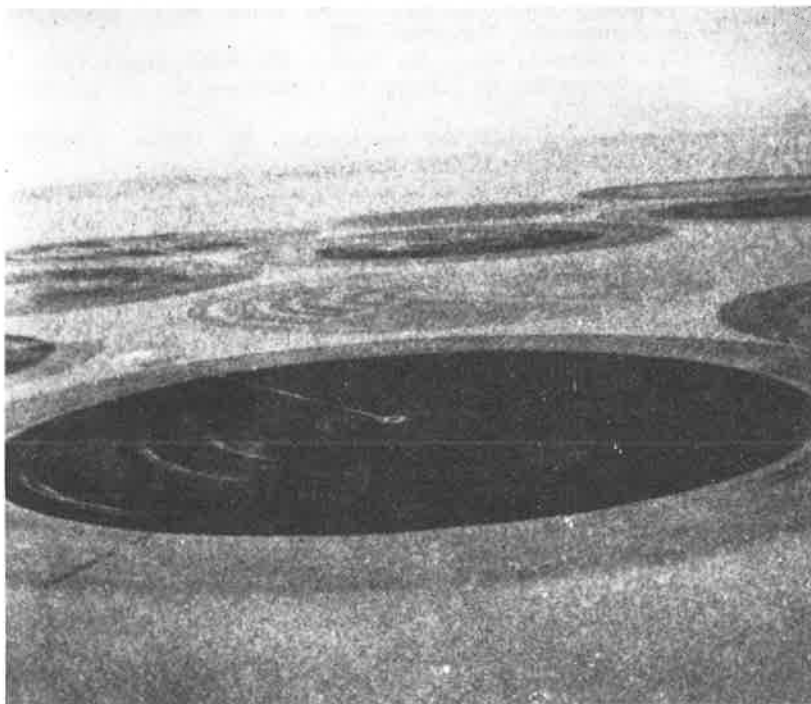


Jeunes plants de tomates sur gravier de Loire siliceux disposé sur une épaisseur de 27 cm.

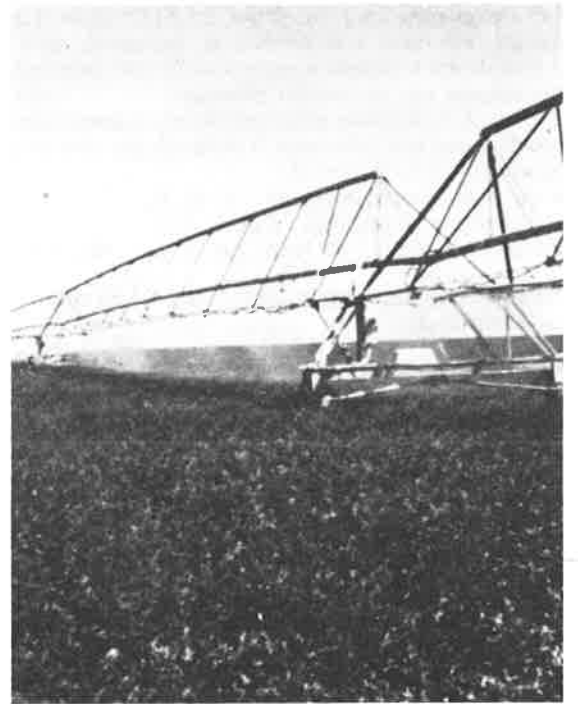


Culture de tomates en production.

(Documentation CdF Chimie).



Transformation du désert de Libye en champs de blé ou de luzerne.



(Documentation SATEC).

3. Efficacité de la fertilisation (6, 7 et 8)

On connaît les essais de fertilisation de très longue durée mis en place, en 1875, au Centre de Grignon de l'Institut National Agronomique : les parcelles recevant une fertilisation minérale complète N.P.K. sont des plus productives. Les rendements obtenus sont d'ailleurs très inférieurs à ceux que l'on peut obtenir actuellement.

Les doses d'emploi des éléments fertilisants qui sont préconisées selon les cultures et leurs rotations résultent de nombreuses données expérimentales dont un exemple est donné ci-dessous.

Les essais réalisés, en 1981, par APC rappellent la productivité de l'azote.

• Une prairie à base de Ray Grass d'Italie, implantée à Chateaubourg (Ile-et-Vilaine), a permis de noter les résultats suivants :

Doses d'azote par hectare	Tonnes de matières sèches à l'hectare
Témoins 0	6,57
150 kg d'azote	10,71
300 kg d'azote	13,78
450 kg d'azote	15,38

Même aux doses de 300 à 400 kg, un investissement supplémentaire en azote se traduit par une augmentation de rendement d'une valeur deux fois plus élevée.

• Le coût du kilogramme d'azote représente la valeur de 4 unités fourragères, soit 5,33 kg de matière sèche. Entre 300 et 450 kg d'azote, le gain par kg d'azote est de 8 F par unités fourragères (9, 10).

Il est admis également, à partir des expérimentations faites en France, que, pour le blé, un apport supplémentaire de 1 kg d'azote se traduit par une augmentation moyenne de rendement de 15 kg et ce, aux doses couramment utilisées.

Fertilisation et humus (5)

Les agronomes, jusqu'au début du XIX^e siècle (Liebig), avaient adopté des vues « vitalistes » et pensaient, qu'à l'image des animaux, les végétaux se nourrissent des substances provenant des plantes qui les avaient précédés.

L'étude de la fonction chlorophyllienne a montré que les végétaux constituaient leur substance, à partir de gaz carbonique et d'eau à condition qu'ils disposent :

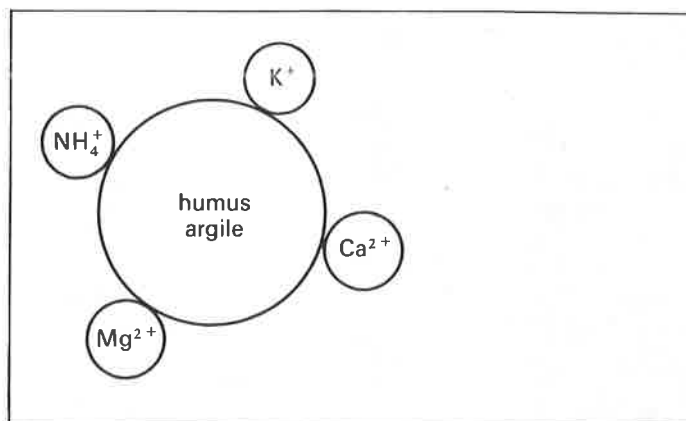
- de trois éléments majeurs : N, P, K;
- d'éléments secondaires : Mg, S, Ca;
- d'oligo-éléments : Fe, Mn, Zn, B, Cu, Mo, Co.

La technique du « film nutritif » sans sol est utilisée couramment en horticulture.

De plus, on a transformé des surfaces désertiques, constituées uniquement de sable, en une terre agricole par aspersion d'eau et d'éléments minéraux.

La technique de culture sur film nutritif et la technique de transformation de sols désertiques montrent qu'une production agricole peut être obtenue à partir d'un sol qui ne contient pas initialement d'humus. Toutefois, il s'agit là de cas extrêmes, correspondant à de petites surfaces.

En revanche, l'humus, et surtout le complexe argilo-humique formé avec les composés silico-alumineux du sol, joue un rôle essentiel, voire irremplaçable, en particulier pour donner à la terre agricole une structure favorable.



On constate de plus que ce complexe argilo-humique joue un rôle :

- dans les échanges d'ions,
- dans l'activité microbiologique et enzymatique,
- dans l'assimilation des constituants des engrais minéraux en facilitant leur absorption à travers la membrane cellulaire des racines,
- dans la mise en réserve de l'azote minéral sous forme de populations microbiennes (11).

Conclusion

Les amendements humiques et organiques sont complémentaires d'une fertilisation minérale. Ils permettent, en particulier en améliorant la structure du sol, une utilisation plus optimale des engrais et un certain stockage de l'azote minéral. Ces outils sont indispensables à l'agriculture d'aujourd'hui pour supporter toutes les contraintes auxquelles elle est soumise et pour lui permettre de répondre aux espoirs qu'on attend d'elle.

Bibliographie sommaire

- (1) Récupération-recyclage; Table ronde de « Progrès et environnement », 7 décembre 1972.
- (2) « Traitement ultime des boues », Ph. Pichat, Andes 1975.
- (3) « Perspectives de l'élevage de Lombriciens sur des résidus », 22 août 1977.
- (4) « La situation de l'agriculture en 1980 », Chambre d'Agriculture, Supplément au n° 675.
- (5) « L'agriculture intensive et ses problèmes », Stéphane Henin, Enjeux n° 15, juin 1981.
- (6) « Les essais de fertilisation de très longue durée à Grignon », Robert Marel, *Agriculture*, n° 400, septembre 1976.
- (7) « La fertilisation d'aujourd'hui selon les sols et les cultures » F.N.I.E., 1980.
- (8) « Chimie agricole et intensification de l'agriculture » 1980, GESA, Service Agronomique, J. C. Ignazi, L. de la Gueronnière.
- (9) Résultats d'essais APC 1981, (Nord-Ouest de la France), P. Thiollot.
- (10) Lactoplan « Vers une production de lait rentable », Résultats annuels 1980-1981.
- (11) Engrais, André Gros, Firmin Didot, Éditions Paris. Communications particulières de :
 - M. François Fourcassie, APC,
 - M. Jacques Lemoine, CdF Chimie SA,
 - M. Bernard Grunvald, APC,
 - M. Gallet-Lalande, SATEC,
 - M. P. Chossin, INRA, Versailles,
 - M. J. Quemener, SCPA, Asprach.