

## LA FERTILITE VUE PAR LE PEDOLOGUE LES CLASSEMENTS D'APTITUDES

J.C. BEGON et A. MORI \*

### INTRODUCTION : LE CONCEPT D'APTITUDE PHYSIQUE

Si l'on pose comme postulat que dans une région donnée, de climat suffisamment homogène, les techniques culturales sont à un niveau optimal et que le génotype cultivé est adapté au climat, la fertilité du milieu est alors directement fonction des caractéristiques des sols.

Cette notion de fertilité, que le pédologue exprime en terme **d'aptitudes physiques**, est évidemment définie en fonction des cultures pratiquées.

Ainsi, quand on porte un jugement au niveau de la parcelle d'exploitation, l'aptitude physique d'une terre (c'est-à-dire un sol replacé dans son contexte physiographique : pente, exposition ...) doit se faire nécessairement par référence à un système de culture précis. En revanche, quand on travaille sur de plus grandes étendues, on doit nécessairement s'affranchir de références culturales trop précises.

Allant plus loin, le but poursuivi peut être simplement de préserver les terres globalement les meilleures de l'emprise urbaine. On parlera alors plus volontiers de **valeur agronomique des terres**.

Cette compréhension plus large du problème permet ainsi au pédologue d'apporter sa contribution sur deux plans :

- une vue plus «écologique» du diagnostic agronomique ;
- Une réflexion sur cette relativité du concept d'aptitude, qu'il traduit sous forme de classements et de cartes d'aptitudes qui essaient d'adapter les réponses suivant les niveaux géographiques auxquels se posent les problèmes.

\* I.N.R.A. : Service d'études des sols et de la carte pédologique de France, Route de Saint-Cyr, 78000 Versailles.

## II - LA CONTRIBUTION DE L'ANALYSE PEDOLOGIQUE A L'APPRECIATION DE LA FERTILITE

### 1 - Une meilleure connaissance des organisations du sol et de leur fonctionnement.

Dans une optique traditionnelle, on portait un intérêt trop exclusif à la couche de surface du sol, même s'agissant de plantes pluri-annuelles. Cette couche était considérée à la fois comme le support mécanique des pratiques culturales et comme le seul support nourricier de la plante.

Même si aujourd'hui le «sous-sol» retient davantage l'intérêt des spécialistes, on se rend compte que celui-ci est trop souvent encore perçu comme un milieu isotrope, et quasiment statique, que l'on peut «modéliser» à l'extrême.

L'apport du pédologue a contribué à modifier cette perception trop statique et trop ponctuelle du sol. Son approche est fondamentalement écologique. Le sol est envisagé comme un élément du milieu, en interaction avec les autres composants du milieu : la biosphère, le substrat géologique...

Il est ainsi conduit à décrire tous les niveaux d'organisation de la couverture pédologique : micro-organisations, horizons pédologiques, séquences d'horizons (les «profils pédologiques» qui servent à définir les sols au sens traditionnel du terme), séquences de sols dans le paysage...

Le terme «organisation» implique qu'en plus d'une simple description des structures, on considère également :

- leur mode de formation, et partant leur histoire, en faisant la part des organisations «fonctionnelles» (à l'échelle de l'année) d'organisations héritées d'une histoire plus ancienne, ou ressortissant à des phénomènes plus lents, ou se déroulant dans un cadre spatial plus large que celui du sol pris isolément (à l'échelle du kilomètre, ou de la dizaine de kilomètres...);

- leur dynamique de fonctionnement, envisagée en fonction des conditions d'humidité, de dessèchement, de leurs autres propriétés physiques : plasticité, cohésion...

- la dynamique de l'eau au sein de ces organisations : dans les microvides comme au niveau d'un bassin versant, et les conséquences sur la dynamique des éléments dissous ou en suspension : dissolutions, réprécipitations, échanges, lessivage, érosion...

Cette démarche lui permet de prévoir des réponses possibles du sol, à différents niveaux de perception de l'espace, et sur des périodes de temps plus ou moins longues. Ainsi :

- on peut prévoir des modifications des organisations du sol en fonction de la connaissance de sa granulométrie, de la minéralogie de ses argiles, de son histoire hydrique, en s'appuyant sur les travaux des physiciens du sol.

Ce qui permet, par exemple, de prévoir des réactions du sol à des contraintes mécaniques (tassement), ou, autre exemple, de prévoir une compacité particulière dans les couches très profondes de sols très anciens, ce qui présentera une gêne certaine lors de la pose des drains enterrés (CONCARET, 1981).

Concernant le chimisme du sol, on sait aussi prévoir la relative richesse en Mg et Na des horizons profonds des sols très hydromorphes, ou la manifestation de carences en oligo-éléments... On peut même se demander si la notion d'assimilabilité des éléments chimiques ne devrait pas être revue suivant la nature des argiles ou des matières organiques du sol que l'on commence à mieux connaître...

- On peut prévoir, de même, des dégradations du milieu : colmatage de drains enterrés par des limons ou/et du fer, pollution des nappes par les nitrates...

- Enfin, des recherches plus récentes, où se rejoignent pédologues et agronomes, visent à cerner au plus près les conditions réelles d'alimentation de la plante aux divers stades de sa croissance, par une analyse fine des organisations du sol et des phénomènes d'échange au contact immédiat des racines. Ainsi a-t-on pu démontrer que la teneur en calcaire actif reflète souvent très mal le «pouvoir chlorosant du sol». Les concentrations réelles de carbonates au contact direct de la racine peuvent être très différentes de celles déterminées sur un échantillon homogénéisé. (Information orale, G. GALLOT, 1982).

### 2 - Carte des sols et classification des sols.

Dans cette optique, la cartographie des sols apparaît à la fois comme un outil d'analyse et un moyen de mémorisation de l'information recueillie (JAMAGNE, 1967).

#### a) Unités-sols et séries de sols.

Le pédologue «découpe» l'espace géographique en unités homogènes, dites unités-sols, sur la base d'un certain nombre de propriétés simples, telles que: texture, teneur en calcaire, teneur en matière organique, charge en cailloux, qualité du drainage naturel ..etc..

L'unité-sol se définit, d'elle-même, comme une portion d'espace où les critères retenus varient simultanément, dans certaines limites fixées au départ en fonction du degré de détail qu'on veut atteindre.

Dans un deuxième temps, le pédologue rassemble les unités-sols reconnues comme semblables, et vérifie que cette identité est en accord avec les facteurs du milieu qui règlent leur fonctionnement, c'est-à-dire leurs régimes hydrique, thermique, biologique...

Ces individus-sols sont ainsi regroupés dans une **série de sols**, qui constitue le niveau taxonomique élémentaire de la classification pédologique. Elle est l'équivalent, en quelque sorte, de la notion d'espèce des biologistes.

#### b) Le rattachement de l'unité-sol à une classification générale.

La série de sols représente l'unité taxonomique de base d'une classification générale des sols, conçue comme un système hiérarchisé «en pyramide».

Ainsi, des séries de sols formés aux dépens d'un même matériau constituent une «famille de sols», qui elle-même se rattache à un «sous-groupe» de la classification.

Le passage de la série à la famille correspond essentiellement à une définition plus large des paramètres descriptifs du sol (ainsi, les huit classes texturales utilisées pour la définition de la série de sols se réduisent-elles à six pour la définition de la famille).

L'appartenance à un sous-groupe apporte une information essentielle sur le mode de fonctionnement et de formation du sol, par exemple : «sol lessivé à pseudogley secondaire».

Ce concept pédogénétique, difficilement accessible au non spécialiste, est pourtant essentiel. Si le pédologue sait, à partir d'un diagnostic rapide, rattacher un sol à l'un des sous-groupes de la classification, il peut en déduire tout un ensemble de caractères ou propriétés. De même, nous l'avons vu, quand il connaît l'âge et l'histoire du sol.

#### c) L'unité cartographique. Le problème de l'échelle.

Aux individus-sols répertoriés sur le terrain correspondent des unités cartographiques sur la carte.

Il n'existe pas une entité appréhendée à une certaine échelle de cartographie, et une autre entité appréhendée à une autre échelle. Un sol classé «lessivé-hydromorphe» le sera tout autant à l'échelle du 1/1 000 que du 1/100 000.

Toutefois, il demeure vrai qu'il y a correspondance entre échelles et niveau taxonomiques : la série aux grandes échelles (1/5 000 à 1/25 000), la famille aux échelles moyennes (1/50 000 à 1/100 000), le sous-groupe aux petites échelles (1/250 000 à 1/1 000 000).

En passant d'un niveau à l'autre, et d'une échelle à l'autre, il y a donc réduction, synthétisation de l'information portée sur la carte des sols. Mais celle-ci reste toujours parfaitement homogène à chaque niveau.

La carte des sols, fondée sur les propriétés permanentes du sol, constitue ainsi un document pérenne et utilisable pour les thématiciens les plus divers.

Les dénominations mêmes que le pédologue donne aux sols, et la codification qu'il apporte dans leur description et leur analyse, constituent de fait un véritable langage de référence qui facilite tout échange d'information.

Par là même, la carte des sols constitue la seule base valable pour extrapoler les résultats obtenus ponctuellement (enquêtes, expérimentations au champ, données de laboratoire) à des sols analogues d'une même région, et pour s'assurer de la cohérence des critères utilisés pour assoir le raisonnement agronomique..

### III - CLASSEMENTS D'APTITUDE ET CARTES D'APTITUDE.

De l'adéquation plus ou moins grande entre les exigences d'une utilisation projetée et les propriétés présentées par un sol donné, on est conduit à définir le sol par son degré d'aptitude à cette utilisation.

Lorsque l'on considère une portion de territoire -exploitation, commune, région- où coexistent plusieurs catégories de sol, il est donc nécessaire de les classer les unes par rapport aux autres.

On définit ainsi des classements d'aptitude. Ils sont appliqués à de nombreux thèmes, qu'on peut cependant regrouper autour de quelques grandes finalités (cf. tableau).

tion envisagée, sans idée de hiérarchie (sauf, toutefois, dans le cas d'une contrainte particulièrement importante : par exemple, le degré de nécessité d'un drainage).

TABLEAU 1  
Type d'aménagement et niveau d'intervention

	ORIENTATIONS DES PRODUCTIONS	HYDRAULIQUE	AFFECTATION DES SOLS		
	Grandes cultures	Forêts et zones marginales	Maîtrise de l'eau		
<u>Niveau régional</u> échelles : 1/50.000 à 1/100.000	Cartes régionales de potentialités -intensification et extension de productions. -introduction de nouvelles productions. -avertissement agrométéorologique. -normes régionales de fertilisation.	Potentialités de régions marginales à vocation sylvo-pastorale.  Inventaire forestier	Planification : -programmation des investissements -délimitation de périmètre.  Gestion des eaux au niveau bassin et contrôle d'érosion.	Schémas d'Aménagement  Voies de transport (personnes, énergie)  Aménagements régionaux.  P.A.R. et S.D.A.U.	Protection du milieu physique  Etudes d'impact  Aménagement de réserves et centres de loisirs  Protection des cours d'eau et zones de recharge des nappes
<u>Niveau communal</u> - intercommunal échelles : 1/10.000 à 1/25.000	Plans d'exploitation sur des grands périmètres de culture.  Délimitation de terroirs d'appellation contrôlée.	Déboisement Révisions d'aménagement - choix des espèces- Etablissement du parcellaire.  Restauration des terrains de montagne	Drainage-irrigation  Cartographie des périmètres (1/10.000) -mesures sur le terrain - calcul des paramètres de réseau choix des techniques  Retenues collinaires	Etudes de fondations pour gros ouvrages.  P.O.S. implantation des équipements  Recherches de périmètres pour épuration des eaux usées, utilisation des effluents (protection des nappes)	Etudes d'impact
<u>Niveau de la parcelle ou de l'exploitation</u> échelles : 1/5.000 à 1/2.000	Vulgarisation : -champs d'essai -conseils : choix des cultures, amélioration des techniques	Aménagements forestiers	-dessin des réseaux de drainage -conception des plans aspersion.	Remembrement. Travaux de génie rural.  Epurateur individuelle..	

Les cartes d'aptitudes visualisent ces classements dans l'espace géographique, avec une correspondance maintenant bien établie entre, d'une part, les échelles de cartographie (cartes des sols et cartes d'aptitude) et, d'autre part, le niveau géographique des aménagements.

### 1 - Caractéristiques générales des classements d'aptitude.

#### a) Les types de classements d'aptitude.

Pour répondre à ces questions, les terres sont rangées en catégories, avec une intention de hiérarchisation plus ou moins nette (MARIN-LAFLECHE, 1972).

- On peut se contenter de regrouper des terres en fonction des contraintes qu'elles opposent à l'utilisa-

- Allant plus loin, on peut regrouper les terres selon les affectations auxquelles leurs caractéristiques semblent les destiner. Les catégories peuvent avoir une définition très générale : aptitude à la polyculture, au pâturage, à la forêt, ou, au contraire, être «centrées» sur une spéculation agricole précise (auquel cas on peut introduire une relation d'ordre).

- Enfin, on peut procéder à un classement des terres en les hiérarchisant suivant leur degré d'aptitude globale à la production agricole.

En fait, dans les systèmes les plus achevés, il y a combinaison de ces trois types d'informations. On a coutume, ainsi, de distinguer trois niveaux (F.A.O., 1976) :

• **La classe**, définie par la gamme des cultures possibles, et un degré de productivité générale, en fonction du nombre et de l'intensité des contraintes cultu-

rales. c'est, en fait, le degré de polyvalence et de souplesse d'emploi du sol qui sont pris en compte ici.

Ces classes sont généralement au nombre de 4 ou 5, et ordonnées entre elles. Généralement, 1 ou 2 classes spéciales sont réservées aux terres qui ne peuvent pas rentrer dans ce classement : vignoble, terres de parcours...

. **La sous-classe** regroupe les terres présentant une limitation culturale de même nature et de même intensité. Ce faisant, elles ressortiront, le cas échéant, à une même amélioration foncière.

. **l'unité d'aptitude élémentaire** précise les caractéristiques des sols et permet donc de déterminer les modalités techniques de l'amélioration souhaitée.

#### **b) Choix des critères de classement**

les critères sur lesquels on se base habituellement (BOIFFIN, 1980 ; BEGON et al., 1978) sont essentiellement :

- des critères liés au milieu physique : ceux qui commandent la croissance et le développement de la plante : alimentation hydrique et minérale, conditions d'aération et de réchauffement, développement du système racinaire.

. ceux qui commandent la réalisation des techniques culturales : force de traction à mettre en oeuvre, praticabilité.

Tous ces critères sont, soit directement liés au sol : texture, charge en cailloux de l'horizon de labour, soit à des qualités du terrain : pente, micro-relief, accessibilité.

- des critères liés à l'utilisation du milieu : systèmes de cultures pratiqués, critères de rendement : rendements moyens, régularité du rendement... ; les critères liés au revenu étant ignorés, ou tout au plus utilisés de façon implicite.

Même si le pédologue privilégie naturellement les critères physiques, il fait un aller-retour entre l'inventaire des sols (la cartographie) et la collecte des données agronomiques. Cette collecte se fait, dans la pratique, sur des secteurs échantillons jugés représentatifs de la zone étudiée, à la fois aux plans agronomique et pédologique. Il peut s'agir :

- de parcelles-témoins (cas des opérations de remembrement) et des exploitations où l'on recueille les jugements d'exploitants sur la valeur agricole des terres.

- des parcelles d'expérimentation, sur lesquelles on peut se référer à des valeurs de rendement ou à des normes techniques (ex : écartements de drains), obtenues dans des conditions optimales.

- des parcelles de référence réparties sur un territoire en fonction d'un plan d'échantillonnage, pour lesquelles les données recueillies ont valeur statistique, mais ne permettent que difficilement de faire la part relative des divers facteurs naturels et humains.

En retour, la carte des sols sert de base d'extrapolation de cette information agronomique à l'ensemble du périmètre d'étude.

## **2 - L'élaboration des classements.**

Dans la plupart des cas où est introduite une idée de hiérarchisation des terres en fonction de leur degré d'aptitude, on procède en fait en deux temps, ou du moins à deux niveaux :

. les sols sont ordonnés entre eux selon une échelle de cotation continue, sans solution de continuité,  
. on définit par ailleurs des classes d'aptitudes qui constitueront la structure proprement dite du classement.

#### **a) Les modes de cotation des terres.**

Ils sont essentiellement de trois types :

- Le plus immédiat est d'établir une gradation de la qualité des terres en termes de plus ou moins, en se basant sur le jugement de l'agronome (ou de l'exploitant) ayant une longue expérience de la région. Même si la part d'empirisme reste grande, c'est le classement le plus sûr.

Cependant, ce jugement reste limité à une région et n'est pas suffisamment ouvert aux autres possibilités de spéculations agricoles, c'est-à-dire aux potentialités. Allant dans le même sens, c'est davantage la viabilité technique des exploitations qui est jugée que l'aptitude des terres à une culture donnée.

- Le plus usuel est de coter les terres en fonction de rendements moyens (ex. : qx/hectare de blé, U.F. ou t. matière sèche.).

- Le dernier mode consiste à définir la faisabilité d'une plante uniquement sur la base des critères physiques commandant sa culture. Dans des cas simples, on peut utiliser seulement un nombre restreint de critères. Dans des systèmes plus élaborés, les cri-

tères sont nombreux et leur combinaison aboutit à une expression numérique qui permet de donner une note d'aptitude à chaque terre (Begon et al., 1976, et Duclos, 1973). Pour ce faire, on attribue à chaque critère un certain nombre de points suivant le poids qu'on lui reconnaît, avant de les relier par une combinatoire mathématique (de type additif, multiplicatif, ou autre...)

L'intérêt d'une telle approche est multiple :

- elle est systématique dans son emploi, donc fidèle ; elle est utilisable partout, et facilement adaptable aux cultures les plus diverses dont elle permet ainsi la comparaison ou l'association dans la note globale d'aptitude (soit que l'on fasse la moyenne arithmétique des notes d'aptitude données pour chacune des plantes, soit que l'on introduise une pondération entre les critères qui reflète les exigences communes du groupe de plantes considéré).
- elle permet donc de proposer un classement des mêmes terres, aussi bien en termes d'aptitude physique, que de potentialités, ou « valeur agronomique », suivant la gamme de cultures prises en compte.
- elle permet, enfin, de faire rentrer dans le classement les variations les plus fines dans la nature des terres, là où un jugement global devient impossible en raison de trop nombreux phénomènes de compensation entre critères.

Ces trois façons de procéder sont souvent utilisées concurremment.

Ainsi, à partir de données rendements, il est classique de procéder à des analyses de variance ou des corrélations qui visent à établir les poids respectifs des diverses caractéristiques pédo-climatiques. Mais de telles méthodes sont d'une mise en œuvre très lourde (Gras, 1971).

Une approche moins classique, mais prometteuse, consiste à baser le classement des terres sur un calcul des distances en référence à un site idéal : le meilleur rendement en betteraves dans les conditions sol-climat idéales d'une région (Bonneric, 1978).

Dans le cas — le plus fréquent — où l'on part d'un classement purement physique (le troisième mode), les données agronomiques recueillies par enquête servent plutôt à définir la grille du classement : classes et sous-classes, que l'on superpose à la cotation en continu des terres.

## b) Le choix des classes.

C'est une phase essentielle, car en dépend la crédibilité, et du classement, et de la traduction qu'on en fait sur une carte d'aptitudes.

Bien que la définition du contenu d'une classe soit difficilement dissociable de celle de son contenant — les limites de classes —, on peut considérer que celles-ci sont définies en premier lieu.

En fonction du thème, le pédologue, avec l'aide de l'agronome ou de l'exploitant, énonce une série de seuils critiques qui justifient autant de limites, soit de classes, soit de sous-classes, suivant l'importance qu'on leur attribue. La définition des seuils procède, à la fois ou exclusivement :

- d'un choix délibéré, s'il est prévu de se caler sur des normes techniques (ex. : drains enterrés en-deçà de 80 cm ; ou bien : taux de calcaire actif  $< x$  % pour la plantation de telle variété de pêcher), ou des rendements.
- de la priorité donnée à des solutions de continuité ressenties comme « naturelles » par les utilisateurs, et, ce faisant, plus crédibles. Il est remarquable que ces solutions de continuité ont en général une signification double : seuils critiques pour le thème considéré (par exemple : absence ou présence de cailloux) et seuils à valeur physiographique (par exemple : une rupture de pente en bordure de plateau).

Le niveau géographique auquel on se place intervient donc sur la définition des limites de classes, de la même façon qu'il intervient sur le choix de leur nombre et de leur contenu.

## CONCLUSIONS GÉNÉRALES

En dernière analyse, il ressort une parfaite complémentarité entre les démarches du Pédologue et de l'Agronome, en particulier dans les approches régionales où l'on essaie d'associer une carte d'aptitude sur un classement de terres.

Le rôle du Pédologue se concrétise, dans les faits, de plusieurs façons :

- La carte des sols, qu'il établit en préalable à l'étude régionale, s'avère un outil indispensable à plusieurs titres : au premier chef, l'information qu'elle apporte est stable dans le temps, et homogène dans l'espace.

Cette homogénéité garantit la cohérence du raisonnement agronomique quand il s'applique à de vastes territoires, en même temps qu'elle autorise les extrapolations de données recueillies en des points dispersés.

• Lors de l'élaboration d'un classement, différents types de démarche sont possibles, qui sont en fait complémentaires :

Une approche pédologique, qui s'appuie essentiellement sur la combinaison de critères pédoclimatiques, se prête infiniment mieux aux cas où l'on est en présence d'un nombre élevé de terres à classer, surtout quand celles-ci ne présentent entre elles que de faibles différences. C'est ainsi que sont souvent proposés des systèmes numériques qui permettent de « noter » les terres selon une échelle de cotation continue.

En revanche, la grille même du classement traduit les choix de l'aménageur (ou tout au moins un consensus des acteurs de l'aménagement). Seule l'approche agronomique permet donc de la définir.

Au demeurant, cette relative indépendance entre grille de classement et cotation numérique des terres

répond bien aux besoins de l'aménagement. La grille de classement est davantage modulable, soit en fonction de changements du contexte technique ou socio-économique, soit en fonction du niveau de décision auquel cette grille doit s'appliquer : remembrements, P.A.R., plan de développement départemental ou régional. De son côté, le classement numérique est relativement permanent et peut être utilisé à n'importe quel niveau ; il est donc un élément de cohérence entre les divers classements (énumérés plus haut) qu'on est conduit à établir au sein d'une région.

• Enfin, l'approche écologique du Pédologue devrait permettre de mieux cristalliser, sur le terrain, les apports des divers spécialistes du milieu physique. La notion d'aptitude agricole des terres devrait ainsi être mieux confrontée à celle d'aptitude régionale, qui, selon le cas, peut amplifier ou au contraire contredire des jugements de valeur portés sur des terres prises isolément. En particulier, les risques de dégradation de l'environnement par des améliorations foncières ou l'intensification de pratiques culturales devraient, à terme, amener des jugements de valeur encore trop souvent basés sur la notion de rendement ou de revenu au niveau de la seule exploitation agricole.

---

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BEGON J.C., MORI A. et HARDY R. - (1978). Un système de classement des terres suivant leur aptitude à la production agricole. Son application à une région de culture intensive dans le bassin parisien. C.R. Ac. Agr. pp. 1274-1285.

BOIFFIN J. - (1980). Les bases agronomiques de l'évaluation des sols : appréciation et contrôle des aptitudes culturales. Encyclopédie des techniques agricoles ; Fasc. 1370 (12-1980).

BONNERIC P. - (1978). Conception et réalisation d'un système cartographique appliqué à la pédologie. Mémoire C.N.A.M. Montpellier. 120 p.

CONCARET - (1981). Drainage agricole. Théorie et pratique. Chambre régionale d'Agriculture de Bourgogne. 509 p.

DUCLOS G. - (1973). Appréciation de l'aptitude à la mise en valeur des sols de Provence - L'irrigant, revue de la S.C.P., n° 60, pp. 16-32

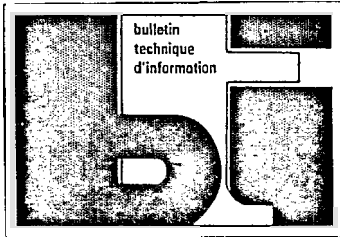
F.A.O. - (1976). Cadre pour l'évaluation des sols. Bull. pédologique de la F.A.O. n° 32, 64 p.

GRAS R., DEFFONTAINES J.P., OSTY P.L. et MARIN-LAFLECHE A. - (1971). Contribution à l'étude de la betterave à sucre sur les sols légers du LAONNOIS. Ann. Agro., t 22, 5, pp 537-584.

JAMAGNE M. - (1967). Bases et techniques d'une cartographie des sols- Ann. Agro., Vol. 18, n° hors série, 142 p.

MARIN-LAFLECHE A. - (1972). Le classement des terrains-Ann. Agro. t. 23, Vol. 1, pp. 5-30.

rusu



# FERTILITÉ DU MILIEU ET AGRICULTURE

Numéro spécial du B.T.I., préparé par M. SEBILLOTTE  
Professeur d'agronomie, INA-PG



B 15840, et 1

27 JAN. 1984

Dir. Prolongé  
Bapt. E (P. Forestier)