

## L'informatique pédologique

Cock F. de

Informatique et développement rural

Paris : CIHEAM  
Options Méditerranéennes; n. 2

1970  
pages 65-71

Article available on line / Article disponible en ligne à l'adresse :

<http://om.ciheam.org/article.php?IDPDF=CI010321>

To cite this article / Pour citer cet article

Cock F. de **L'informatique pédologique**. *Informatique et développement rural*. Paris : CIHEAM, 1970. p. 65-71 (Options Méditerranéennes; n. 2)



<http://www.ciheam.org/>  
<http://om.ciheam.org/>

par Francis DE COCK

Division  
d'aménagement  
du Territoire  
SOGREAH

# L'informatique pédologique

Le développement de l'informatique est considéré aujourd'hui comme un des événements les plus significatifs de notre époque. Il n'est donc pas surprenant que les ordinateurs commencent à être utilisés dans le domaine de la Pédologie.

La possibilité, qu'on entrevoit, de traiter l'information pédologique avec des moyens d'une puissance considérable ne doit cependant pas faire illusion. Il serait certainement dangereux de penser que l'ordinateur va substituer sa logique à l'intelligence et à l'imagination créatrice de l'homme. L'usage de l'ordinateur entraîne l'exigence d'une plus grande rigueur dans l'observation et dans l'expression des données brutes ; il rend nécessaire une compréhension claire de la signification des mécanismes logiques utilisables pour établir des relations et opérer des simplifications ou des synthèses.

En contrepartie, il apparaît possible de décharger les pédologues de tâches fastidieuses en augmentant leur productivité ; plus encore, on découvre des perspectives nouvelles de recherches et d'applications dont l'ambition aurait paru jusqu'ici démesurée.

## HISTORIQUE

Bien que l'enregistrement sur carte mécanographique des résultats d'analyse de sol (et leur facturation) remonte probablement à une vingtaine d'années, les premiers pas vers la naissance d'une informatique pédologique n'ont été réellement effectués qu'aux environs de 1959 aux U.S.A., avec les essais de Hole et Hironaka (1), pour tester la possibilité d'une classification numérique des profils de sol. Ces essais ont été poursuivis par Bidwell et Hole (2) (3), puis en France par Van Den Driessche (4) (5) (6) et, plus récemment, par Girard (7).

Parallèlement à ces recherches, diverses tentatives avaient été réalisées pour mettre les données pédologiques sur fiches perforées en vue d'un tri manuel des profils de sol rassemblés dans des fichiers. Consécutivement à ces tentatives, et dans un esprit assez pragmatique, des agronomes de SOGREAH (8) s'étaient intéressés à l'enregistrement et au traitement par ordinateur de données pédologiques normalisées, à la fois descriptives et analytiques. Ce travail s'est concrétisé en 1964-1965 par la mise au

point de programmes permettant le stockage des données et l'édition automatique de descriptions de profil et de tableaux d'analyse avec traduction en français, anglais ou espagnol. Ces programmes ont été utilisés dès 1965 pour le compte de divers pays : France, Espagne, Sénégal, Côte d'Ivoire, Haute-Volta, Niger, Arabie Séoudite.

Les derniers travaux réalisés ont porté sur les possibilités de programmation du système américain de classification des sols (9), sur la cartographie automatique, et, d'une façon générale, sur les modalités d'application à la Pédologie de divers traitements déjà programmés pour des usages très généraux (ventilation, typologie, analyse multivariable).

Il faut noter enfin la constitution d'un groupe de travail réunissant des pédologues de divers Organismes français sous l'égide de la Délégation Générale à la Recherche Scientifique et Technique (D.G.R.S.T.) et la présidence du P<sup>r</sup> Aubert, ayant en vue la création d'une Banque Régionale de Données Pédologiques. Ce groupe de travail a récemment achevé la mise au point d'un glossaire pour la description normalisée des horizons pédologiques.

## POSSIBILITÉS ACTUELLES

Les pédologues disposent à présent d'un ensemble de moyens qui sont d'ores et déjà opérationnels. Ces moyens peuvent être, très schématiquement, rangés sous trois rubriques :

— moyens de compilation et de publication ;

— moyens de traitement graphique, notamment cartographique ;

— moyens de traitement numérique, analytique ou synthétique.

Ils permettent en enchaînement d'opérations allant de la traduction des données brutes à la classification des sols et à l'édition de cartes, en passant par la recherche de corrélations et l'établissement de tableaux de moyennes, d'écart-types ou de distribution de fréquence.

Ces moyens peuvent être mis en œuvre pour réaliser une économie de main-d'œuvre et de coût, ou pour effectuer des recherches impraticables avec les moyens classiques, ou encore, dans le but de constituer des fichiers aisément exploitables.

## Fiches de profil.

Deux programmes développés et exploités par SOGREAH sont utilisables pour l'enregistrement et l'édition de fiches de profil :

— Le programme PEDMEC permet l'enregistrement des données morphologiques et d'environnement au moyen de cartes graphitées (fig. 1) dont la perforation est automatique ; les données d'analyse sont notées sur des bordereaux de perforation établis directement par le Laboratoire. L'édition des fiches de profil (fig. 2) est effectuée à la demande en français, anglais ou espagnol.

— Le programme GEOPROSP, conçu pour enregistrer des descriptions de profil simplifiées, permet d'utiliser le bordereau de perforation comme fiche de terrain, et fournit comme PEDMEC un moyen d'édition en anglais, français ou espagnol (fig. 3).

Ces programmes évitent aux pédologues le souci de rédaction des descriptions et limitent au maximum le temps de perforation ou de dactylographie. Ils apportent ainsi une réduction de coût tout en assurant la mise en mémoire des données. La traduction automatique en toute langue est réalisable.

## Cartographie automatique.

Des possibilités de cartographie automatique sont fournies par plusieurs programmes :

ISOTRA permet le tracé de courbes isovalues à partir de points affectés d'un poids de signification quelconque, ces points figurant sur un plan ou étant seulement définis en coordonnées. Ce procédé, utilisé notamment pour le dessin de courbes de niveau à partir de carnets de topographe, trouve une application en Pédologie lorsque le tracé de limites ne dépend que d'observations ou de mesures ponctuelles ; cela peut être le cas, par exemple, pour des cartes de salinité, de profondeur d'une nappe, de pH, etc... Le document final peut être livré directement à l'édition sous forme de calques ; la planimétrie est effectuée simultanément. Les changements d'échelle sont réalisés automatiquement à la demande.

PHOTRA permet de reporter directement les détails d'une collection de photographies aériennes renseignées par le pédologue sur un fond de plan. Le redressement, la mise à l'échelle et l'exécution de calques pour l'édition sont effectués automatiquement.



PERIMETRE = 592

PROSPECTEUR = A CORTIN

PROFIL = 26

DATE = 18/04/66

MATERIAU PARENTAL = ALLUVIONS FLUVIO DELTAIQUES

SITUATION GEOMORPHOLOGIQUE = PLAINE ALLUVIALE

PENTE =

ALTITUDE = M

MICRORELIEF = TERRAIN UNI

CLIMAT = SUBARIDE CONTINENTAL

AMELIORATION FONCIERE =

PLUVIOMETRIE ANNUELLE = 0310 MM

ERUSION =

NOMBRE DE MOIS SECS = 9

ETAT DE LA SURFACE = EFFLORESCENCES SALINES

DRAINAGE = INONDATIONS PERIODIQUES PAR RUISSELLEMENT PROFIL PEU PERMEABLE DANS SON ENSEMBLE NAPPE SALEE PEU PROFONDE DRAINAGE INTERNE MOYEN

VEGETATION = SAVANE FAIBLEMENT ARBUSTIVE

SOL = SOL HALOMORPHE A STRUCTURE NON DEGRADEE SOUS GROUPE EXCESSIVEMENT SALE A ALCALIS

CARACTERISTIQUES MORPHOLOGIQUES

- 0 A 5 CM HORIZON SALIN - FRAIS - BRUN JAUNE FONCE, 10YR 3/4 - LIMON SABLEUX - STRUCTURE PARTICULAIRE - MATERIAU MEUBLE - QUELQUES RACINES - LIMITE DISTINCTE REGULIERE -
- 5 A 20 CM HORIZON FAIBLEMENT HUMIFERE - FRAIS - BRUN JAUNE FONCE, 10YR 3/4 - QUELQUES TACHES PEU DISTINCTES, PETITES A CONTOUR DIFFUS, BRUN JAUNE - LIMON - STRUCTURE MASSIVE A TENDANCE SUBANGULEUSE FAIBLEMENT DEVELOPPEE - PORES PEU NOMBREUX - MATERIAU FRIABLE - QUELQUES RACINES (RACINES D'ARBUSTES) - LIMITE DISTINCTE REGULIERE -
- 20 A 60 CM HORIZON FAIBLEMENT HUMIFERE - FRAIS - BRUN FONCE, 10YR 3/3 - QUELQUES TACHES PEU DISTINCTES, PETITES A CONTOUR DIFFUS, OCRE BRUN - LIMON ARGILEUX - STRUCTURE PRISMATIQUE MOYENNE MOYENNEMENT DEVELOPPEE A SOUS-STRUCTURE SUBANGULEUSE FAIBLEMENT DEVELOPPEE - QUELQUES FISSURES, PORES PEU NOMBREUX - MATERIAU FRIABLE - QUELQUES RACINES (RACINES D'ARBUSTES) - LIMITE DIFFUSE ONDULEE -
- 60 A 85 CM HORIZON A FENTES DE RETRAIT - HUMIDE - BRUN JAUNE FONCE, 10YR 4/4 - ARGILE - STRUCTURE EN PLAQUETTE GROSSIERE MOYENNEMENT DEVELOPPEE - SLICKENSIDES - QUELQUES FISSURES, PORES PEU VISIBLES - MATERIAU COLLANT ET PLASTIQUE - QUELQUES RACINES VERTICALES - LIMITE DISTINCTE REGULIERE -
- 85 A 120 CM HORIZON BARIOLE - HUMIDE - BRUN, 10YR 5/3 - ASSEZ NOMBREUSES TACHES PEU DISTINCTES, PETITES A CONTOUR DIFFUS, OCRE BRUN (MARBRURES) - QUELQUES TACHES OCRE JAUNE - LIMON - STRUCTURE MASSIVE - PORES PEU NOMBREUX - MATERIAU NON COLLANT ET NON PLASTIQUE - PAS DE RACINES - LIMITE BRUTALE REGULIERE -
- 120 A 150 CM HUMIDE - BRUN JAUNE FONCE, 10YR 4/4 - LIMON ARGILEUX - STRUCTURE MASSIVE A TENDANCE PRISMATIQUE MOYENNEMENT DEVELOPPEE - MATERIAU COLLANT ET PLASTIQUE - PAS DE RACINES -

* PROFONDEUR *	* REFUS *	* GRANULOMETRIE (POUR CENT DE TERRE FINE) *					* MATIERE ORGANIQUE *			* CALCAIRE (POUR CENT) *	
* CM *	* P.CENT TERRE TOTALE *	* 0-2 MICRONS *	* 2-20 MICRONS *	* 20-50 MICRONS *	* 50-200 MICRONS *	* 200-2000 MICRONS *	* C (P.CENT) *	* N (P.MILLE) *	* C/N *	* TOTAL *	* ACTIF *
* 0 - 5 *	* 00 *	* 07 *	* 09 *	* 26 *	* 58 *						
* 5 - 20 *	* 00 *	* 17 *	* 14 *	* 23 *	* 49 *		* 0,24 *	* 0,2 *	* 12 *		
* 20 - 60 *	* 00 *	* 35 *	* 27 *	* 19 *	* 19 *		* 0,39 *	* 0,3 *	* 13 *		
* 60 - 85 *	* 00 *	* 42 *	* 26 *	* 21 *	* 10 *	1					
* 85 - 120 *	* 00 *	* 17 *	* 18 *	* 32 *	* 33 *						
* 120 - 150 *	* 00 *	* 28 *	* 29 *	* 28 *	* 15 *						

* PROFONDEUR *	* PH *	* BASES ECHANGEABLES (ME/100G) *					* BASES TOTALES (ME/100G) *					* FER LIBRE *	* P205 *	(PPM) *	
* CM *		* CA *	* Mg *	* K *	* NA *	* T *	* S/T *	* CA *	* MG *	* K *	* NA *	* (POUR CENT) *	* TOTAL *	* SAUNDER *	
* 0 - 5 *	* 6,6 *			* 00,75 *		* 04,9 *		* 16,0 *	* 38,4 *	* 1,8 *	* 35,4 *				
* 5 - 20 *	* 5,4 *	* 2,8 *	* 5,3 *	* 0,16 *	* 03,55 *	* 11,8 *	* 100 *	* 14,4 *	* 9,6 *	* 3,0 *	* 16,8 *				
* 20 - 60 *	* 4,9 *	* 7,3 *	* 6,7 *	* 0,25 *	* 07,75 *	* 20,6 *	* 106 *	* 10,4 *	* 16,8 *	* 5,1 *	* 16,5 *				
* 60 - 85 *	* 4,8 *	* 6,3 *	* 0,4 *	* 0,32 *	* 07,00 *	* 22,7 *	* 88 *	* 8,8 *	* 16,8 *	* 4,8 *	* 14,7 *				
* 85 - 120 *	* 4,4 *	* 3,0 *	* 3,7 *	* 0,14 *	* 02,35 *	* 10,0 *	* 92 *	* 4,0 *	* 11,2 *	* 3,1 *	* 6,0 *				
* 120 - 150 *	* 4,2 *	* 4,5 *	* 6,4 *	* 0,29 *	* 02,60 *	* 13,6 *	* 101 *	* 6,2 *	* 14,9 *	* 5,3 *	* 9,5 *				

* PROFONDEUR *	* CONDUCT. ELECT. MMHUS/CM *	* IONS SOLUBLES (ME/L) *				* DENSITE APPARENTE *	* POROSITE TOTALE *	* PF 3,0 *	* PF 4,2 *	* LOG. 10*IS *	* LOG. 10*K *
* CM *	* EXTRAIT*EXT. AQUEUX* SATURE*	* CA *	* NA *	* CL *	* SD4 *						
* 0 - 5 *	* 6,34 *							* 6,0 *	* 3,1 *	* 2,77 *	* 0,70 *
* 5 - 20 *	* 2,25 *					* 1,64 *	* 37 *	* 12,6 *	* 7,7 *	* 2,63 *	* 0,84 *
* 20 - 60 *	* 1,25 *					* 1,62 *	* 39 *	* 23,5 *	* 15,5 *	* 3,33 *	* 0,60 *
* 60 - 85 *	* 0,84 *					* 1,64 *	* 39 *	* 27,2 *	* 17,8 *		
* 85 - 120 *	* 0,49 *					* 1,63 *	* 39 *	* 12,2 *	* 9,2 *		
* 120 - 150 *	* 0,85 *							* 22,6 *	* 15,6 *		

FIG. 2. — Fiche pédologique.

**PROFIL 37**

**TYPE DE SOL** = SOL BRUN ACIDE SUR ARKOSES DE BAINS

**ENVIRONNEMENT** = MATERIAU PARENTAL = ARKOSE DE BAINS \* PENTE = 0,1 A 2 0/0 \* MICRORELIEF = ONDULE \* VEGETATION = PRAIRIE HUMIDE INONDEE \* SURFACE = PRESENCE DE DEBRIS VEGETAUX \* DRAINAGE INTERNE = DEFICIENT \* GEOMORPHOLOGIE = HAUT DE PENTE \*

**DESCRIPTION** =

0 A 20 CM = HORIZON DE LABOUR \* FRAIS \* COULEUR HUMIDE = 10YR 4/4 \* COULEUR HUMIDE = 10YR 5/4 \* LIMON \* STRUCTURE SUBANGULEUSE \* MOYENNEMENT DEVELOPEE \* FINE \* SOUS-STRUCTURE GRUMELEUSE \* TACHES OCRES BRUNS PRES DES RACINES \* QUELQUES CAILLOUX \* ANGULEUX \* 2 A 5 CM DE DIAMETRE \* GALERIES DE LOMBRICS \* QUELQUES RACINES \* LIMITE DISTINCTE AVEC HORIZON SOUS-JACENT \*

20 A 40 CM = HORIZON AVEC INFILTRATIONS HUMIFERES \* COULEUR HUMIDE = 10YR 10YR 5/8 COULEUR HUMIDE = 10YR 6/4 \* LIMON \* STRUCTURE SUBANGULEUSE \* MOYENNEMENT DEVELOPEE \* MOYENNE \* QUELQUES CAILLOUX ANGULEUX \* 2 A 5 CM DE DIAMETRE \* QUELQUES RACINES \* LIMITE DISTINCTE \* LIMITE ONDULEE \*

40 A 100 CM = HORIZON D'ALTERATION \* COULEUR HUMIDE = 7,5YR 5/6 \* COULEUR HUMIDE 10YR 5/6 \* LIMON \* CAILLOUX \* ANGULEUX \* 2 A 5 CM DE DIAMETRE \* PAS DE RACINES \*

100 A 120 CM = ROCHE MERE ALTEREE \* ARGILO-SABLEUX \* SABLE GROSSIER \*

**ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES**

	PROFONDEUR DES HORIZONS EN CM			
	0-20	20-40	40-100	100-120
GRANULOMETRIE 0/0				
ARGILE	16	16	11	
LIMON FIN	36	41	36	
LIMON GROSSIER	18	24	16	
SABLE FIN	12	12	14	
SABLE GROSSIER	17	17	23	
REFUS 2 MM 0/0	16	10	29	
MATIERE ORGANIQUE	3,4			
PH	4,7	5,1	4,4	
CATIONS ECHAN.				
CA	1,6	4,2	1,6	
MG	2,1	1,1	0,2	
K	0,08	0,13	0,05	
NA	0,05	0,06	0,08	
T	4,3	8,4	5,0	
S	3,8	5,5	1,9	
S/T 0/0	88	65	38	
P ASSIM TRUOG	8			

**ANALYSES HYDRODYNAMIQUES**

	PROFONDEUR DES HORIZONS			
	0-20	20-40	40-100	100-120
HUMIDITE A PF 2,5	17,3	25,7		
HUMIDITE A PF 4,2	11,3	17,5		

**PROFIL 38**

**TYPE DE SOL** = PEU EVOLUE ALLUVIAL

**ENVIRONNEMENT** = PENTE COMPRISE ENTRE 0,1 A 2 0/0 \* VEGETATION = PRAIRIE INONDEE \*

**DESCRIPTION**

0 A 30 CM = COULEUR HUMIDE = 10YR 4/4 \* TEXTURE ARGILEUSE \*

30 A 120 CM = COULEUR HUMIDE = 10YR 7/6 \* TACHES PALES \* TEXTURE SABLEUSE \*

**ANALYSES HYDRODYNAMIQUES**

	PROFONDEUR DES HORIZONS			
	0-20	20-40	40-100	100-120
HUMIDITE A PF 2,5	25,4	28,5		
HUMIDITE A PF 4,2	11,8	6,3		

**PROFIL 39**

FIG. 3. — Restitution par l'ordinateur.

D'autres programmes ou sous-programmes permettent de dessiner automatiquement des extraits de carte, tels que cartes de l'hydromorphie ou des teneurs en calcaire, d'effectuer des réductions d'échelle avec simplification des contours, de reporter sur plan tout symboles ou indication numérique utiles, de représenter graphiquement les résultats de calculs.

**Traitement numérique des données.**

Le traitement numérique des données pédologiques peut être effectué sur des données aussi bien qualitatives, ordonnées ou non, que quantitatives.

— Le programme P.V.S. permet la recodification des données brutes, puis la constitution et l'édition de tableaux à double entrée. Les données brutes peuvent être associées, classées, regroupées, comparées, transformées par des opérations logiques ou arithmétiques, suivant les instructions données. Il est possible, par exemple, de définir des horizons de diagnostic en formulant les conditions qui doivent être remplies et de classer les sols dans un système de référence à clé comme la classification américaine ou la classification F.A.O. Les tableaux associent deux à deux les données brutes ou transformées, et peuvent fournir des distributions de fréquence, des pourcentages, des moyens, des écarts-types, des coefficients de corrélation ou de régression, des tests de normalité de la distribution.

— Le programme MULTIVAR permet de déterminer la relation, linéaire ou non, qui lie une variable à une suite de facteurs quantitatifs ou qualitatifs, en faisant apparaître les effets d'interaction. La variable à expliquer peut être une donnée telle que l'humidité à un pF donné; les variables susceptibles d'expliquer la teneur en eau au pF considéré peuvent être l'ensemble des données caractérisant l'horizon pédologique; le programme MULTIVAR fournira alors la formule la plus significative en éliminant les variables sans effet. De même, un Institut de Recherche Agronomique peut envisager d'exploiter globalement l'ensemble des données expérimentales qu'il est à même de centraliser (fig. 4) : le rendement Y d'une culture est une fonction des facteurs climatiques x, des facteurs édaphiques V, et des facteurs culturaux Z (10) :

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), (Z_1, Z_2, \dots, Z_m), (V_1, V_2, \dots, V_p) + e$$

L'expression la plus satisfaisante de cette fonction de production peut être obtenue et fournir au pédologue une évaluation quantifiée de l'effet agronomique des différentes caractéristiques du sol et de leurs interactions.

— Les problèmes de classification peuvent être abordés indépendamment de toute clé au moyen du programme TYPOL. Chaque profil de sol étant caractérisé au moyen des valeurs prises par un ensemble de variables quantitatives ou qualitatives, l'ordinateur calcule

les distances entre les points images des vecteurs — profils de sol comparés deux à deux. Le regroupement est effectué d'une façon synthétique et le nombre de classes qui exprime le mieux la distribution des profils de sol est mis en évidence. La signification « philosophique » de ce traitement dépend, on le conçoit aisément, de la nature des données utilisées, de leur métrique et du poids qui leur est attribué. La transformation des données brutes (aisément réalisée au moyen du programme P.V.-S.), combinée avec la typologie, fournit un moyen d'investigation particulièrement puissant en matière de classification scientifique grâce au très grand nombre de profils de sols qui peuvent être ainsi traités simultanément. En pédologie appliquée, la recherche préalable de fonctions de production au moyen de MULTIVAR peut permettre d'introduire dans la typologie l'expression des différentes caractéristiques du sol qui est la plus significative du point de vue de la mise en valeur ; les unités de sol ainsi constituées sont alors les plus homogènes du point de vue de leur utilisation.

Cet inventaire rapide des moyens de traitement de l'information qui sont à la disposition des pédologues est incontestablement encourageant. Il ne doit pas masquer cependant un problème essentiel qui est celui de l'organisation de la collecte des données et de leur centralisation.

Il convient également, pour être complet, d'apprécier ce que pourront être les tâches et les problèmes dans un avenir plus lointain.

## PERSPECTIVES D'AVENIR

L'homme sait de mieux en mieux exploiter les ressources naturelles et la croissance économique est devenue à la fois une possibilité évidente et une exigence. Il en découle un élargissement rapide des ensembles économiques, et un besoin généralisé de recourir à la planification, quelles qu'en soient les modalités politiques d'application.

L'agriculture est concernée au même titre que les autres activités économiques. Il faut donc se préparer à créer ou à améliorer les moyens qui permettront d'inventorier les ressources disponibles et de coordonner l'information concernant tout ce qui peut toucher à l'agriculture.

Le stockage des données pédologiques devrait être organisé de façon telle que leur exploitation puisse être faite en *corrélation avec celle d'autres fichiers* :

- fichiers cartographiques contenant toutes les données nécessaires à la représentation géographique et à la planimétrie des unités pédologiques ;
- fichiers cadastraux permettant d'associer des contours de parcelles à divers renseignements agricoles ou fonciers et à des données pédologiques ;
- fichiers d'enquêtes agricoles ;
- fichiers de résultats d'expérimentation ;

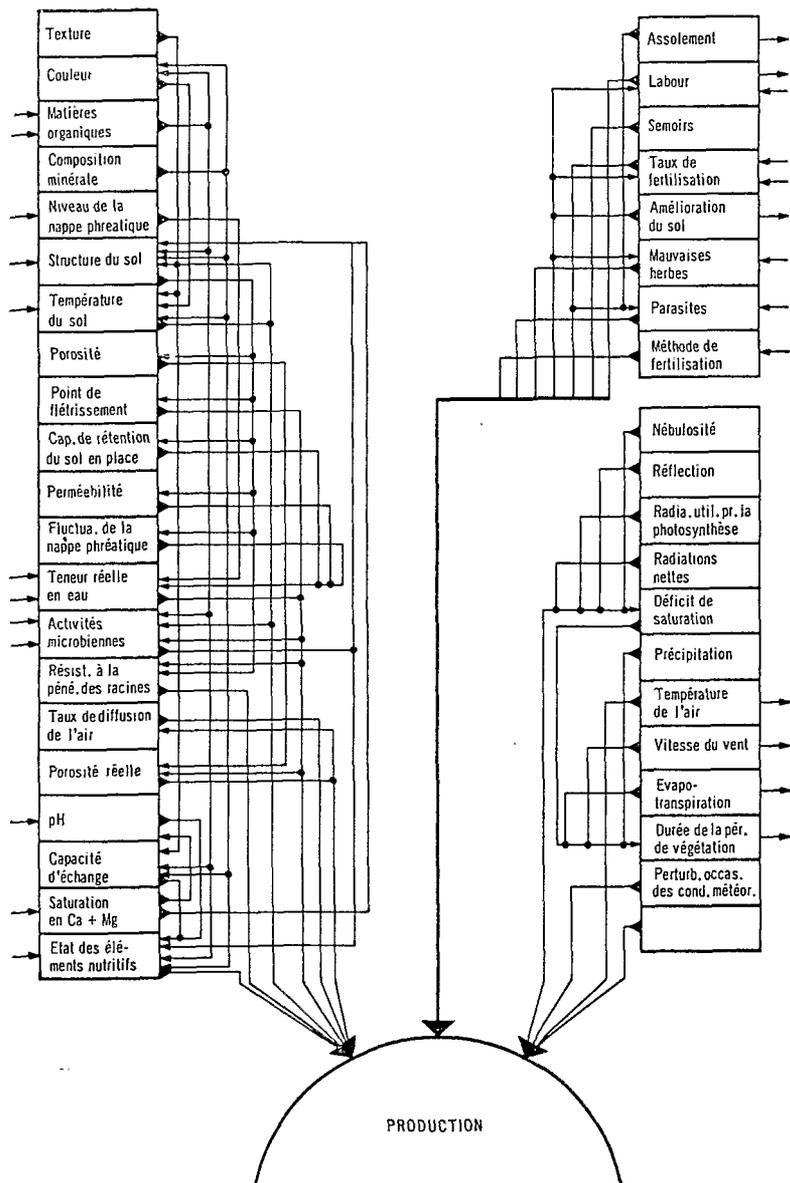


FIG. 4. — Schéma des facteurs.

Extrait de = Recherche en coopération des coefficients input/output relatifs à la fertilisation des cultures.

(Documentation dans l'Agriculture et l'Alimentation n° 84 OCDE Paris 1966)  
par Olle Johansson, Larus Jonsson, Bertill Johnson,  
Ulf Renborg, Georges Stojkovic

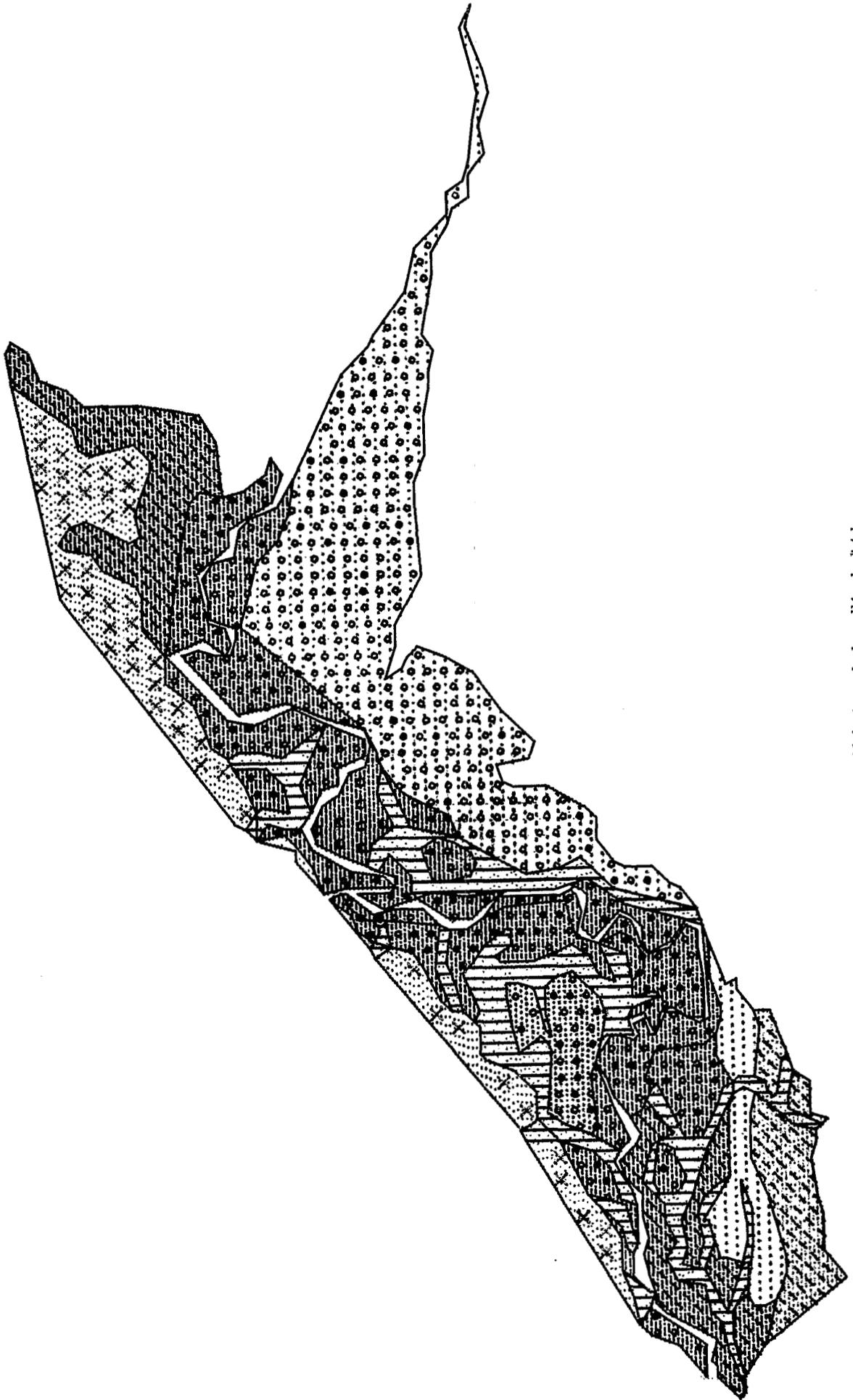


Fig. 5. — Carte pédologique de la vallée de l'Adour

- fichiers climatiques ;
- fichiers hydrologiques contenant un inventaire des conditions naturelles ou artificielles, y compris les paramètres d'irrigation et de drainage ;
- fichiers concernant la végétation naturelle ;
- fichiers concernant des marchés agricoles.

La possibilité d'exploiter simultanément dans un même traitement les données provenant de divers fichiers spécifiques devrait conduire à l'établissement de modèles agricoles permettant de définir des objectifs, des orientations, des moyens techniques ou financiers, en un mot de construire une prospective agricole pleinement informée à l'échelle d'une région, d'un état, d'un continent, et même du monde.

Bien qu'un long chemin soit à parcourir dans ce sens, il n'est peut-être pas utopique de penser qu'un jour viendra où l'orientation des cultures sera déterminée avec le souci d'assurer aux hommes de la planète la satisfaction de leurs besoins en produits agricoles dans les conditions qui valorisent le mieux leurs efforts.

On peut alors imaginer que pour chaque activité agricole, les coûts de production seront calculés en fonction du sol, du climat et de conditions de culture définies ; la demande étant connue ou prévisible, on arrivera, par ajustements successifs, à définir des vocations culturales qui soient l'expression d'un véritable optimum économique.

Un ajustement permanent de la politique agricole tenant exactement compte des caractéristiques du milieu et de l'évolution des techniques d'exploitation, comme de l'économie, est pareillement imaginable grâce à l'exploitation d'une masse énorme de données.

Dans un tel contexte, la Pédologie prend une dimension nouvelle et devient un instrument perfectionné au service de la planification et du progrès économique.

## CONCLUSION

L'informatique pédologique a un large avenir devant elle et on peut supposer qu'elle rencontrera un intérêt rapidement croissant.

Certaines applications présentent des avantages pratiques immédiats qui ne sont pas directement liés à leur généralisation. C'est le cas pour les procédés de transcription des profils de sol et les applications graphiques (fig. 5). Il est certain cependant que les aspects les plus prometteurs de cette nouvelle technique ne se manifesteront qu'après rassemblement de données suffisamment cohérentes et organisées.

La création, l'organisation et la gestion de Banques de Données constituent une des tâches prochaines les plus nécessaires. Leur conception devrait découler de l'utilisation qu'il est prévu d'en faire.

Il n'est probablement pas inutile d'insister sur les possibilités matérielles de

traitement qui existent déjà et qui permettent d'effectuer la quasi-totalité des opérations logiques ou statistiques qui intéressent les pédologues.

Il serait sans doute peu profitable pour la Pédologie de voir ses spécialistes tenter de se muer en mathématiciens ; l'apprentissage d'une nouvelle manière de poser les problèmes est en revanche nécessaire. L'utilisation de la gamme d'outils puissants que représentent les programmes existants exige de la part des pédologues une formulation parfaitement objective de leurs hypothèses et de leurs questions. Cet effort ne peut être fait que par eux ; les recherches et les applications qui en résulteront ne peuvent être que fécondes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) HOLE (F.D.) et HIRONKA (M.) (1960). — An experiment in ordination of some soil profiles. *Soil Sc. Soc. Am. Proc.*, vol. 24, pp. 309-312.
- (2) BIDWELL (O.W.) et HOLE (F.D.) (1962). — Numerical taxonomy and soil classification. *Soil Sc.*, vol. 97-1, pp. 58-62.
- (3) BIDWELL (O.W.) et HOLE (F.D.) (1964). — An experiment in the numerical classification of some Kansas soils. *Soil Sc. Soc. Am. Proc.*, vol. 28, n° 2, pp. 263-268.
- (4) VAN DEN DRIESSCHE (R.), MAIGNIEN (R.) (1965). — Application d'une méthode de la statistique approfondie à la pédologie. *Cah. ORSTOM, Sér. Pédol.*, 3, pp. 79-88.
- (5) VAN DEN DRIESSCHE (R.) (1966). — Un problème de classification numérique. *Cah. ORSTOM, sér. Pédol.*, 4, pp. 91-96.
- (6) VAN DEN DRIESSCHE (R.), MASBOU (M.C.) (1968). — La recherche des variables les plus utiles à la mesure des distances  $D^2$ . *Cah. OTSTOM, sér. Pédol.*, 6, pp. 21-34.
- (7) GIRARD (M.C.) (1969). — Statistiques et pédologie détaillée - Introduction de la mesure des distances de Hiernaux. *Sc. Sol.*, n° 1, 1969, Suppl., p. 37.
- (8) PASCAUD (G.), LAGACHE (P.), DE COCK (F.) (1967). — Applications des calculatrices électroniques aux études agropédologiques. *Cah. ing. agron.*, n° 218, pp. 21-27.
- (9) CIPRA (J.), UNGER (B.), BIDWELL (O.W.) (1969). — A computer Program to « key-out » World Soil Orders - *Soil Sc.*, vol. 108, n° 3, pp. 153-159.
- (10) O.C.D.E. (1966). — Recherche en coopération des coefficients imput/output relatifs à la fertilisation des cultures - *Doc. dans l'Agricult. et l'Aliment.*, n° 84.