

CARTES DEPARTEMENTALES DES TERRES AGRICOLES INTEGRATION DES DONNEES SOLS ET DES DONNEES ECONOMIQUES

Ph. GUYOT ⁽¹⁾ et M. BORNAND ⁽¹⁾

RESUME

La difficulté relative de réalisation des cartes départementales des terres agricoles (CDTA) peut s'expliquer à la fois par le manque de précision dans la définition même des objectifs de la carte et par un effort insuffisant d'analyse des problèmes posés par le croisement et la « spatialisation » des données physiques et des données socio-économiques.

En ce qui concerne la démarche, une approche plus approfondie des données à collecter au niveau socio-économique et une plus grande rigueur dans les essais de croisement de ces données avec celles du milieu physique doivent être envisagées pour apporter une amélioration nécessaire.

Une des voies possibles serait tout d'abord de rechercher une meilleure définition des agrosystèmes locaux. Les méthodes statistiques et informatiques paraissent également un moyen encore insuffisamment exploité pour préciser les relations pouvant exister entre les modes d'occupation actuels des sols et les critères physiques et socio-économiques que l'on peut y associer. Ceci suppose aussi une approche pluridisciplinaire dont dépend en grande partie la qualité des documents cartographiques qui peuvent être élaborés. Un exemple est donné dans l'Ardèche.

INTRODUCTION

L'objectif de cartes départementales des terres agricoles (CDTA), exprimé dans la loi d'orientation agricole du 4 juillet 1980 (Art. 73) est d'être un outil d'aménagement destiné à la protection des terres agricoles vis-à-vis des projets d'organisation et d'infrastructures, susceptibles d'affecter gravement l'économie agricole, de la zone concernée. Ces cartes doivent être également un outil de gestion et de programmation des améliorations foncières. En fait, les CDTA peuvent devenir un support privilégié du raisonnement de la politique agricole et rurale française.

A travers cet objectif général, une CDTA vise essentiellement à évaluer et localiser spatialement les potentialités des terres agricoles d'un département.

Or, actuellement, le nombre de cartes réalisées est suffisamment important pour que l'on puisse penser que le stade des essais et des expérimentations est d'ores et déjà dépassé. Mais on constate que de nombreuses questions se posent encore au plan méthodologique. Les analyses de J.-P. BARTHES et al. (1982), Chambre Agric. (1984), D. GEISSERT (1981), de P. LAURENS (1983), de LLAURADO-DURAN (1983) et de H. BEAUMOND (1984) confirment clairement la complexité des problèmes. En effet,

Mots clefs : Carte terres agricoles - Agrosystèmes - Croisement des données - Méthodologie - Propositions

(1) Laboratoire INRA-ENSA, Science du Sol - 9, place Viala - 34060 Montpellier Cédex.
Association Française pour l'Etude du Sol - www.afes.fr - 2010

une telle finalité suppose la prise en compte et l'intégration de données très diverses, en particulier des données physiques et des données socio-économiques (BARTHELEMY, 1983 ; TIREL, 1982).

Ceci nécessite une bonne connaissance des interrelations entre ces deux ensembles de données. C'est là que réside une des principales difficultés pour l'établissement d'une CDTA.

Cet article se propose de rassembler quelques éléments de réponses à ce problème.

I. LA NOTION DE POTENTIALITE AGRONOMIQUE ET SES DETERMINANTS MAJEURS

De la part de la profession agricole, la notion de « potentialité agronomique » est mieux acceptée que celle assez subjective de la « valeur agricole ». Elle peut être définie à travers de nombreux articles (REBOUL, 1976-1977 ; HEBERT, 1982 ; HENIN, 1970-1980 ; SEBILLOTTE, 1982 ; BOIFFIN, 1980-1982 ; MARIN-LAFLECHE et al., 1982) de façon très générale, comme *l'aptitude d'une terre à fournir à l'exploitant qui la travaille un résultat d'ensemble satisfaisant, aussi bien économique que social et humain.*

Cette notion de « potentialité agronomique », très souvent retenue dans les études préliminaires au classement des terres, est préconisée comme critère final de classement dans le cahier des charges techniques des CDTA, établi par la Direction de l'Aménagement. Les classes de terre devraient alors pouvoir être estimées par rapport à cette potentialité compte tenu des limitations et des contraintes existantes.

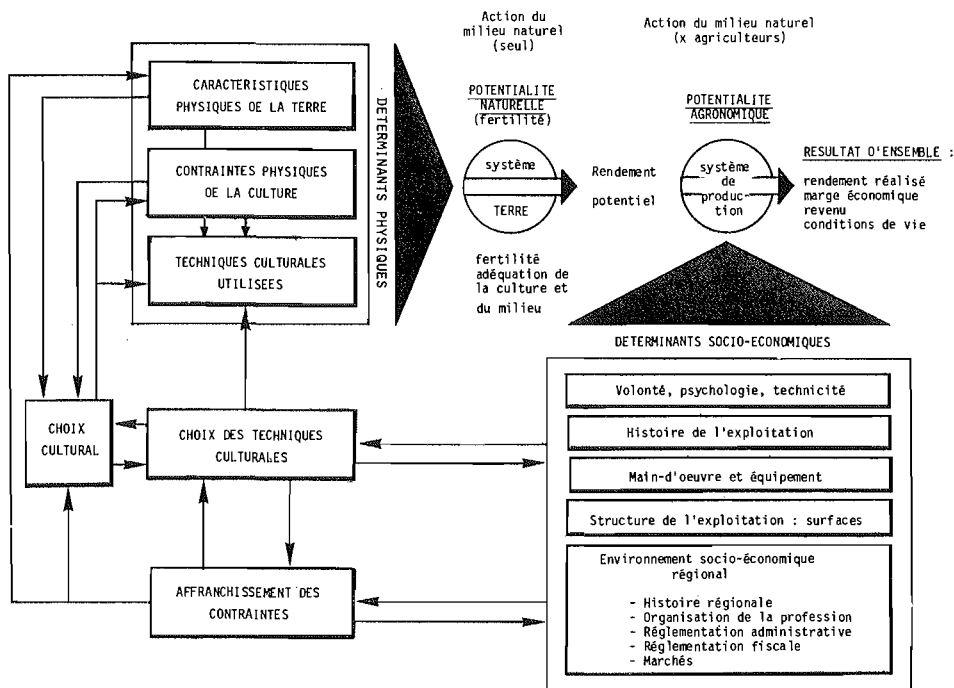


Figure 1 : Les déterminants de la potentialité agronomique.

The main factors determining agricultural potentiality.

Pour parvenir à bien caractériser la potentialité agronomique d'une terre, il s'agit de pouvoir réaliser la prise en compte de deux types de données :

— *données physiques* qui englobent les caractéristiques climatiques, pédologiques, topographiques, les contraintes physiques de la culture, enfin les techniques culturales (ensemble des facteurs déterminants de la potentialité dite *naturelle*, sans tenir compte de l'intervention de l'agriculteur) ;

— *données socio-économiques* qui sont très diverses, depuis la technicité de l'exploitant jusqu'aux conditions des marchés locaux et régionaux, la législation fiscale et administrative en passant par la structure des exploitations, leurs équipements, leurs spéculations... (ensemble de données qui confèrent aux qualités naturelles d'un sol son caractère agronomique).

Ces deux ensembles de critères sont interdépendants et interactifs (en particulier le type de culture pratiqué et les techniques culturales choisies représentent l'expression synthétique des contraintes résultant de ces deux ensembles). Le schéma qui est joint précise quelques-unes des interrelations entre ces facteurs que l'on peut considérer comme déterminants majeurs de la potentialité agronomique (fig. 1).

II. PRISE EN COMPTE DES DONNEES ECONOMIQUES ET EVALUATION SPATIALE DES POTENTIALITES AGRONOMIQUES

Evaluer la potentialité agronomique telle qu'elle vient d'être définie revient à prendre en compte un certain nombre de données considérées comme déterminantes. Quels sont les problèmes que pose cette prise en compte ?

A) Difficultés d'accès et de spatialisation des données

L'examen de l'ensemble des données à retenir fait apparaître certaines difficultés.

1. Cas des données d'ordre physique

Les caractéristiques des sols et les topographies régionales sont bien familières à l'agronome ; l'accès à ces données est relativement facile, soit par cartographie directe, soit par l'étude de cartes existantes. Pour les données climatiques, l'accès est un peu moins aisé et il est nécessaire de procéder par enquêtes et collecte de références.

Si l'on fait donc exception du climat, pour ce type de données, cette facilité d'accès se double d'une facilité et d'une homogénéité de représentation cartographique : l'échelle du 1/25 000, très pratiquée pour ce genre de document, est très satisfaisante. Le niveau de précision que l'on peut atteindre descend largement en dessous de la parcelle. Il n'y a pas de problèmes majeurs pour aboutir au zonage d'unités homogènes vis-à-vis de la plupart des critères physiques.

2. Cas des données socio-économiques

Ces données sont nettement plus difficiles à prendre en compte parce que plus floues, plus diverses et plus changeantes.

Certaines données apparemment déterminantes sont cependant encore d'un accès et d'une représentation spatiale assez commodes, et surtout relativement cohérentes avec les données physiques ; on peut citer par exemple :

- l'occupation culturale : culture et parcellaire (photo-interprétation et enquête) ;
- les aménagements : irrigation, drainage (enquête) ;
- les zones d'appellations pour le vignoble (documents INAO).

Cependant, de nombreuses autres données posent problème à des degrés divers.

Les données sur les structures d'exploitations, la main-d'œuvre, la mécanisation, les débouchés, la commercialisation, ne sont accessibles et représentables que de façon indirecte ou alors à des échelles très hétérogènes et assez peu comparables à celles des critères physiques (statistiques RGA, monographies départementales, enquêtes auprès des acteurs socio-économiques de la profession).

Certaines données ont un niveau d'accessibilité difficilement compatible avec les délais d'exécution et les moyens de réalisation d'une CDTA : technicité des exploitants, limites d'exploitation, spéculations pratiquées et rendements par exploitation, etc.

A l'intérieur des unités « homogènes » vis-à-vis des critères physiques peuvent exister une mosaïque de parcelles et une multitude d'agriculteurs avec des niveaux de technicité et de rendements très hétérogènes. On en représente souvent la moyenne qui est référée dans la plupart des cas à un découpage administratif complètement indépendant de celui des unités naturelles. Il y a donc un problème de cohérence dans la structure élémentaire de l'observation.

Enfin, à ce double problème d'accessibilité et de spatialisation des données socio-économiques, il y a lieu d'ajouter celui de la très grande diversité des données à prendre en compte. Envisager une collecte exhaustive de ce type de données constituerait une difficulté quasi insurmontable. Il faut donc faire un choix pertinent et qui ait une bonne valeur représentative pour les milieux étudiés.

B) Difficultés de combinaison de ces critères

Il ne suffit pas d'avoir collecté et spatialisé les données pour obtenir une CDTA satisfaisante. La juxtaposition des données brutes (mesure des critères physiques, indications des éléments économiques) permet de caractériser une zone géographique donnée, mais pas d'évaluer, même approximativement, la potentialité agronomique de cette zone.

La mesure d'un critère ne suffit pas en soi pour apprécier sa valeur en vue d'une utilisation agronomique. Au contraire, c'est *la combinaison de ce critère avec l'ensemble des autres critères physiques et socio-économiques qui permettra de porter une telle appréciation* qui a forcément un caractère plus global. Prenons un exemple qui facilitera la compréhension : envisageons deux parcelles A et B. Supposons que ces deux parcelles aient un sol à réserve en eau (RFU) très faible toute les deux (RFU = 20 mm).

La parcelle A se trouve située dans une zone aménagée pour l'irrigation. La parcelle B n'est pas irriguée. On ne peut certainement pas dire que le critère RFU = 20 mm ait la même valeur vis-à-vis de la potentialité agronomique des parcelles A et B.

De même, supposons que la parcelle A supporte une culture de maïs et la parcelle B de la vigne. Le critère RFU = 20 mm n'a pas davantage la même valeur pour les deux parcelles.

Supposons encore que la parcelle A soit située dans une zone de basse plaine à caractère climatique favorable et la parcelle B située en zone de montagne à caractéristiques pluviométriques beaucoup plus contraignantes. Même question et même type de réponse.

L'approche analytique du croisement des données apparaît donc extrêmement délicate puisqu'elle suppose la possibilité de trouver la hiérarchie entre ces critères, mais aussi le poids respectif de chaque critère dans leur combinaison locale et donc la connaissance de la relation et de l'interrelation de tous les critères entre eux. L'établissement de cette relation suppose avant tout de bien connaître qualitativement les liens entre facteurs dans la potentialité agronomique d'une terre en une zone donnée. Or, ces liens sont extrêmement divers.

De ce qui précède, on peut déduire que les difficultés de l'approche du problème découlent de l'extrême variabilité des données socio-économiques par rapport aux données physiques et du manque des possibilités de les prévoir.

C) La pérennité des données

En effet, la valeur d'un indicateur socio-économique (par exemple : la marge brute standard d'une exploitation) est remise en cause chaque année (modification des spéculations et des surfaces...), alors que les critères physiques sont en général beaucoup plus stables. C'est le cas notamment de données comme la pente, la pierrosité, la profondeur du sol, le taux de calcaire, même si d'autres sont plus évolutives (pluies, températures de l'année, pH, réserves nutritives...).

En fait, il faut juger la stabilité de la valeur des critères pour leur utilisation agronomique. En ce sens, la modification annuelle de la marge brute d'une exploitation ne remet pas forcément en cause les résultats de l'exploitation, son niveau économique, ses structures humaines et économiques, son adaptabilité... autant de caractéristiques à apprécier pour évaluer la potentialité agronomique des terres exploitées.

Inversement, on ne peut pas dire que la valeur du critère « Réserve en eau d'un sol (RFU) » n'a pas changé si, sa mesure étant la même, l'endiguement d'un fleuve a permis l'aménagement d'un réseau d'irrigation intéressant directement cette même terre. Il en est de même si la culture et par suite les besoins en eau demandés au sol ne sont pas les mêmes.

L'instabilité d'une donnée peut être le résultat de la modification de sa valeur intrinsèque, mais surtout de *celle d'un ou plusieurs critères dans la combinaison où elle est associée*. La valeur d'un critère, physique ou socio-économique, s'établit au sein d'une combinaison de tout un ensemble de critères très divers caractérisant localement un système de culture ou un système de production. De ce fait, la modification de la mesure d'un critère n'a de conséquence sur la *valeur agronomique de ce critère qu'à travers la modification du fonctionnement de la combinaison de tous les critères*.

Or, cette modification du fonctionnement du système ne se fait pas a priori ; elle dépend de la recherche d'un dosage fin et complet de l'ensemble des critères. Par conséquent, on ne peut préjuger de l'instabilité ou de la stabilité de la valeur des critères (qu'ils soient physiques ou socio-économiques) sans l'examen approfondi du fonctionnement de la combinaison.

Parvenu à ce point de notre analyse, on est en droit de se demander, devant l'ampleur des difficultés de prise en compte des données dans leur ensemble, si l'établissement correct d'une CDTA est possible. Le croisement de l'ensemble des données n'est-il pas une simple vue de l'esprit ?

III. SOLUTIONS A CE PROBLEME METHODES D'APPROCHE POSSIBLE

Nous ne sommes pas loin de répondre affirmativement à la question précédente, car les difficultés sont réelles : difficulté d'accès et de spatialisation des données, difficulté d'une collecte exhaustive, difficulté de combiner les critères.

Cependant, partant de l'étude critique des cartes déjà réalisées, nous allons essayer de montrer comment des possibilités de croisement peuvent exister, même s'il n'existe pas de méthode idéale.

A) Insuffisances actuelles du croisement de données par les CDTA

Les CDTA établies à ce jour ne réalisent que très imparfaitement le croisement des données physiques et des données socio-économiques. Ce fait est remarquable à trois niveaux :

1. La délimitation des agro-systèmes

Résultat de l'intervention humaine sur l'écosystème naturel initial, résultat caractérisé par un nouvel équilibre instable entre les différentes composantes du milieu physique et humain, l'*agro-système* est une unité homogène et reproductible caractérisant les différents facteurs de l'activité agricole, facteurs physiques, sociaux, économiques et humains (G. DUBY, 1975).

Il s'agit d'une unité homogène de culture et de mode de production dans un milieu géomorphologique, climatique et pédologique bien précis. Cette unité caractérise un système de culture et de production. En ce sens, l'*agro-système* réalise un croisement de critères qui sont également déterminants de la potentialité agronomique. Il permettrait alors une approche indirecte du croisement que l'on cherche à réaliser (cf. DUCLOS, 1985).

Malgré la réelle difficulté de donner à l'*agro-système* un contour et un contenu précis, un effort scientifique sérieux pour la recherche d'une meilleure définition permettrait d'aboutir à une approche de croisement des données physiques et économiques valable pour différents types de milieux et devrait aussi permettre de mieux comprendre le dosage des facteurs intégrés dans cette notion.

Dans ce sens, G. DUBY (1975), ainsi que de nombreux chargés d'étude (CDTA), participent à cet effort. Cela n'est peut-être pas suffisant puisque ni dans le cahier des charges ni dans les CDTA actuellement parues, cette notion n'est en fait bien explicitée et bien définie.

2. L'évaluation du poids des critères physiques

La notation des critères ne peut se faire (cf. tabl. 3) de façon isolée et a priori. En France, de nombreuses tentatives ont été faites pour essayer d'établir des normes de notation (BEGON et al., 1978 ; MORI et al., 1984 ; DUCLOS, 1973-1980 ; STUDER, 1977 ; BONFILS, 1983 ; SUAD, 1980 ; SAS, 1983). Mais ces essais, limités à des contextes particuliers, restent insuffisants pour établir des relations valables entre l'appréciation d'un ou de plusieurs critères et les possibilités réelles d'utilisation agricole.

Cette évaluation ne peut se faire qu'en comprenant comment sont associés en une région donnée tous les critères pour apprécier leur importance respective vis-à-vis d'une utilisation agricole donnée.

Or, la majorité des CDTA utilise un système de notes établies à partir des normes d'analyses déjà existantes, c'est-à-dire sur les « a priori » d'une conception particulière de l'importance agronomique des facteurs (THOMASSON, 1982).

L'évaluation du poids des facteurs devrait se faire davantage par une *étude locale de la combinaison des critères*, qui intégrerait mieux les particularités et les spécificités régionales.

3. L'établissement de la grille finale du classement

Cette grille est habituellement établie :

— soit en l'absence de toute prise en compte des critères socio-économiques, c'est le cas de la majorité des cartes réalisées lors des deux premières années de lancement des CDTA (1983-1984) ;

— soit en réalisant une simple juxtaposition d'un classement des données du milieu physique (classement des sols) et d'un classement des données économiques (classement des terres) comme par exemple les CDTA de Gaillac ou Cavailon. Le classement économique étant bien souvent insuffisamment fondé, car il s'appuie sur des notions économiques générales comme celles de marges brutes standardisées (MBS) ou encore sur les coefficients d'équivalence des cultures utilisés dans les départements pour déterminer par petites régions agricoles de l'INSEE les superficies minimales d'installation (SMI) (DUCLOS, 1985).

Ces notions ne sont pas bien adaptées, car les échelles de notation sont déterminées assez arbitrairement ; elles peuvent être différentes d'un département à l'autre, voire dans deux secteurs différents d'un même département ; de plus, les coefficients culturaux eux-mêmes peuvent être différents pour des productions identiques de valeur commerciale très voisine.

B) Proposition de deux moyens d'approche

L'optique que l'on se donne ici, compte tenu de la très grande difficulté du croisement des données, est de proposer des voies pour améliorer l'état actuel de la pratique des CDTA par rapport aux insuffisances soulevées précédemment. Deux moyens peuvent être proposés.

1. Recherche d'un élément synthétique qui serait révélateur de la combinaison et du croisement des données en une région donnée, sans approche analytique. *L'agro-système* pourrait, en référence à ce que nous avons dit précédemment, constituer cet élément.

A ce titre, une meilleure définition est souhaitable : meilleure définition générale, mais également approche pratique de la définition géographique (critères à retenir, importance relative des facteurs) et enfin une étude socio-économique régionale plus appliquée serait nécessaire.

Mieux défini, l'agro-système pourra constituer un code solide et fiable pour le classement des terres. Il pourra être le fondement d'un premier niveau de découpage de l'espace pour classer les terres.

Il est bien évident que pour réaliser un tel objectif, une concertation de fait doit s'instaurer entre les équipes chargées de réaliser les CDTA et les organismes professionnels agricoles en place dans le département, car l'un et l'autre possèdent des informations complémentaires qui, actuellement, sont insuffisamment mises en commun.

2. Recherche analytique du poids relatif des critères

Le problème d'exhaustivité de la collecte des données restant entier, il serait cependant possible d'approcher de façon plus satisfaisante le poids respectif des critères en réalisant un croisement des données se fondant sur les résultats de traitements statistiques.

a) CHOIX D'UN ELEMENT DE CALAGE :

Dans cette optique, nous proposons de caler l'ensemble des critères vis-à-vis d'un élément exprimant de la façon la plus fiable possible la combinaison locale. Pour cela, il faut :

- un élément dont *l'accès et la représentation cartographique* aient un sens vis-à-vis de l'ensemble des critères retenus ;
- un élément *suffisamment synthétique* et révélateur du fonctionnement de la combinaison des critères en une zone agricole donnée.

C'est pourquoi nous proposons d'utiliser le *mode d'occupation actuel des terres* : état intégrant les types de cultures pratiquées avec le découpage parcellaire associé. Il semble en effet que cet élément réponde assez bien aux deux conditions déjà évoquées plus haut.

Tout d'abord, l'accès à cette donnée est facile par photo-interprétation, télédétection et enquête. De même, la spatialisation de cet élément est parfaitement compatible en particulier avec l'ensemble des données physiques (cartographie à l'échelle voulue, unité de découpage égale à la parcelle). Accès et spatialisation sont de plus parfaitement réalisables dans les délais requis pour la réalisation d'une CDTA.

Ensuite, on peut dire que statistiquement le mode d'occupation des terres (choix cultural, type de parcellaire) représente bien la résultante du fonctionnement de tout un ensemble très large de critères (BOURGEOIS, SEBILLOTTE, 1978) :

- critères humains : technicité, volonté...
- critères historiques : histoire de l'exploitation, histoire socio-économique de la région ;
- critères socio-économiques de l'exploitation : structure, mécanisation, commercialisation, organisation professionnelle ;
- critères physiques : climat, topographie, pédologie ; caractéristiques physiques du sol, contraintes physiques de la culture, techniques culturales employées.

Ainsi, par exemple, les agriculteurs ardéchois de la région de Bourg-Saint-Andéol, qui ont choisi un mode d'occupation culturale qui associe l'arboriculture fruitière (pommes, poires, pêches, kiwi), l'ont fait en tenant compte d'une certaine combinaison de critères (BOUZIGUES et al., 1968-1971 ; FAURE, 1983) :

- critères imposés par le milieu physique : topographe de basse plaine, sols profonds à texture légère, drainants, à bonne réserve utile ; climat sans risque de gelées printanières ;
- critères d'aménagements déjà existants : création de réseaux d'irrigation, implantation de brise-vent, réalisation d'un parcellaire de grande taille... ;
- critères socio-économiques et humains favorables : tradition arboricole, réseau de commercialisation proche, organisation coopérative, technicité élevée, bon fonctionnement des GVA, enfin structure d'exploitation très favorable.

Le choix cultural de l'agriculteur se trouve déterminé par la présence de nombreux facteurs physiques plus ou moins favorables ou contraignants et par l'association de critères socio-économiques qui sont eux-mêmes déterminants de la potentialité agronomique régionale.

Cependant, aucun de ces critères n'est à la fois facile à collecter et à spatialiser pour être associé de façon cohérente aux données physiques. On risquerait d'aboutir à une représentation du type mosaïque difficilement compatible avec les unités définies pour le milieu physique. Par contre, en utilisant le mode d'occupation des terres, on prend en compte, de fait, l'ensemble de ces critères. Et l'on peut dire qu'en l'état actuel des études et des réflexions, cette notion paraît être celle qui est susceptible de jouer de façon la plus satisfaisante ce rôle d'élément de calage pour participer à une amélioration du croisement des données physiques et socio-économiques.

b) CHOIX D'UNE METHODE DE CALAGE : ANALYSE STATISTIQUE ET TRAITEMENT INFORMATIQUE

Nous proposons une *méthode simple* de traitement : c'est l'analyse factorielle de correspondance qui peut permettre d'apprécier l'importance relative des critères physiques et socio-économiques vis-à-vis du type d'occupation culturale.

Nous proposons d'illustrer cette méthode grâce à une étude effectuée pour l'élaboration de la carte de Bourg-Saint-Andéol (Ardèche) (GUYOT Ph., 1984).

Dans un premier temps, il s'est agi de définir au mieux les agro-systèmes locaux. Cette définition a pu être réalisée :

- en prenant en compte la diversité géographique et géomorphologique de la région ;
- en intégrant les principaux éléments socio-économiques : occupation des terres basée sur le type de cultures et le type de parcellaire ; niveau d'équipement pour l'irrigation et niveau de mécanisation ; niveau de formation des exploitants ; type d'organisation de la production ; enfin, influence du tourisme.

L'ensemble de ces éléments a permis de définir, mais aussi de délimiter géographiquement un certain nombre d'agro-systèmes locaux qui peuvent se ramener à quatre agro-systèmes principaux : a) agro-système céréalier et/ou arboricole des basses

Tableau I : Appréciation de la productivité des cultures pour la région du Languedoc (d'après le Centre de Gestion du Gard, 1983).

Evaluation of crop productivity for the Languedoc (France) (data from management centre of Gard, 1983).

Types de cultures	Marges brutes en F/ha	Marges après amortissement de plantation en F/ha

ULTURES de TRES HAUTE PRODUCTIVITE : Classe I > 12000 F/ha		
C.C. Villages (Ex. Tavel)	17.000	15.000
chiers irrigués 22 T/ha	27.400	21.900
ricotiers irrigués 12 T/ha	22.900	18.500
berges précoces 30 qx/ha	20.000	16.000
isables		

ULTURES de BONNE PRODUCTIVITE : Classe II < 12.000 F/ha		
C.C. Génériques	12.000	10.000
chiers irrigués 17 T/ha	14.800	9.300
mmiers palissés 50 T/ha	16.000	9.000
berges 30 qx/ha	14.000	8.000
ricotiers irrigués 8 T/ha	12.000	7.600

ULTURES de PRODUCTIVITE MOYENNE : Classe III < 6.000 F/ha		
ates conserve 50 T/ha	5.700	5.700
ricotiers en sec 6 T/ha	9.400	5.000
chiers irrigués 15 T/ha	10.000	4.500
é dur (plaines) 40qx/ha	3.800	3.800
D.Q.S. 75 hl/ha	6.000	3.500
C.C. 100 hl/ha -10°5	5.800	3.500

ULTURES de PRODUCTIVITE MOYENNE à MEDIOCRE : Classe IV < 3000 F/ha		
C.C. 90 hl/ha 11°	5.140	3.050
C.C. 80 hl/ha 11°5	4.400	2.400
é dur (plaines) 30 qx/ha	2.370	2.370
mmiers palissés 40 T/ha	9.150	2.250
é dur 30 qx/ha	1.940	1.940
é tendre 40 qx/ha	1.120	1.120
é tendre 30 qx/ha	840	840

ULTURES de PRODUCTIVITE FAIBLE : Classe V < 600 F/ha		
C.C. 60 hl/ha 11°5	2.200	200
risier 8 T/ha	2.300	150

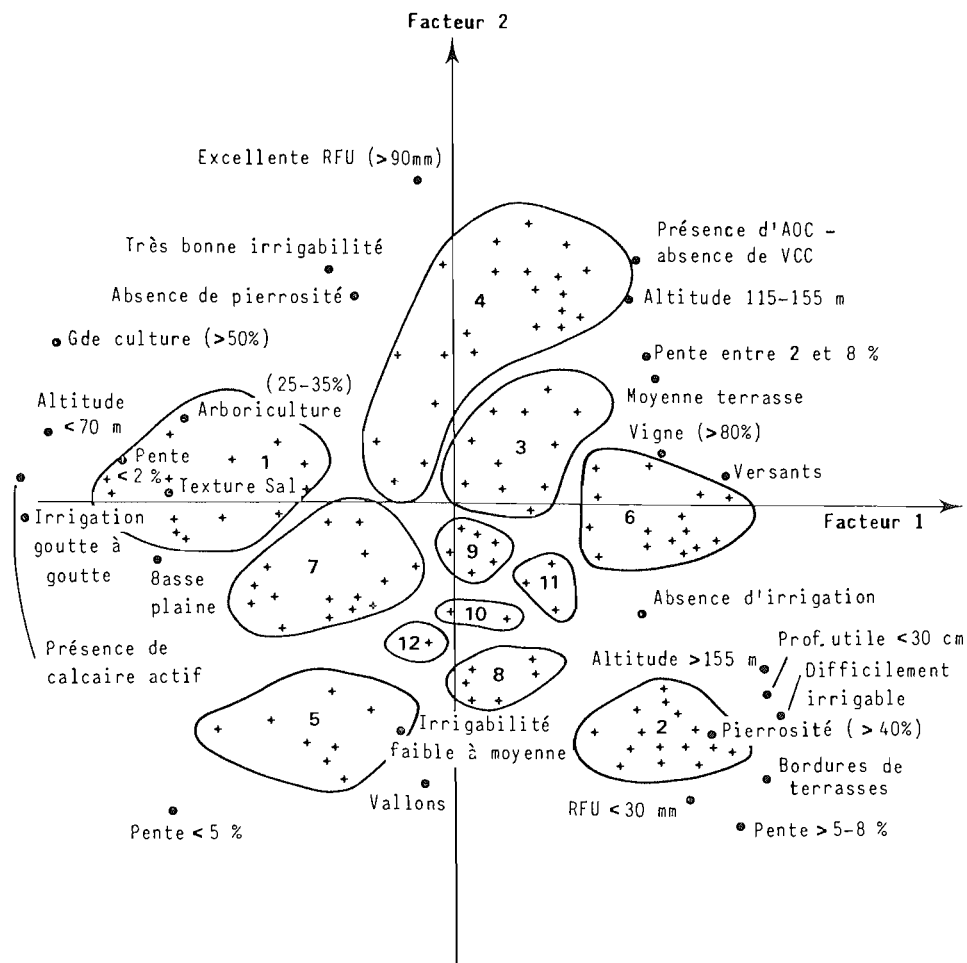
ULTURES de PRODUCTIVITE TRES FAIBLE : Classe V << 600 F/ha		
airies pâturées		
iviers en sec, chataigniers		

plaines du Rhône ; b) agro-système viticole d'appellation contrôlée des moyennes terrasses ; c) agro-système mixte (viticole, arboricole ou pastoral) des secteurs de coteaux ; d) agro-système de mixité entre agriculture et tourisme ou urbanisme localisé autour des petites villes de la région.

On a pu passer de cette simple description à une certaine hiérarchisation des agro-systèmes par une évaluation économique basée sur une appréciation quantifiée des productivités de chaque grand type de culture. Celle-ci pourrait encore être grandement améliorée par une concertation plus approfondie entre les agents de la profession agricole, les membres des commissions départementales et les chargés d'étude (tab. I).

Figure 2 : Exemple de résultats de l'analyse factorielle de correspondance : les principaux groupes de terres cultivées (cas de l'Ardèche).

Example of results of correspondance analysis : the main groups of arable lands (in the case of Ardeche department).



Dans un second temps, nous avons cherché à établir le poids des différents critères de la potentialité agronomique. Autrement dit, nous avons essayé de définir les critères qui sont les plus déterminants pour le choix de l'occupation des terres dans la région étudiée.

Pour ce faire, nous avons utilisé les méthodes d'analyse factorielle de correspondance qui ont permis de mettre en parallèle le type d'occupation des terres avec les nombreux critères qui peuvent lui être associés. Nous avons ainsi pu aboutir à deux types de résultats :

1^{er} type : Obtention d'une véritable typologie des terres agricoles en relation avec leurs caractéristiques et leurs contraintes majeures.

Grâce aux traitements statistiques (fig. 2) effectués, nous avons pu établir un certain nombre de relations entre les différents facteurs qui permettent de mieux comprendre le comportement des exploitants d'une région donnée vis-à-vis des choix culturels. Mais surtout, nous avons pu réaliser une typologie en grands groupes de terres (correspondant aux 12 groupes du plan 1-2 de la figure 2) qui constitue un véritable préclassement, à condition que l'on puisse les hiérarchiser grâce à une étude entreprise en concertation avec l'ensemble de la profession agricole. Une telle typologie est l'expression indirecte du poids relatif de chaque variable sur la détermination des agro-systèmes. Ainsi, il est possible d'établir une hiérarchie unique de l'ensemble des variables (tab. II). Cette hiérarchie peut être la base du classement que l'on cherche à obtenir.

Tableau II : Hiérarchie des critères selon leur contribution (d'après les résultats de l'AFC).

Classification of criteria according to their importance (from results of correspondance analysis).

<p>1. CONTRIBUTION TRES FORTE</p> <p>RFU > 90 mm Calcaire total entre 1 et 25 % Géomorphologie de basse plaine Irrigation excellente</p>	<p>3. CONTRIBUTION MOYENNE</p> <p>Pente nulle Absence d'AOC Pierrosité nulle Géomorphologie de versant Prof. utilisable > 80 cm Présence à 100 % de VCC Texture SaI Pente moyenne 5 à 8 %</p>
<p>2. CONTRIBUTION FORTE</p> <p>Présence d'AOC à 100 % Parcellaire de très grande taille > 1,5 ha</p> <p>Altitude très basse (< 70 m) R.F.U. < 30 mm Pente très forte > 8 % Texture Lsa Exposition très favorable Altitude très élevée > 155 m</p>	<p>4. CONTRIBUTION FAIBLE A TRES FAIBLE</p> <p>Calcaire actif > 10 % Pierrosité très forte > 40 % VDQS à 100 % Taille de parcellaire moyenne (0,5 - 0,8 ha)</p> <p>Texture SS et S Exposition S-SE-SW Calcaire total nul Absence d'irrigation.</p>

2° type : Hiérarchie des critères et agrosystèmes locaux

L'AFC réalisée permet d'associer à chaque type d'occupation culturale un ensemble de critères possédant sa propre hiérarchie. Le tableau III en présente quelques exemples qui montrent assez bien combien cette hiérarchie peut être variable pour des agro-systèmes assez bien différenciés.

Ainsi, pour chaque agro-système principal du département, il devrait être possible d'associer un ensemble de critères et une hiérarchie de critères qui amènent à un classement des terres de la zone étudiée. Un classement unique pour l'ensemble du département pourrait alors être proposé dans la mesure où l'on pourrait coupler ce classement avec une évaluation agronomique réaliste des agro-systèmes (tab. I) ; ce

Tableau III : Exemples de hiérarchie des variables pour 3 types d'occupation culturales en Ardèche.

Examples of classification of criteria for 3 types of crop cover in the case of Ardeche county (France).

<p>GRANDE CULTURE > 50 % ARBORICULTURE 25-35 %</p> <p>Agrosystème céréaliier et arboricole de monoculture de basse plaine</p>	<p>VIGNE > 50 % GRANDE CULTURE 20 %</p> <p>Agrosystème de côteaux et de proximité des plateaux calcaires</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Très bonne irrigation (goutte à goutte) 2. Parcellaire de grande taille 3. Faible altitude 4. Géomorphologie de basse plaine 5. Calcaire actif de 7 à 10 % 6. Très bonne irrigabilité 7. Pente nulle 8. Profondeur utilisable > 80 cm 9. Texture Sa1 10. Absence de perrosité 11. Exposition très favorable 12. RFU > 70 mm 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pente moyenne autre que nulle ou très forte 2. Altitude moyenne à forte > 75 m 3. Pente moyenne 2 à 5 % 4. Calcaire total et actif moyen 5. Bonne irrigabilité 6. Irrigabilité correcte 7. Parcellaire carré 8. Irrigation absente ou aspersion localisée 9. pH non acide 10. Pierrosité moyenne 0-20 % 11. Haute-terrasse alluviale et glacis 12. Parcellaire de taille moyenne

VIGNE > 60 %
GRANDE CULTURE < 35 %
ARBOR. quelconque

Agrosystème de moyenne terrasse viticole

1. Présence de calcaire total et actif
2. Géomorphologie de moyenne terrasse
3. Absence de pierrosité
Opposé aux faibles RFU et prof. utiles
Texture Lsa
4. Opposé aux pentes fortes

qui nécessite l'intervention directe des acteurs et des responsables de la profession agricole.

Ainsi, une telle démarche permet une approche globale du problème, à la fois descriptive (régionalisation du classement) et explicative (étude du comportement des agriculteurs, interrelations des facteurs). Elle offre l'intérêt, mais aussi la difficulté, de reposer sur une étude complète du milieu agricole pour passer de l'occupation culturale d'une terre à sa potentialité agronomique. Cette méthode possède ses avantages et ses limites.

1 - AVANTAGES D'UNE TELLE DEMARCHE

— L'étude informatique essaie de prendre en compte l'ensemble le plus exhaustif possible de critères et n'élimine a priori aucun type de facteurs ;

— Cette méthode permet d'établir une hiérarchie des critères retenus qui est parfaitement justifiée à un niveau local, c'est-à-dire que les données sont mises en relation directe entre elles au sein d'une région. La hiérarchie ainsi établie n'est pas une hiérarchie « a priori », mais elle est le reflet des relations locales entre les critères.

2 - LES LIMITES

— *Le traitement informatique entraîne des contraintes.* Outre sa lourdeur de mise en œuvre pour le recueil et l'enregistrement des données, sa rigueur limite le nombre de données possibles à retenir : c'est en particulier le cas de données socio-économiques pour lesquelles les possibilités d'accès sont bien différentes de celles des données pédologiques.

L'ensemble des données ainsi prises en compte reste limité par rapport à l'ensemble des données intervenant dans l'établissement de la potentialité agronomique.

Cependant, la liste des critères pouvant être pris en compte dans le traitement peut être suffisamment allongée, et du moins beaucoup plus complète que dans une méthode de classement classique.

— *Le choix de l'élément de calage reste délicat :* en effet, la pertinence de ce choix peut être modifié suivant le type de milieu agronomique concerné par la CDTA, ou selon que la zone en question possède un plus ou moins fort contraste de critères et de types de parcellaire. L'élément choisi doit être avant tout révélateur de la combinaison des critères agronomiques locaux. Il doit donc être représentatif de la diversité des situations agricoles.

— Le passage du classement des terres référé au mode d'occupation culturale à un classement débouchant sur la potentialité agronomique suppose une étude des relations existant localement entre cette occupation culturale et la potentialité agronomique. Cette étude rend nécessaire une connaissance parfaite du fonctionnement de l'agriculture de la région : celle-ci passe par une étude complète, en particulier sur le plan socio-économique, et par une concertation efficace entre l'ensemble des acteurs intervenant au sein du milieu agricole étudié.

La nécessité et l'intérêt d'une telle collaboration, déjà soulignée plus haut pour une meilleure définition de agro-systèmes, semble encore plus évidente à ce niveau. Le bon déroulement de cette étape aura une influence directe sur la validité du diagnostic porté par la carte des terres agricoles : c'est aussi sa *fragilité*.

CONCLUSION

Dans l'état actuel des moyens dont disposent les divers chargés d'études pour l'établissement des Cartes des Terres Agricoles, les difficultés essentielles semblent être de deux types :

— manque de précision dans la définition même des objectifs à atteindre et à cartographier ;

— effort insuffisant accompli dans les techniques mêmes de recueil des données et surtout dans l'analyse des problèmes que posent leur spatialisation et les croisements.

Une démarche plus satisfaisante pour la réalisation de ces types de cartes devrait comporter :

a) une approche plus approfondie des données à collecter, non pas tant au niveau du milieu physique pour lequel les techniques existent, mais surtout au niveau socio-économique pour qui se pose le problème de l'adéquation moyens-temps-rendus cartographiques (réflexions sur l'intérêt réel des données retenues) ;

b) une plus grande rigueur dans les essais de croisement effectués entre ces deux types de données.

Une des voies possibles pour aller dans ce sens serait de rechercher une définition meilleure des agro-systèmes locaux, basée sur des critères précis suffisamment accessibles et faciles à spatialiser, qui soient aussi de bon révélateurs de la potentialité agronomique des milieux concernés.

Les méthodes de traitement statistiques couplées avec les traitements informatiques pourraient être un moyen, encore insuffisamment exploité, pour préciser les relations pouvant exister entre les modes d'occupation actuels des sols et les critères physiques et socio-économiques que l'on peut y associer. Mais ce moyen ne pourra être réellement efficace que s'il est employé dans des conditions de concertations réelles entre les techniciens spécialistes de la connaissance du milieu physique et ceux chargés des domaines socio-économiques. L'approche doit donc nécessairement être pluridisciplinaire et les responsables des organisations professionnelles agricoles ont alors un rôle actif et important à jouer pour favoriser ou pour susciter cette mise en commun ; de leur participation et leur association réelles à la démarche d'étude dépend en grande partie la réussite de l'entreprise.

Reçu pour publication : Janvier 1986

Accepté pour publication : Novembre 1986

AGRICULTURAL LAND MAPS PROPOSALS FOR TAKING IN ACCOUNT SOCIO-ECONOMICAL DATA

French Ministry of Agriculture has decided in 1980 to undertake the mapping of agricultural land for the whole territory. The maps already published are not entirely satisfactory. This relative failure may be explained both by the lack of precision in the definition of aims and by an insufficient analysis of problems related to crossing of physical and socio-economical data and to spatial extension of them. For the authors this second point is the more important. So, they remind the main factors determining agricultural potentiality (fig. 1).

A thorough approach of data collecting at the socio-economical level and more closeness in tentative crossing of these data with the physical ones would improve the results.

- *A possible way is to search a more accurate definition of local agro-systems. Statistical and informatical methods seem to be insufficiently used to point out possible relations between actual land use and physical or socio-economical associated criteria.*

- *An example is taken in Ardeche in the Languedoc region of France. Results of correspondance analysis give the great groups of arable lands in this country (fig. 2). They permit also to obtain a classification of criteria according to their importance for the crop cover (tables 2 and 3).*

- *To obtain a good evaluation of crop productivity, a pluridisciplinary approach is necessary; the quality of maps to be worked out is largely depending on those conditions.*

BIBLIOGRAPHIE

- BARTHELEMY D. (1983). — *Valeur des terres et théorie économique*, in *Fertilité du milieu et agriculture* BTI n° 370-372, pp. 585-589.
- BARTHES J.-P., BONFILS P., DUPUIS M. (1982). — *Cartes d'aptitude et de potentialités agricoles en régions à relief contrasté*. Communication du SES Montpellier n° 566, 24 p.
- BEAUMOND M.-C. (1984). — *Eléments d'analyses des CDTA*. Mémoire ENSAA, 136 p.
- BEGON J.-C., MORI A., 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*. Académie de l'Agriculture, pp. 1274-1275.
- BOIFFIN J. (1980). — *Les bases agronomiques de l'évaluation des sols : appréciation et contrôle des aptitudes culturales*. Techniques Agricoles, 12 pages.
- BOIFFIN J., SEBILLOTTE M. (1982). — *Fertilité, potentialité, aptitudes culturales ; signification actuelle pour l'agriculture*, in « *Fertilité du milieu et agriculture* », BTI n° 370-372, pp. 345-353.
- BONFILS P. (1983). — *Zonage pédoclimatique et orientations agricoles en région méditerranéenne*. Agriculture n° 473, pp. 105-109.
- BOURGEOIS A., SEBILLOTTE M. (1978). — *Réflexion sur l'évolution contemporaine des exploitations agricoles*. Economie Rurale n° 126, p. 19.
- BOUZIGUES R., FAVROT J.-C. (1986). — *Etude pédologique de la moyenne vallée de l'Ardèche*. INRA Science du Sol de Montpellier, SES n° 83.
- BOUZIGUES R., BORNAND M. (1971). — *Etude pédologique dans la vallée du Rhône : région de Pierrelatte - Bourg-Saint-Andéol (Drôme-Ardèche)*. INRA Science du Sol de Montpellier, SES n° 139.
- CENTRE DE COMPTABILITE ET D'ECONOMIE DU GARD (1983). — *Mémento technico-économique des principales cultures en Languedoc*. Publ. Centre Gestion Gard.
- CHAMBRE D'AGRICULTURE (1984). — *La carte des terres agricoles*. Revue de l'assemblée permanente des Chambres d'Agriculture. Supplément au n° 721, 28 p.
- DUBY G. (1975). — *Le naturel des terroirs*, in « *Histoire de la France rurale* », tome 1, Edition du Seuil, pp. 56-83.
- DUCLOS G. (1973). — *Appréciation de l'aptitude à la mise en valeur des sols de Provence*. Bull. AFES n° 6, pp. 33-46.
- DUCLOS G. (1980). — *Appréciation de l'aptitude à la mise en valeur forestière et agricole des sols en zones accidentées de Provence*. Eau et aménagement de la région provençale, n° 24.
- DUCLOS G. (1985). — *Les cartes départementales des terres agricoles. Proposition d'une méthode pour la région provençale*. Science du Sol n° 3, pp. 139-150.
- FAURE J.-M. (1983). — *Carte départementale des terres agricoles*. Etude méthodologique appliquée au cas de l'Ardèche, DESS, Aménagement rural, AREEAR, DDA Ardèche, 49 p.
- GEISSERT D. (1981). — *Apport de la cartographie d'unités de terrain à l'évaluation de la productivité actuelle et potentielle des terres : application à l'Alsace Nord*. Thèse de 3^e cycle Géog., Fac. Strasbourg, 108 p.
- G.E.P.P.A. (1981). — *Synthèse des travaux de la commission de cartographie 1970-1981*, 16 p. Public. GEPPA.
- GUYOT Ph. (1984). — *Eléments d'approche pour l'intégration des données socio-économiques au classement des terres agricoles dans le cadre des CDTA : proposition d'une méthode*. DAA Sc. du Sol et Bioclimat, Montpellier, 44 p.
- HEBERT J. (1982). — *Estimation de la valeur d'un fond au moment de la fixation d'un bail*, in « *Fertilité du milieu et agriculture* », BTI n° 370-371, pp. 485-493.
- HENIN S., DEFFONTAINES J.-P. (1970). — « *Principe et utilité de l'étude des potentialités agricoles régionales* ». Académie de l'Agriculture, pp. 462-463.
- HENIN S. (1980). — *Pédologie et agronomie : du concept de « vocation » au concept d'« aptitudes des sols »*. Journées Georges AUBERT, 5 p.
- LAURENS P. (1983 a). — *Méthode proposée pour la réalisation des cartes d'aptitude et de potentialités des terres agricoles. Essai de CDTA au 1/50 000 sur Saint-Chinian*. DAA, Science du Sol et du Bioclimat, Montpellier, 38 p.

- LAURENS P. (1983 b). — *Les cartes départementales des terres agricoles : analyse des premiers essais et des méthodologies en présence. Enseignements à tirer et propositions.* INRA, Science du Sol de Montpellier, 49 p.
- LLAURADO-DURAN F. (1983). — « L'établissement de la carte départementale des terres agricoles : contribution méthodologique. Programme pilote. Région de Molsheim (Bas-Rhin) ». Thèse de doctorat 3^e cycle. Géographie de l'aménagement. INRA Colmar, 234 p.
- MARIN-LAFLECHE A., SOLAU J.-L. (1982). — *Analyse critique des méthodes d'évaluation et de classement des terrains : points de vue de l'agronome au travers d'un inventaire des sols à grande échelle*, in « Fertilité du milieu et agriculture, BTI n° 370-372, pp. 527-537.
- MORI A., BEGON J.-C. (1983). — *Seminar on soil survey and land evaluation : First approximation of a national land evaluation system (France)*, 6 p.
- REBOUL Cl. (1976). — *Mode de production et systèmes de cultures et d'élevages.* Economie Rurale n° 112, pp. 56-65.
- REBOUL Cl. (1977). — *Déterminants sociaux de la fertilité des sols.* Acte de la Recherche en Sciences Sociales n° 17-18, pp. 85-112.
- SEBILLOTTE M. (1982). — *Fertilité du milieu et agriculture*, BTI n° 370-372, pp. 331-333.
- STUDER R. (1977). — *Classification et notation des terres agricoles en regard des baux ruraux.* Arrêté préfectoral du département d'Indre-et-Loire 78, pp. 1-7.
- SUAD (Aude) (1980). — *Zonage de potentialités viticoles du département de l'Aude.* Progrès Agricole et Viticole n° 15-16.
- SAD (INRA) (1983). — *Friche, parcours et activités d'élevage ; point de vue d'agronomes sur les potentialités agricoles.* SAD Toulouse, Science du Sol Versailles-Montpellier, 55 p.
- THOMASSON A.-J. (1982). — *Système de classification des terres : problèmes, concepts et utilités* (Sn), 6 p. ronéo.
- TIREL J.-Cl. (1982). — *Le point de vue de l'économiste*, in « Fertilité du milieu et agriculture », BTI n° 370-372, pp. 591-697.