



**AgEcon** SEARCH  
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

*The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library*

**This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.**

**Help ensure our sustainability.**

Give to AgEcon Search

AgEcon Search

<http://ageconsearch.umn.edu>

[aesearch@umn.edu](mailto:aesearch@umn.edu)

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

*No endorsement of AgEcon Search or its fundraising activities by the author(s) of the following work or their employer(s) is intended or implied.*

## Réflexion sur l'évolution contemporaine des exploitations agricoles

A. Bourgeois, M Michel Sébillotte

---

**Citer ce document / Cite this document :**

Bourgeois A., Sébillotte Michel. Réflexion sur l'évolution contemporaine des exploitations agricoles. In: Économie rurale. N°126, 1978. Quoi de neuf dans l'agriculture et le milieu rural français depuis 10 ans ? pp. 17-28;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1978.2570>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1978\\_num\\_126\\_1\\_2570](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1978_num_126_1_2570)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

## Résumé

Après avoir précisé les grands traits du fonctionnement des trois systèmes constitutifs de l'exploitation agricole (écosystème cultivé, système de production, famille), et insisté sur le rôle déterminant de la famille et de la durée attendue de la relation famille-exploitation, les auteurs montrent quels points ont pu être modifiés du fait de l'évolution contemporaine des techniques. Analysant les difficultés de l'adoption d'une innovation technique (les propositions techniques sont sectorielles, peuvent rendre le système plus fragile, ne sont pas toujours compatibles avec les choix faits dans le passé et l'histoire de l'agriculteur), ils montrent qu'il existe trois trajectoires principales d'évolution différenciant des types d'exploitations, dont certains seulement ont des résultats technico-économiques élevés. Ils soulignent également que les évolutions techniques, elles-mêmes induites par les évolutions socio-économiques, font apparaître des points de blocage nouveaux, et évoquent en conclusion la perspective future de stabilisation des systèmes de production autour de modèles améliorant plutôt la qualité de vie des agriculteurs que les performances techniques.

## Abstract

Thoughts on certain aspects of the present-day evolution farms - The authors of this paper first define the main lines of the way the three systems that make up farming (cultivated ecosystem, production system, family) function and insist on the fundamental role of the family and of the expected duration of the family-farm relationship, and then show what aspects may have been modified by modern development in techniques. They analyse the difficulty in adopting any form of technical innovation (technical proposals are by sector, may make the system more fragile, are not always compatible with choices made in the past and with the farmer's past life) and show that farms may develop in three main ways and that not all of them have high technical and economic results. They also underline the fact that technical improvements, that result from socio-economic changes, show up new blockages and in conclusion refer to the future outlook for the stabilization of production systems around models that improve the farmers' life style rather than technical performances.

# RÉFLEXION SUR L'ÉVOLUTION CONTEMPORAINE DES EXPLOITATIONS AGRICOLES

**Alain BOURGEOIS**

Professeur d'agronomie à  
l'École Supérieure d'Agriculture, Angers

**Michel SEBILLOTTE**

Professeur d'agronomie à  
l'Institut National Agronomique P-G, Paris

Après avoir précisé les grands traits du fonctionnement des trois systèmes constitutifs de l'exploitation agricole (écosystème cultivé, système de production, famille), et insisté sur le rôle déterminant de la famille et de la durée attendue de la relation famille-exploitation, les auteurs montrent quels points ont pu être modifiés du fait de l'évolution contemporaine des techniques. Analysant les difficultés de l'adoption d'une innovation technique (les propositions techniques sont sectorielles, peuvent rendre le système plus fragile, ne sont pas toujours compatibles avec les choix faits dans le passé et l'histoire de l'agriculteur), ils montrent qu'il existe trois trajectoires principales d'évolution différenciant des types d'exploitations, dont certains seulement ont des résultats technico-économiques élevés. Ils soulignent également que les évolutions techniques, elles-mêmes induites par les évolutions socio-économiques, font apparaître des points de blocage nouveaux, et évoquent en conclusion la perspective future de stabilisation des systèmes de production autour de modèles améliorant plutôt la qualité de vie des agriculteurs que les performances techniques.

## THOUGHTS ON CERTAIN ASPECTS OF THE PRESENT-DAY EVOLUTION FARMS

*The authors of this paper first define the main lines of the way the three systems that make up farming (cultivated ecosystem, production system, family) function and insist on the fundamental role of the family and of the expected duration of the family-farm relationship, and then show what aspects may have been modified by modern development in techniques. They analyse the difficulty in adopting any form of technical innovation (technical proposals are by sector, may make the system more fragile, are not always compatible with choices made in the past and with the farmer's past life) and show that farms may develop in three main ways and that not all of them have high technical and economic results. They also underline the fact that technical improvements, that result from socio-economic changes, show up new blockages and in conclusion refer to the future outlook for the stabilization of production systems around models that improve the farmers' life style rather than technical performances.*

Un aspect remarquable de l'évolution contemporaine de l'agriculture française est le maintien de structures de production essentiellement familiales (1). Si le rôle joué par l'Etat, les organismes de crédit, les coopératives et les firmes est de plus en plus important, ce sont les agriculteurs qui font le choix des productions et des techniques : c'est pourquoi face à cette multiplicité des centres de décision élémentaires nous ne pourrions dissocier l'évolution des systèmes de production de celle des familles qui en vivent.

Au-delà de cette constance, le paysage agricole bouge. On a assisté dans les deux dernières décennies à une véritable explosion du savoir technique : les industries mécaniques et chimiques, la génétique ont proposé à l'agriculture, mais peut-être pas aux agriculteurs ou du moins pas à tous, une multitude de nouveautés. Les exploitations se spécialisent en même temps qu'el-

les s'agrandissent : le système associant de façon équilibrée cultures de vente et élevage régresse. Parallèlement on assiste à une simplification des assolements, notamment dans les régions traditionnelles de petite culture (2). La production agricole se redistribue et on peut parler de spécialisation régionale (le « fer à cheval » laitier, les porcs de Bretagne, la céréaliculture du Bassin Parisien). Cette spécialisation se produit alors même que le progrès des techniques a entraîné un assouplissement considérable des contraintes écologiques de production des plantes.

Il s'en suit certaines modifications de la répartition des cultures en France (Cf. tableau 1). Le maïs a progressé de manière spectaculaire de même que l'orge et

(2) M. SEBILLOTTE, Modifications d'assolement et méthodes culturales modernes, Semaine agriculture et environnement, Gembloux, 1974. Certaines exploitations n'ont que deux ou trois cultures (maïs et ray grass d'Italie dans l'Ouest, maïs en monoculture irriguée sur presque toute la surface dans les Landes). En général on trouve cinq à sept cultures dans l'assolement. En 1950, René DUMONT décrivait des exploitations ayant plus de dix cultures.

(1) Ph. MAINIE, Les exploitations agricoles en France, Paris, PUF, 1971.

les prairies temporaires. A l'inverse l'avoine, les plantes sarclées (pommes de terre, betteraves fourragères...) (3), et les prairies artificielles ont régressé. Dans le domaine animal aussi les changements sont considérables (4).

Tableau 1. — REPARTITION DES PRINCIPALES CULTURES EN FRANCE (en 10<sup>3</sup>ha)

	1958	1965	1973	1975	1977
S A U . . . . .	34,3	33,8	32,5	32,3	32,3
S T H . . . . .	13,2	13,5	13,8	13,4	13,1
Terres labourables . . . . .	19,0	18,3	16,8	17,0	17,2
<i>Céréales</i>	9,0	9,4	9,8	9,7	9,5
dont Blé . . . . .	4,6	4,5	4,0	3,9	3,9
Avoine . . . . .	1,5	1,1	0,7	0,6	0,6
Maïs . . . . .	0,6	0,9	1,9	2,0	1,6
Orge . . . . .	1,8	2,4	2,8	2,7	2,8
<i>Plantes sarclées</i>	2,6	2,0	1,4	1,3	1,2
dont Betterave industrielle.	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6
Betterave fourragère..	0,8	0,6	0,3	0,3	0,2
Pomme de terre ....	0,9	0,6	0,3	0,3	0,3
<i>Cultures fourragères</i>	5,8	5,7	4,6	4,9	5,2
dont Prairies artificielles..	2,9	2,5	1,3	1,1	1,1
Prairies temporaires..	1,6	2,3	2,5	2,6	2,9
Maïs fourrage . . . . .	0,4	0,3	0,6	0,9	1,0
Vigne	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3

Source : Ministère de l'Agriculture.

Sur cette évolution nous nous proposons de jeter un regard d'agronomes. Hier ceux-ci se sont attachés, selon les époques, surtout à l'étude des parcelles et des sys-

tèmes de culture, ou au contraire davantage aux liaisons existantes entre système de culture et système de production, ce dernier conditionnant les choix techniques (5). Cet élargissement des préoccupations de l'agronome, de la parcelle à l'unité de production, s'est produit chaque fois que l'on était dans une période de profonde mutation technique et (ou) économique, qui entraînait une grande diversité de situations et donc de conditions pour les choix techniques. Au contraire, en période de relative stabilité l'agronome s'attache plus aux questions posées par la conduite des cultures, les conditions imposées par les systèmes de production étant suffisamment constantes pour qu'il les considère comme des contraintes externes à sa démarche.

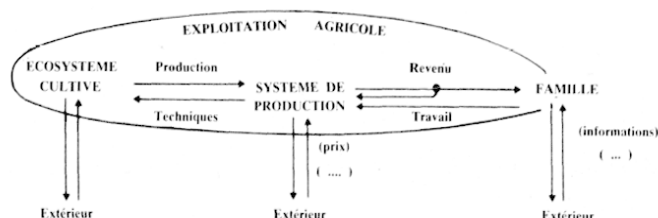
Aujourd'hui on se trouve dans une période de rapide mutation. L'agronomie définit mieux son champ strict et affine ses concepts : ceux d'une discipline de synthèse axée sur l'étude du champ cultivé (6). Mais l'application de cette discipline dans une pratique agricole de plus en plus mouvante l'amène à mieux intégrer les contraintes de toute nature qui s'exercent sur les décisions socio-économiques et techniques. Pour préparer les choix techniques il doit prendre en compte le fonctionnement du système de production dans son ensemble, l'examiner dans sa durée, en comprendre la genèse et l'évolution.

## L'EXPLOITATION AGRICOLE, ASSEMBLAGE DE SYSTEMES D'ORDRES DIFFERENTS

D'une façon très générale on peut définir un système de production agricole comme une combinaison de moyens de production organisée par l'agriculteur, chef d'exploitation inséré dans un groupe familial, en vue d'atteindre un certain nombre d'objectifs.

Cette combinaison met en œuvre des phénomènes qui se déroulent à des échelles très différentes : de la matière organique du sol et de son squelette minéral à l'organisation du travail puis aux relations de l'exploitation avec la famille, toute une série de systèmes de niveaux différents interagissent les uns sur les autres. Ainsi par exemple, un mauvais fonctionnement microbiologique du sol se traduit par une faible fourniture d'azote minéral, ce qui aboutit à des rendements faibles de l'écosystème cultivé à moins d'une correction technique par l'agriculteur à la suite d'une décision de gestion (7). A partir du système de base qu'est l'écosystème cultivé, point de départ de toute l'activité agricole, deux systèmes d'ordre supérieur sont retenus, le système de production et la famille, eux-mêmes inclus dans l'environnement économique et social (Cf. schéma A).

Schéma A. — L'EXPLOITATION AGRICOLE ASSEMBLAGE DE SYSTEMES



### LE SYSTEME DE BASE : L'ECOSYSTEME CULTIVE ET L'ELABORATION DU RENDEMENT

La production agricole est d'abord une production végétale. Celle-ci peut être ou non transformée en production animale par la suite.

(5) La première attitude correspond plutôt à l'approche de de GAS-PARIN (années 1840), tandis que la seconde serait plutôt celle de HEUZE e: LECOUTEUX (Années 1860).

(6) M. SEBILLOTTE : « Agronomie et Agriculture - Essai d'analyse des tâches de l'agronome ». Cahiers ORSTOM, série Biologie n° 24. 1974.

(7) On entend ici par décision de gestion celles qui concernent les relations contrôlables par la famille dans le système famille-exploitation. Ceci inclut évidemment les décisions techniques. (P.L. OSTY. L'exploitation agricole vue comme un système. B T I 326 Jan. 1978).

(3) Actuellement les surfaces effectivement sarclées sont très réduites : le désherbage se fait surtout par voie chimique. L'expression « plantes sarclées » est caduque.

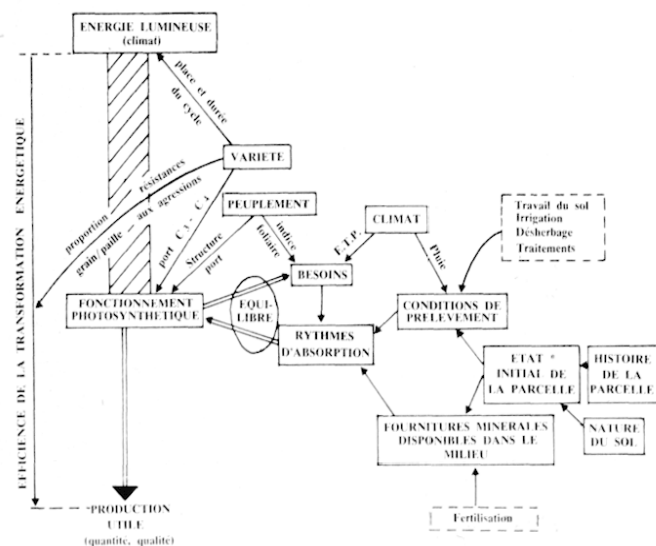
(4) Par exemple les Françaises Frisonnes représentent en 1963 36 % du cheptel bovin laitier, contre 48 % en 1973.

La production végétale résulte de la transformation de l'énergie lumineuse en matière organique par la photosynthèse. Le rendement de cette transformation est limité pour plusieurs raisons : répartition de la lumière dans le feuillage, rendement des réactions photosynthétiques elles-mêmes, débit d'absorption par le couvert végétal des éléments minéraux constitutifs des tissus.

Le schéma B montre les grands traits du « fonctionnement » annuel d'une parcelle cultivée. Par le choix du potentiel génétique cultivé (variété), du peuplement et la réalisation d'un certain nombre d'opérations techniques (8), on essaie d'éliminer les facteurs limitants de la production utile ou au moins d'en atténuer les effets.

Le rôle du sol est essentiel. Il intervient par sa nature comme condition des prélèvements de la plante, et par sa pérennité comme lien entre les cultures successives. Non seulement la parcelle doit être libre pour accueillir une culture nouvelle mais l'état actuel du sol résulte de son histoire culturale (9). La pratique des rotations culturales a précisément pour premier objectif de modeler cette histoire dans un sens favorable aux cultures présentes, mais elle peut viser aussi à entretenir à long terme la fertilité du milieu. Comme ces objectifs ne sont jamais totalement atteints, l'agriculteur joue par ses techniques pour corriger les états du milieu qui restent défavorables.

Schéma B. — FONCTIONNEMENT D'UN ECOSYSTEME CULTIVE



Il faut ici entendre état dans un sens large : population d'ennemis des cultures à l'état latent, richesse chimique, structure.....

Remarque — L'alimentation en eau a pour effet essentiel de déterminer les possibilités d'assimilation de CO<sub>2</sub> de l'air. Pratiquement toute l'eau consommée par un couvert végétal est évaporée : l'eau de constitution des tissus n'en représente que 1 à 2 %.

A part le choix de la variété, les opérations de semis et de fertilisation, toutes les techniques culturales n'ont pour fonction que de modifier les conditions de prélèvement de l'eau et des éléments nutritifs par la plante. Cette constatation est essentielle pour la poursuite de la réflexion : s'il n'est pas envisageable de faire fonctionner l'écosystème cultivé durablement avec des bilans minéraux négatifs (donc de réduire les apports, sous une forme ou sous une autre, sans réduire les exportations), en revanche diverses voies sont possibles pour contrôler les conditions de prélèvement.

A travers le fonctionnement photosynthétique, c'est le rendement qui fixe les besoins de la culture. Dès lors qu'on est capable de le prévoir, il devient possible de fixer au plus juste les apports et donc de réduire les gaspillages et toutes leurs conséquences.

Le climat intervient prioritairement en tous les points du circuit : il définit le rayonnement global et sa répartition dans l'année, la durée de la saison de croissance par les valeurs de la température, en même temps qu'il joue sur les conditions de prélèvement. Il permet aussi aux populations d'ennemis des cultures présents à l'état latent de s'extérioriser ou non (10).

## LE SYSTEME CENTRAL : LE SYSTEME DE PRODUCTION

Le schéma A montre la place charnière qu'occupe le système de production entre l'écosystème cultivé, la famille et l'environnement économique (11). Il est en relation avec l'écosystème cultivé par les produits récoltés (transformés ou non par des animaux) et les techniques qu'il y applique. Leur traduction monétaire résulte de ses relations avec l'environnement économique, qui est d'ailleurs souvent considéré comme une contrainte peu modifiable. Il est enfin en relation avec la famille parce qu'elle a sur lui un projet et qu'elle fixe le niveau de revenu qu'elle en attend et le travail qu'elle accepte d'y consacrer (12).

Le schéma C montre que dans le cas simple d'un système de production ne contenant que des cultures annuelles commercialisées, deux pôles conditionnent le plus directement les choix techniques : les rôles des cultures dans l'exploitation, envisagés à l'échelle des successions de cultures (on tient compte de l'histoire de la parcelle, la marge brute exprimant le rôle économique), et l'organisation du travail. Cette dernière est

(8) Ce système de base n'est pas nécessairement très artificialisé : la STH représente environ 40 % de la SAU.

(9) De ce fait, on peut parler des « déterminants sociaux de la fertilité des sols » (C. REBOUL, Actes de la Recherche en Sciences Sociales, n° 17-18, novembre 1977), les successions de cultures et les techniques appliquées à une parcelle ayant une origine d'ordre socio économique.

(10) Travaux de F. RAPILLY sur la Septoriose du blé, Thèse 1976.

(11) C'est « l'entreprise agricole » définie par les économistes il y a une vingtaine d'années.

(12) La formulation est simpliste. Ces deux choix, revenu et travail ne sont pas faits dans l'absolu, mais en fonction des moyens disponibles.

souvent sous la dépendance des périodes optimales de semis : en effet cette opération conditionne la bonne insertion du cycle cultural dans le milieu et par suite le rendement possible. Le climat et le sol interviennent ici : ils déterminent les jours où l'on peut réaliser telle ou telle opération.

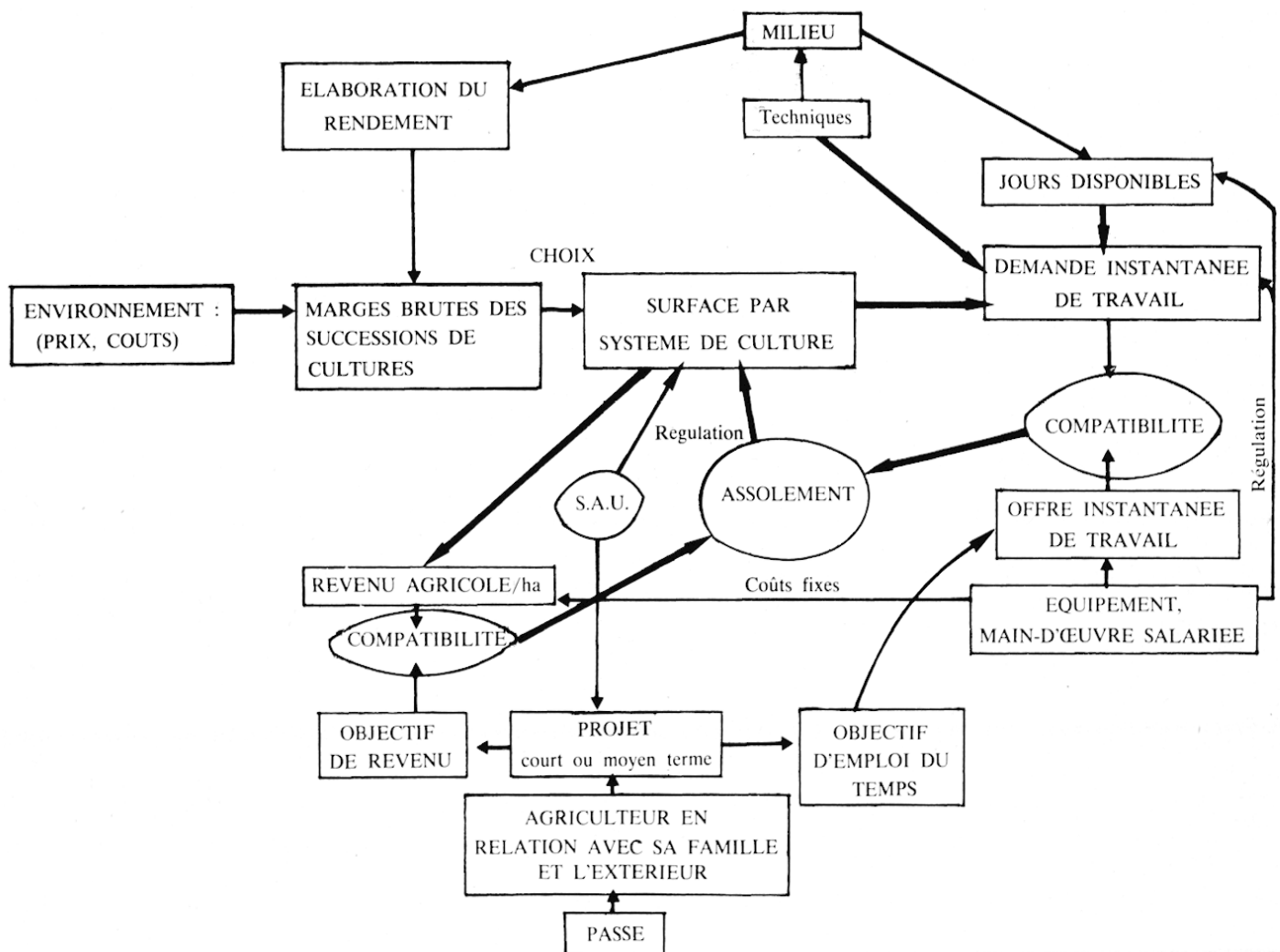
La pérennité du système est dépendante de deux compatibilités de fonctionnement. La première est économique : le produit doit permettre à l'exploitant de faire vivre sa famille, d'assurer le maintien de l'exploitation et éventuellement sa croissance. La seconde concerne le travail fourni qui ne peut être supérieur au travail disponible assorti d'un certain nombre de mécanismes régulateurs.

Dans le cas d'un système avec élevage, laitier par exemple, les mêmes compatibilités doivent être respec-

tées. En particulier pour le travail, il faut respecter un équilibre entre celui qui concerne directement la production animale, assez régulier dans le temps et non différable, et celui consacré à la production végétale, très irrégulier avec de fortes pointes lors de la constitution des stocks alimentaires pour le troupeau (récolte de foin ou d'ensilage), travaux peu différables si l'on veut éviter les pertes de valeur énergétique et de matière azotée.

La constitution de ces stocks est rendue obligatoire dans la majorité des cas pour adapter la production irrégulière des fourrages dans l'année (creux d'hiver et d'été, pointes de printemps et d'automne) et ses variations interannuelles sous l'action du climat, aux besoins du troupeau laitier, relativement plus constants au cours de l'année.

Schéma C. — SCHEMA DE FONCTIONNEMENT D'UN SYSTEME DE PRODUCTION SIMPLE



Le volume de ces besoins, leur nature (concentration énergétique) et leurs variations dans le temps dépendent du potentiel génétique du troupeau et de son mode de conduite (date de vêlage...). La production de la source essentielle de fourrages (prairie permanente et temporaire) dépend de ses propres modalités d'exploitation et en particulier des dates de pâture ou de fauche qui influent considérablement sur la production des différentes pousses (volume, vitesse de croissance).

## LE COUPLE FAMILLE-EXPLOITATION

Les objectifs assignés à l'exploitation, explicitement ou non, sont fonction du projet de la famille, et notamment du terme de ce projet (13). Celui-ci résulte de l'insertion de la famille dans le contexte économique et social, des moyens dont elle dispose (par exemple la SAU), et de l'histoire de la famille et du couple famille-exploitation (14).

Or le couple famille-exploitation suit un cycle qui, avec des variantes nombreuses, présente les phases successives suivantes :

— Installation de l'agriculteur jeune : il doit alors constituer un capital d'exploitation (souvent en payant des soultes).

— Mariage, enfants : la consommation familiale augmente assez rapidement pour se stabiliser une fois les enfants scolarisés.

— Départ des enfants, installation éventuelle d'un aide familial.

— Préparation de la retraite, cette préparation prenant des aspects tout à fait différents selon qu'il y a un enfant successeur ou non.

Les deux premières phases demandent un revenu agricole élevé, face à des besoins croissants. Si le système de production repris donne un tel revenu, il pourra continuer à fonctionner sans transformation majeure. Sinon il devra être modifié, mais les possibilités de transformation à un instant donné résultent pour partie des choix et des événements antérieurs (liaison avec le passé).

La durée d'existence du système de production, et donc les choix techniques et économiques qui seront faits pour la prolonger, dépendent de la phase du cycle dans laquelle on se trouve. En début de cycle, la pérennité est essentielle ; pour l'assurer, on pourra accepter de ne pas obtenir le revenu ou la qualité de vie que l'on estime nécessaire. En fin de cycle, il s'agit de pou-

voir atteindre la retraite ou bien de préparer une succession : ces deux situations entraînent des choix techniques et économiques tout à fait différents.

Lorsqu'on envisage la durée d'existence d'une exploitation agricole il importe donc de considérer deux échelles de temps :

— La première concerne la pérennité de la relation famille-exploitation, donc la durée à laquelle s'attache le projet familial.

Dans le contexte contemporain cette durée se réduit et correspond de plus en plus à celle du chef de famille. Ceci tient en particulier à l'incertitude quant à l'existence d'un successeur, surtout lorsque les enfants sont jeunes. Cette situation a pour conséquence grave que des objectifs à long terme, tels le maintien de la fertilité du milieu ou son amélioration, deviennent secondaires face aux contraintes immédiates puisque l'agriculteur ne sait pas si ses successeurs auront à en bénéficier directement.

— La seconde concerne le système de production lui-même : il peut se transformer sans que la relation famille-exploitation soit fondamentalement modifiée (accroissement de SAU, variation d'assolement ou d'équipement...). Comme l'activité de l'agriculteur se situe dans un environnement social, économique et culturel sur lequel il a peu de prise et qui modifie tant les termes de l'échange économique que les objectifs économiques et sociaux (les désirs de consommation augmentent, en même temps que ceux d'une réduction de la durée du travail et de sa pénibilité), une adaptation continue du système de production est nécessaire pour satisfaire ces objectifs nouveaux sans hypothéquer la pérennité souhaitée de la relation famille-exploitation.

## IMPORTANCE DES MECANISMES DE REGULATION

Les différents systèmes constitutifs de l'exploitation agricole ont des facultés de régulation qui jouent à plusieurs niveaux. Elles concernent :

— la relation famille-exploitation (accepter une baisse de revenu, ou au moins une baisse de consommation familiale ; accepter un surcroît de travail) ;

— le fonctionnement du système de production dans son ensemble : déséquilibres techniques, qui peuvent par la suite avoir des conséquences sur le revenu (non réalisation de certaines opérations, travaux en mauvaises conditions), remplacement de cultures manquées par des cultures de rattrapage, alimentation des animaux parfois insuffisante ou déséquilibrée ;

— d'autres enfin proviennent des relations avec l'extérieur : les prêts et subventions « calamités » en sont un exemple particulièrement net.

(13) Le groupe familial peut à ce propos connaître de fortes tensions (relation père-fils par exemple).

(14) Des développements sur ce thème sont proposés par :  
— CAPILLON, FLEURY, SEBILLOTTE, Essai pour dégager les voies d'évolution des exploitations de l'ouest du Morbihan, INA P-G, 1973.  
— MAINIE, op. cit.  
— INRA-ENSSAA, Conditions du choix des techniques de production et évolution des exploitations agricoles. Région de Rambervillers, Etude n° 4, déc. 73.

Comme le climat varie de façon aléatoire et que de lui dépendent le rendement ou les possibilités de réalisation du travail, ces facultés de régulation jouent un rôle absolument essentiel.

On comprend donc pourquoi l'agronome - et ce devrait être le cas de tous ceux qui se préoccupent des décisions de gestion - ne peut se contenter d'une des-

cription simplement morphologique de l'exploitation (SAU, UTH, etc). Parce que les choix techniques sont conditionnés par des facteurs d'ordre socio-économiques et que ceux-ci varient actuellement très vite, il devient essentiel, si l'on veut comprendre leur effet et agir sur le plan technique, d'analyser de très près le fonctionnement interne de cet assemblage de systèmes (15).

## L'ÉVOLUTION DES TECHNIQUES ET DES SYSTÈMES DE PRODUCTION

### LES POSSIBILITÉS OFFERTES PAR L'ÉVOLUTION TECHNIQUE

L'analyse proposée ci-dessus permet de classer les évolutions techniques selon le niveau où elles interviennent dans l'assemblage de systèmes.

#### 1. Techniques jouant sur le fonctionnement de l'écosystème cultivé

Le fonctionnement a pu évoluer dans le sens d'une augmentation de la production utile grâce à l'apparition de variétés nouvelles (notamment résistantes aux ennemis et aux accidents), des désherbants (matières actives, notamment antigraminées), des fongicides, à une amélioration de la fertilisation (notamment fractionnement de la fertilisation N...), à une extension du drainage et de l'irrigation.

Dans l'ensemble ces évolutions techniques sont conçues plus en fonction d'un effet immédiat (le rendement de la culture de l'année) que dans une perspective à plus long terme. Connaissant mieux l'effet histoire de la parcelle, on sait en limiter certains aspects négatifs (16) et pour l'agriculteur le problème des successions de cultures tend de plus en plus à se poser en termes de **gestion du temps d'occupation du sol** (17).

Une autre évolution concevable aurait pu être de gérer l'histoire de la parcelle de façon à rendre moins nécessaire les interventions techniques de correction. D'une part il faut bien constater que l'information adressée aux agriculteurs n'allait pas dans ce sens ; d'autre part les contraintes imposées par l'environnement économique auraient-elles permis une autre voie que celle qui a été suivie ? Le choix des successions de cultures, donc la gestion de l'histoire de la parcelle, ne peut se faire que dans la limite des débouchés possibles (commercialisation ou utilisation directe sur la ferme).

(15) C'est ce qu'essaient de faire un certain nombre d'auteurs qui proposent de nouvelles typologies d'exploitations agricoles, basées sur leur fonctionnement et leur évolution : études régionales réalisées à l'INA P-G sous la direction de M. SEBILLOTTE : Ain (1971), Côte d'Or (1972), Morbihan (1973), Béarn (1974), Indre (1976), études de l'équipe INRA-ENSSAA dans les Vosges (1973) et le Choletais (1973).

(16) Plusieurs problèmes phytosanitaires ne sont pas encore résolus.

(17) Dans un objectif d'utilisation maximale de l'énergie lumineuse, la bonne gestion du temps d'occupation du sol consiste autant que possible à éviter de le laisser nu l'été mais ceci est contradictoire avec une optimisation de l'emploi de l'eau et une économie de l'énergie fossile nécessaire à l'irrigation. Gestion du temps est pris ici dans un sens économique (maximiser l'occupation du sol par des cultures rentables).

Dans les conditions économiques récentes les débouchés commerciaux commandaient pratiquement seuls le choix des spéculations, car les moyens techniques nécessaires étaient disponibles à des coûts acceptables. Ceci conduisait, entre autre, à renforcer l'idée d'un sol simple support des cultures. La chute des surfaces en luzerne est à cet égard révélatrice : cette culture est un excellent précédent à blé ; mais qu'en faire s'il n'y a plus d'animaux sur la ferme ? Un intérêt essentiel de la déshydratation est de créer un marché de la luzerne permettant son maintien dans des exploitations qui n'en ont plus l'usage.

#### 2. Techniques jouant sur le fonctionnement du système de production

Là sans doute se situent les évolutions les plus riches de conséquences. Elles concernent les cultures qu'il est possible de faire entrer dans l'assolement, l'alimentation du troupeau et sa conduite, et l'organisation du travail (18).

— La création de variétés capables de pousser avec des exigences thermiques réduites, en même temps que la mise au point de désherbants spécifiques, ont permis une extension considérable de l'aire de culture du maïs et son introduction dans des systèmes de production céréaliers disposant de peu de main-d'œuvre.

— La monogermie de la betterave sucrière et la mise au point de désherbants et de matériels adaptés a permis le maintien de sa culture malgré l'absence (et le prix) de la main-d'œuvre (19). A l'inverse, le déclin rapide de la betterave fourragère, malgré ses qualités nutritives, résulte d'une évolution technique insuffisante : on ne se préoccupe que depuis peu de l'ensiler et de mécaniser totalement sa production.

— La possibilité de réaliser des ensilages avec un faible coût et une qualité régulière grâce aux films de plastique, a permis le stockage de fourrages de haute valeur énergétique. Beaucoup moins sensible que le foin aux conditions climatiques lors de la récolte, cette technique a permis d'utiliser les fortes pousses d'herbes

(18) Nous n'évoquons ici que les productions principales. Des progrès considérables ont également été obtenus pour l'élevage des monogastriques (hybridisme notamment), les cultures maraichères (extension des plastiques)...

(19) Mais l'aire d'extension de la betterave à sucre est tributaire de la localisation des sucreries.

du printemps (la fertilisation azotée des prairies est alors valorisée). Elle a permis aussi la conservation du maïs fourrage, à l'origine de progrès importants dans l'alimentation des animaux, et une grande amélioration des conditions de travail par rapport aux betteraves fourragères.

— Grâce aux contrôles de performance des animaux et aux techniques de congélation des semences, on améliore la sélection des animaux et on multiplie l'impact des meilleurs d'entre eux.

— En même temps l'évolution de la puissance des machines, la simplification de certaines opérations techniques (outils combinés, conditionnement des engrais ou des produits de traitement...), l'adaptation meilleure des bâtiments d'élevage et des installations (salles de traite) contribuent à rendre le travail plus rapide et moins pénible.

Il y a bien sûr interaction entre ces catégories de techniques. En voici quelques exemples :

▪ Une augmentation de la vitesse de travail pourra permettre l'application en temps voulu de tel traitement curatif non différenciable. Inversement l'existence d'herbicides de prélevée pour les cultures d'hiver, par exemple, permet dans certains cas de supprimer une opération difficile au printemps si les sols sont mouillés, et au résultat peu sûr.

▪ L'augmentation des surfaces en blé dans les exploitations céréalières n'est possible que si l'on dispose de moyens de contrôle des maladies (variété résistante ou traitements) et de techniques permettant de semer vite.

▪ L'intensification de la production par animal ne peut se faire au-delà d'un certain niveau que par augmentation de la valeur énergétique des fourrages ingérés : herbe récoltée tôt, ou maïs. Dans l'un et l'autre cas, l'ensilage est indispensable dès qu'il s'agit de constituer des stocks.

### 3. Techniques jouant la relation système de production-extérieur

Un certain nombre de techniques permettent aux systèmes de production de s'adapter aux exigences ou aux fluctuations des marchés auxquels ils livrent leurs produits : les évolutions en matière de stockage jouent là un rôle important (tanks à lait, frigorifiques pour les fruits...).

On pourrait évoquer ici aussi la rationalisation des activités hors-sol, qui permet les contrats d'intégration des éleveurs, et le développement de l'entraide ou de l'appel à l'entreprise pour certains travaux. Dans l'un et l'autre cas, une partie des flux est dérivée de la relation système de production-famille vers la relation système de production-extérieur.

Il y a aussi de multiples interactions entre l'évolution technique d'une exploitation agricole et la relation du couple famille-exploitation avec l'environnement social et économique (les volumes livrés augmentent, le poids social de la famille change...).

## ADOPTION DE LA NOUVEAUTE TECHNIQUE

Mais l'adoption de l'innovation technique rencontre des obstacles. Ce thème a fait déjà l'objet de quelques travaux (20). Certains points nous paraissent essentiels.

### 1. L'évolution est sectorielle

Si on analyse les innovations techniques diffusées dans la période actuelle, on constate qu'elles sont envisagées **sectoriellement**.

Les évolutions en matière de productions fourragères sont à cet égard éclairantes (21) : plus qu'à une analyse du couple vache-herbe, on s'est longtemps attaché à l'obtention de cultures fourragères à haute performance d'une part, à l'amélioration du potentiel génétique des animaux d'autre part. Ceci a permis de résoudre nombre de problèmes, mais amène à des modèles techniques où il y a indépendance entre la culture et l'élevage : on passe de l'une à l'autre par des stocks (la culture fourragère est conduite dans l'esprit d'une culture de vente que l'on stocke). Comme la réalisation et l'utilisation de fourrages stockés demandent un équipement et des installations adéquats, les modèles proposés n'ont pu être adoptés que par les agriculteurs acceptant de réaliser les investissements nécessaires. De plus les zones marginales, dont les conditions de milieu ne permettent pas l'adoption des modèles phytotechniques et zootechniques testés ailleurs, se sont trouvés exclues de l'évolution technique. Notamment en raison du milieu difficile, ces systèmes de production sont assez rigides. Ce n'est que depuis peu que des voies sont recherchées avec l'idée non de bouleverser les systèmes, mais de repérer par quelles touches successives on peut les rendre progressivement plus performants : date de la mise à l'herbe, périodes de vélages, organisation du pâturage... (22).

L'échec de la révolution fourragère provient d'une erreur de diagnostic liée à l'approche « végétaliste » de ceux qui la proposèrent : dans bien des régions le fonctionnement des systèmes de production était limité non par la quantité d'unités fourragères produites, mais par la possibilité de les valoriser (troupeau limité par la taille des bâtiments par exemple, ou impossibilité de récolte) (23).

(20) M. PETIT, Recherche sur les obstacles au progrès fourrager, Fourrages n° 47, 1971. Le numéro 40 de la revue POUR (1975) est consacré à ce problème.

(21) La répartition des tâches entre les instituts techniques est également révélatrice : plus qu'à des systèmes de production, ils s'intéressent à des produits. La phase d'analyse est indispensable certes, mais où se fait la synthèse ?

(22) CARRERE, LIENARD. En élevage charolais, quelles innovations techniques ? Bulletin Technique du C R Z V, Theix, 1976, n° 23 et 26.

(23) H. DESBROSSE, L'évolution de la prairie permanente dans le système fourrager de Saône-et-Loire pour la production de viande bovine, FOURRAGES, n° 59, sept. 1974.

A. FLEURY, Les Facteurs techniques limitants dans le secteur d'Ambrières (Mayenne) et les possibilités d'extension de la culture du maïs. INAPG 1970.

## 2. Coûteuse, l'évolution accentue certains risques

Les évolutions techniques ne sont pas gratuites. En gros on peut admettre que les évolutions permettant d'améliorer l'équilibre du travail correspondent plutôt à des investissements (matériels, bâtiments), alors que celles qui jouent sur l'élaboration du rendement végétal ou animal sont plutôt des frais de fonctionnement (herbicides, alimentation concentrée ; exceptions importantes : irrigation et drainage). Or le surplus qui permet de payer un investissement provient du fonctionnement de l'écosystème cultivé ou du troupeau, à moins qu'il n'y ait augmentation de S A U ou variation favorable des prix : les rendements et le volume commercialisé doivent augmenter (24). Ceci entraîne une augmentation des « inputs » de toute nature (énergie, engrais, aliments du bétail...). De ce fait, le système est économiquement fragilisé (25), et le savoir-faire peut prendre une importance déterminante. En effet, l'élaboration du rendement végétal ou animal ne se fait pas de façon mécanique et univoque : les techniques de production consistent essentiellement à déplacer l'équilibre d'un système d'interactions multiples qui aboutit au rendement. Il n'y a pas de relations directes TECHNIQUES  $\rightsquigarrow$  RENDEMENT, mais des relations TECHNIQUES  $\rightsquigarrow$  MILIEU  $\rightsquigarrow$  RENDEMENT. Le résultat de l'action technique varie donc de façon importante selon les conditions dans lesquelles elle aura été réalisée. Tel éleveur, avec des moyens ordinaires mais astucieusement combinés, peut avoir des résultats beaucoup plus satisfaisants que tel autre qui a beaucoup investi mais qui ne connaît pas assez ses terres et ses animaux pour bien les gérer. Or adopter des procédés techniques nouveaux, c'est souvent remplacer un savoir-faire empirique, qui dans bien des cas intégrait les fluctuations climatiques, par un autre savoir-faire à inventer. Il faut en moyenne une douzaine d'années pour que se produisent la plupart des types de climat sur un lieu déterminé ; c'est bien plus lent que l'évolution des techniques.

L'évolution, lorsqu'elle se fait vers l'intensification, induit donc une modification de la nature du travail de l'exploitant. L'intégration de données techniques nouvelles se traduit normalement par un accroissement important de la charge intellectuelle de travail. Dans bien des situations cependant, n'y a-t-il pas, plutôt qu'une suffisante augmentation du travail intellectuel, une multiplication des « coefficients de sécurité » notamment par le biais de l'équipement ?

(24) Un aspect de la spécialisation des systèmes laitiers en est une conséquence : les génisses improductives mais consommatrices de fourrages, de travail et d'espace concurrencent les vaches adultes. Il est donc commode de les confier à des éleveurs spécialisés, qui n'ont pas à investir en matériel de traite. Ce système pose deux problèmes : le contrôle sanitaire des animaux, et la rémunération de l'éleveur de génisses.

(25) Moins si en contrepartie une garantie de prix est accordée (céréales, lait par exemple).

(26) M. SEBILLOTTE, Evolution des systèmes de culture et des moyens de productions, in Techniques nouvelles de production du blé, ITCF, 1975.

(27) Cette idée est développée dans CAPILLON, FLEURY, SEBILLOTTE, Essai pour dégager les voies d'évolution des exploitations agricoles de l'Ouest du Morbihan, 1973, op. cit.

Car le poids des erreurs augmente : du fait de la spécialisation elles touchent des activités dont l'importance économique dans l'exploitation va croissante. Seront atteints les quintaux ou les litres de lait qui « font » le revenu agricole (par exemple : plus le troupeau est performant, donc coûteux, plus il convient de choisir correctement les génisses de remplacement).

Ceci se juxtapose à :

— d'une part une accentuation fréquente des pointes de travail, liée à la simplification des systèmes de culture (26) ; d'où une accentuation de la sensibilité aux fluctuations climatiques (jours disponibles, insertion des cycles dans le complexe climat-sol), dès que l'équipement ou les types de travaux adoptés ne « suivent » pas ;

— d'autre part une forte vitesse de rotation des stocks de fourrage dans les exploitations d'élevage. L'ensilage d'herbe du printemps sert pour l'été, l'ensilage de maïs sert pour l'hiver. En même temps les animaux sont plus performants, donc plus sensibles aux variations d'alimentation. Il s'en suit une sensibilité importante aux variations de production fourragère.

Ceci implique l'existence de moyens de régulations dont les principaux sont un fort équipement, un fort appel à l'extérieur (entraide, achats d'aliments)... et des chutes de production.

## 3. Le poids du passé

L'adoption d'innovations techniques comporte un coût d'autant plus important que la liaison avec le passé est rigide (27). Cette liaison se manifeste notamment à travers les bâtiments (des bâtiments anciens sont très souvent des facteurs bloquant une évolution, du fait de leur capacité ou de leur agencement ; et comment se défaire d'une porcherie moderne si un jour on veut arrêter la production porcine ?) et le troupeau (comment améliorer rapidement son potentiel génétique ? La tuberculose et la brucellose, parce qu'elles amènent à éliminer le cheptel, ont été souvent l'occasion d'un changement de race rapide dans une exploitation).

En définitive, l'adoption de procédés de production nouveaux, tels ceux qui sont proposés habituellement et fondés sur la croissance de la production, n'est le fait que d'agriculteurs disposant d'assez larges marges de manœuvre, ou désireux pour diverses raisons d'augmenter sensiblement leurs revenus.

## TRAJECTOIRES D'EVOLUTION

Les phases successives de l'évolution d'une exploitation définissent une trajectoire dans un espace à  $n$  dimensions.

Deux d'entre elles peuvent être privilégiées : le temps, et une combinaison de variables exprimant le potentiel de production et d'investissement du système

(souvent approché par le produit brut ou le capital d'exploitation).

Les trajectoires observées dans nos travaux se répartissent autour de trois grands types (graphique D) : les unes (I), caractéristiques des exploitations tenues par des agriculteurs âgés et sans successeur, sont décroissantes : il y a « consommation de la capacité à produire ». D'autres (II) réunissent des exploitations qui s'adaptent progressivement à l'évolution du contexte dans lequel elles sont situées : lorsque les changements sont importants, ils ont été préparés. Les troisièmes (III) traduisent des évolutions brutales, liées souvent à un changement de chef d'exploitation (le fils) ou à des accidents graves (rachat du capital foncier par exemple).

Entre le groupe II et le groupe III une différence essentielle : en général dans le groupe II l'évolution technique est le fait d'un système qui tourne bien (cas typique : les céréaliers d'une certaine surface), alors que dans le groupe III elle est la mise en place d'un système dont on espère qu'il tournera assez bien pour la payer.

Des passages sont possibles d'une trajectoire à l'autre. Mais ils ne sont pas la règle, sauf pour les types III qui au départ étaient de type I ou II (28). Le tableau 2 donne quelques exemples de ces exploitations.

Les facteurs décisifs (29) de ces évolutions, outre les évolutions de projet liées à des changements familiaux, ont pour effet de modifier ou la compatibilité du travail, souvent en permettant l'utilisation d'un travail disponible sous employé (cas des augmentations de surface là où la SAU est réduite et la famille nombreuse), ou la compatibilité économique (subvention). Ils peuvent aussi modifier l'efficacité du travail : c'est le cas de la mécanisation et, dans son sillage, de l'adoption de procédés techniques nouveaux.

Schéma D. — TRAJECTOIRES D'ÉVOLUTION (Principaux types)

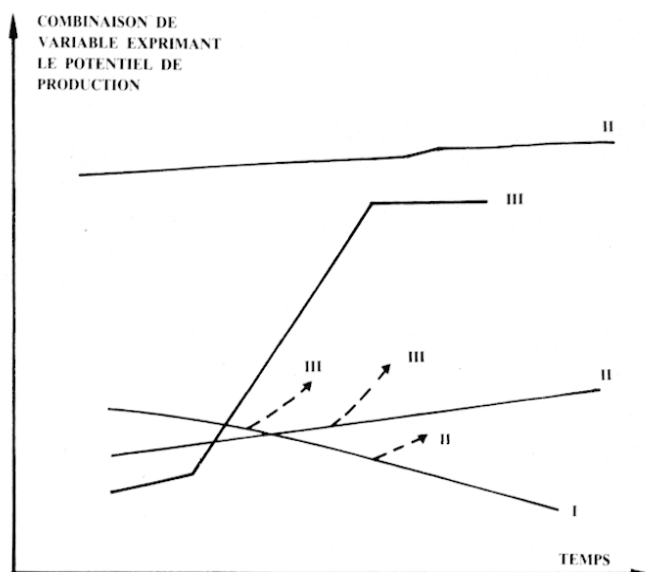


Tableau 2. — CARACTERISTIQUES DES 3 TYPES D'EXPLOITATIONS (exemple)

MORBIHAN  
(1973)

Type I	SAU 5 - 25 ha 3 à 15 laitières locales, et un petit atelier complémentaire de porcs, truies ou taurillons. Traite manuelle, bâtiments anciens, peu d'emprunts. Rendements faibles. Pas de contrôle laitier, pas d'ensilage, peu d'engrais. P.B. : 20 à 60.000 F./an Environ les 2/3 des exploitations
Type II	10 - 35 ha, 15 à 35 laitières, race améliorée, avec un atelier complémentaire un peu plus gros que dans le type I. Traite mécanique. Bâtiments souvent récents. Peu d'emprunts (sauf pour bâtiments). Rendements variables. Souvent des ensilages. Souvent au contrôle laitier. P.B. : 50 - 150.000 F./par an Environ 1/4 des exploitations
Type III	15 - 100 ha. Troupeau laitier important. Autres ateliers importants. Rendements très élevés, au moins pour les spéculations principales. Contrôles laitiers, Contrôles sanitaires. Fort endettement. Subventions. Contrats. Action SAFER P.B. : 100 à 400.000 F/an Environ 1/10 des exploitations

(28) Les trois grands types regroupent plusieurs sous-types dont le détail est exposé dans les travaux déjà cités réalisés par la Chaire d'Agromonie de l'INA-PG. Ils recourent bien les catégories retenues par le SEI et l'ENSSAA dans les Vosges et BROSSIER dans le Choletais (Economie Rurale n° 122, 1977). On notera aussi la bonne concordance de ces types avec les propositions de M. BLANC, Les Paysanneries Françaises, Ed. J.P. Delays, 1977.

(29) CAPILLON, SEBILLOTTE, THIERRY, Evolution des exploitations agricoles d'une petite région, CNASEA - GEARA. 1975.

## DÉPLACEMENT DES POINTS DE BLOCAGE

Il y a blocage lorsque les possibilités de régulation d'un sous-système sont épuisées, sans changement d'objectif, ou lorsque elles ont sur les sous-systèmes voisins des incidences trop négatives. L'évolution d'ensemble de l'agriculture contemporaine est caractérisée par la prédominance des systèmes d'ordre supérieur sur les systèmes d'ordre inférieur ; les conditions socio-économiques sont plus déterminantes des choix de systèmes de production que le fonctionnement de l'écosystème cultivé. Ce dernier qui définit un champ de possibilités, un niveau de rendement, n'apparaît actuellement déterminant que dans les conditions difficiles où ce champ de possibles est étroit (pentes fortes, mauvaise circulation de l'eau, basses températures). On a vu précédemment aussi que le système de production s'imposait à l'écosystème cultivé, lorsqu'on sait s'affranchir de son histoire.

En même temps que l'agriculture évolue, les connaissances s'affinent au rythme permis par les progrès méthodologiques et technologiques : l'identification d'un phénomène, la mesure de ses conséquences et la possibilité de l'étudier assez en détail pour agir ne peuvent se faire que si l'on dispose des moyens d'investigation nécessaires (30). Ceux-ci se perfectionnent et l'on sait mieux regarder ; ce progrès concerne notamment les fonctionnements des systèmes d'ordre inférieur (les systèmes biologiques).

On prend de ce fait conscience d'un certain nombre de difficultés. Il faut souligner que celles-ci sont normales : longtemps le mécanisme régulateur essentiel dans le fonctionnement du système économique a été la famine. L'augmentation de la production agricole déplace le problème : c'est au niveau de l'organisation des systèmes de production et de la constitution du capital nécessaire que se situent les difficultés : bas niveau de vie et dures conditions de travail des paysans. Leur résolution déplace les tensions sur les équilibres biologiques.

En même temps que les moyens d'investigation s'affinent, les mécanismes de régulation des systèmes d'ordre inférieur sont de plus en plus sollicités. En effet un procédé technique qui permet de débloquer une situation à une échelle donnée a des effets multiples ; outre ceux qui correspondent à l'intention initiale (détruire une mauvaise herbe, labourer plus vite...), il y a des effets induits dont le sens n'est pas toujours contrôlé (variation des populations d'ennemis résistant aux traitements, répartition du fumier ou des engrais de fond...). Les effets induits sont de plus en plus importants car la diversité croissante des procédés, leur rapidité d'application ou de disparition entraîne une

multiplicité d'actions sur le milieu et les plantes : c'est la traduction pratique d'un des aspects de l'évolution, à savoir le passage d'une agriculture « monoprocédés » à une agriculture « pluriprocédés ».

Les blocages auxquels on est actuellement sensible peuvent intervenir à divers niveaux (31) :

— **dans l'écosystème cultivé**, un point essentiel qui nous échappe encore - bien que des progrès importants permettent de prévenir certains accidents (32) - est la prévision du climat et donc du volume global de l'activité photosynthétique et du développement des ennemis des cultures. Ceci permettrait notamment d'ajuster les apports d'engrais azotés aux besoins et ainsi d'économiser de l'énergie tout en réduisant la pollution, dans la mesure où celle-ci provient de la fertilisation (33). On pourrait aussi raisonner plus finement le désherbage. L'emploi des herbicides pose dans certains cas des problèmes liés en général à une inadéquation entre les produits utilisés et les successions de cultures, lorsque le climat n'est pas « normal ».

On constate aussi que les agents pathogènes évoluent très vite et que des souches résistantes aux traitements apparaissent. Ceci explique l'intérêt des recherches visant à mettre au point un matériel végétal plus résistant aux agresseurs.

— **dans le système de production en relation avec l'écosystème cultivé**

La simplification du travail et des assolements peut avoir des répercussions sur le bilan humique, notamment dans les exploitations d'élevage : les litières disparaissent, donc le fumier et les cultures de pailles ; les incorporations de résidus concernent des quantités peu importantes de tissus jeunes, donc donnant peu d'humus stable. Paradoxalement les exploitations céréalières, lorsqu'elles n'exportent pas leurs pailles, peuvent avoir des bilans humiques plus satisfaisants que certaines exploitations spécialisées en production animale (c'est là une retombée tout à fait positive des accroissements de rendements céréaliers). Sauf dans certaines régions, où les pailles évoluent mal (Champagne Berrichonne par exemple), la perspective de les utiliser « pour remplacer le pétrole » est difficilement acceptable par les agronomes. L'approfondissement des labours dont le risque augmente en même temps que

(31) Une étude des conséquences écologiques de l'application des techniques modernes de production en agriculture a été publiée par la Commission des Communautés Européennes, Informations internes sur l'agriculture, n° 137, novembre 74.

(32) Avertissements en matière de protection des végétaux, lutte contre les gelées, irrigation. Des prévisions de rendement sont également faites à l'échelle régionale pour certaines cultures par la météorologie nationale.

(33) On peut envisager de réduire le lessivage de l'azote en augmentant l'évapotranspiration en hiver, par exemple au moyen de cultures dérobées. Mais pourra-t-on toujours les semer à temps et les détruire (traitement ou labour) dans des conditions permettant un semis correct ensuite ?

(30) Ainsi par exemple, l'emploi des radioisotopes permet de dissocier les sources d'azote et de distinguer dans les phénomènes de percolation d'azote et d'enrichissement des nappes en nitrates, la part de la fertilisation et celle de la vie microbienne du sol.

la puissance de traction croît, peut avoir des conséquences négatives dès que les restitutions humiques sont modérées (34).

Les hautes concentrations zootechniques posent des problèmes sanitaires et créent des risques de pollution par le lisier (35). En plus les animaux à haute performance ont souvent des difficultés de reproduction.

Mais le climat reste le principal consommateur des facultés d'autorégulation du système, et là encore on se heurte au problème de sa prévision (variation des rendements, des temps de travaux...)

— dans le système de production en relation avec l'environnement économique et social

Cet environnement joue de deux façons principales : il crée des contraintes (les lois) et des termes d'échanges (les prix). En ce qui concerne les dispositions légales, les lois sur le travail salarié, la réglementation en matière de nuisance zootechnique, ou de brûlage de pailles peuvent créer des contraintes modifiant sensiblement le système de production. Il en va de même pour la fiscalité.

La question de l'énergie mérite ici d'être précisée, à partir du fonctionnement de l'exploitation agricole : la loi des accroissements de rendement moins que proportionnels s'applique comme pour les autres facteurs de production. De ce fait, le rendement énergétique de l'agriculture décroît au-delà d'un certain niveau d'intensification. Une question est de proposer des économies d'énergie, une autre est de définir jusqu'à quel niveau de rendement on accepte de descendre. Cependant la relation rendement obtenu-consommation d'énergie n'est pas fixe : elle varie selon les années (se pose encore la question du climat et de sa prévision) et selon la nature du système de production et la façon dont il est géré (36) (ceci pose bien sûr la question des productions animales : nécessaires là où ne pousse que de l'herbe, elles sont source d'un très fort gaspillage énergétique lorsqu'elles consomment des céréales ; par ailleurs il y a des pertes au niveau de la gestion des stocks fourragers). Enfin les sources d'énergie ne sont pas nécessairement fossiles, et la fixation bactérienne de l'azote est certainement une source d'économie d'énergie fossile.

Quant à l'amélioration du bilan protéique pour l'alimentation animale il passe inévitablement, comme l'amélioration du bilan énergétique, par une modification des systèmes de production : changement du régime alimentaire des animaux, introduction de protéagineux dans l'assolement, meilleur contrôle des dates de récolte des fourrages.

(34) Le risque est signalé depuis longtemps. M. SEBILLOTTE. La matière organique dans le sol, Figaro agricole, juin 1967.

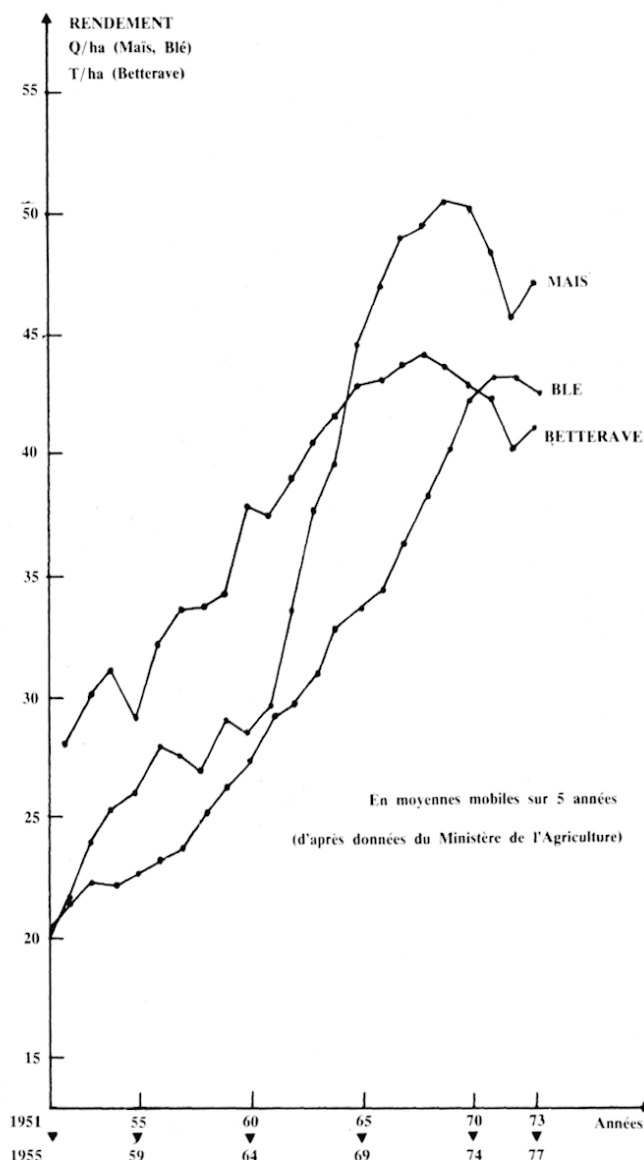
(35) Si on veut diminuer le lisier et ses risques de pollution, il faut faire des litières : travail, et éventuellement réintroduction de pailles dans l'assolement.

(36) W. HUTTER, Energie consommée pour la production de quelques cultures, Compte-rendu des séances de l'Académie d'Agriculture de France, 1976, pp. 297 à 306.

Ces deux points, énergie et protéines, sont encore très peu pris en compte dans les choix techniques des agriculteurs alors qu'on les présente souvent comme faisant partie des problèmes importants du pays. Les échelles de préoccupations sont très différentes : un point de blocage sur une exploitation ne l'est pas forcément pour le pays, et réciproquement. Bien souvent au niveau d'une exploitation on a encore intérêt à jouer individuellement. Dans quelle perspective se situe alors l'action des techniciens, quand d'un côté on favorise les investissements qui permettent d'augmenter la production individuelle alors que de l'autre on veut réduire la production globale de certains produits (le cas du lait est typique) ?

GRAPHIQUE E. — RENDEMENTS DU BLE, DU MAIS ET DE LA BETTERAVE

En moyennes mobiles sur 5 années  
(d'après données du Ministère de l'Agriculture)



## CONCLUSIONS

1. La croissance très rapide des performances agricoles n'arrive-t-elle pas à un terme ? L'évolution des rendements de diverses cultures (graphique E) pourrait le faire croire. La marge de progrès possible reste forte pour les productions fourragères et laitières. Mais ailleurs, il semble bien que des limites apparaissent (à moins de découvertes fondamentales nouvelles, par exemple sur les moyens d'augmenter le rendement des réactions de la photosynthèse elle-même). Les augmentations des rendements végétaux ont été obtenues tant par la redistribution des aires de culture que par le progrès technique : leurs effets les plus importants ont peut-être déjà été obtenus, et les perspectives exprimées par divers auteurs semblent optimistes (37). En matière de production végétale, les progrès devraient maintenant concerner la régularité de la production (sécurité) et l'utilisation plus efficiente des facteurs de production (économie), plutôt que l'accroissement des performances possibles. L'une et l'autre demandent au préalable de savoir s'associer avec ce capricieux partenaire qu'est le climat.

2. Les résultats techniques élevés sont le fait essentiellement des exploitations du groupe III et de certaines du groupe II. Ils sont aussi le fait de régions naturelles favorables (ou que l'on a su rendre favorables : Landes, Champagne) pour ce qui concerne les productions végétales. L'évolution actuelle va vers la dispa-

---

(37) Le VII<sup>e</sup> Plan prévoit 50 à 53 q/ha de blé tendre en 1980, 56 à 60 q/ha de maïs.

rition du groupe I, au profit des groupes II et III (60 % des agriculteurs) qui augmentent de surface. De ce fait, et à moins de contraintes économiques particulièrement sévères, on peut supposer qu'il va y avoir un rééquilibrage entre les objectifs de revenu par hectare et ceux de qualité de la vie : il est raisonnable de penser que une fois l'évolution actuelle terminée, il y aura une certaine stabilisation des systèmes de production ; les modèles proposés par la science-fiction (38) ne se réaliseront probablement pas, ou resteront l'exception.

3. D'une façon générale les progrès techniques agricoles ont été construits sur des modèles « unidimensionnels ». Si l'on examine l'évolution de l'agronomie, on constate qu'elle n'essaie que depuis un quart de siècle de faire des synthèses ; on raisonne en interrelations, on explore des systèmes. On sait maintenant pourquoi la mise au point des systèmes de cultures demande d'analyser aussi les systèmes de production. L'étude de leur fonctionnement, les conséquences qui peuvent en être tirées quant aux décisions de gestion, deviennent des domaines de décloisonnement des spécialités : l'agronome, le zootechnicien, le sociologue, l'économiste commencent à se retrouver véritablement sur un terrain commun. Cette rencontre n'était sans doute pas possible plus tôt : la discussion entre plusieurs disciplines dans l'analyse d'un système demande pour être féconde que chacune d'elles ait préalablement forgé ses propres outils d'analyse, et qu'elle continue de les affiner.

---

(38) G. THIEDE et al., Les capacités productives de l'agriculture européenne et les débouchés des pays en voie de développement, *Economie Rurale*, 1976, n° 116.