



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

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.

Approche économique de l'intensification

Mr François Bonnieux

Citer ce document / Cite this document :

Bonnieux François. Approche économique de l'intensification. In: Économie rurale. N°171, 1986. L'intensification en question. Nouveaux termes pour un vieux débat. 1re Partie. pp. 9-15;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1986.3734>

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1986_num_171_1_3734

Fichier pdf généré le 08/05/2018

Résumé

Dans une première partie de cet article, l'auteur propose une base théorique pour analyser l'intensification. Il insiste sur le rôle des rapports de prix des facteurs et du progrès technique sur le choix des combinaisons productives. Par ailleurs, il présente l'hypothèse du progrès technique induit. Les deuxième et troisième parties s'appuient sur les comptes départementaux de l'agriculture. Elles permettent de montrer que les différents départements, en dépit d'écart importants quant à la dotation en facteurs, ont suivi la même évolution générale. Elle est caractérisée par la substitution des consommations intermédiaires du capital et de la terre au travail. Le taux de croissance de la productivité totale des facteurs a varié de façon considérable selon les régions : à titre d'exemple, les départements tournés vers les grandes cultures (céréales en particulier) ont bénéficié d'une évolution plus favorable que les départements laitiers et les régions méditerranéennes.

Abstract

An economic appraisal of agricultural intensification - In the first part of this paper, the author seeks to provide a theoretical framework to analyse agricultural intensification. He gives special emphasis to the influence of factor prices and technical progress on factor-use proportions. The induced innovation hypothesis is also presented.

The second and third parts are based upon French regional data concerning the sixties and seventies. Despite large differences in factor endowment ratios, regions experienced the same growth pattern. It is characterized by the substitution of materials, capital, and land to labor. The rate of growth of total productivity has been very different among regions, for example cropping regions (specially cereals oriented) were more successful than dairy regions and mediterranean areas.



APPROCHE ÉCONOMIQUE DE L'INTENSIFICATION

F. BONNIEUX*

Résumé :

Dans une première partie de cet article, l'auteur propose une base théorique pour analyser l'intensification. Il insiste sur le rôle des rapports de prix des facteurs et du progrès technique sur le choix des combinaisons productives. Par ailleurs, il présente l'hypothèse du progrès technique induit.

Les deuxième et troisième parties s'appuient sur les comptes départementaux de l'agriculture. Elles permettent de montrer que les différents départements, en dépit d'écart importants quant à la dotation en facteurs, ont suivi la même évolution générale. Elle est caractérisée par la substitution des consommations intermédiaires du capital et de la terre au travail. Le taux de croissance de la productivité totale des facteurs a varié de façon considérable selon les régions : à titre d'exemple, les départements tournés vers les grandes cultures (céréales en particulier) ont bénéficié d'une évolution plus favorable que les départements laitiers et les régions méditerranéennes.

Summary :

AN ECONOMIC APPRAISAL OF AGRICULTURAL INTENSIFICATION

In the first part of this paper, the author seeks to provide a theoretical framework to analyse agricultural intensification. He gives special emphasis to the influence of factor prices and technical progress on factor-use proportions. The induced innovation hypothesis is also presented.

The second and third parts are based upon French regional data concerning the sixties and seventies. Despite large differences in factor endowment ratios, regions experienced the same growth pattern. It is characterized by the substitution of materials, capital, and land to labor. The rate of growth of total productivity has been very different among regions, for example cropping regions (specially cereals oriented) were more successful than dairy regions and mediterranean areas.

creative commons
Persée BY:
=
no
sh

L'actuel débat sur l'intensification prolonge le débat entrepris précédemment sur le productivisme, sur lequel Tirel (1983) avait fait le point. Dans les deux cas, ce qui est frappant, c'est le flou théorique dans lequel se situe la discussion. A quoi fait-on référence lorsqu'on parle de système intensif ou extensif ? Les définitions implicites ou partielles abondent, source d'ambiguïté. Afin de clarifier les termes du débat nous nous efforcerons dans un premier temps de donner une définition économique et de proposer un cadre de réflexion.

Les aspects théoriques étant vus, il convient de fixer le cadre de l'analyse économique. Dès que l'on s'intéresse à la combinaison productive, l'étude de son évolution ne prend de sens qu'en longue période afin d'éviter les artefacts statistiques. Or peu de travaux relatifs à l'intensification prennent suffisamment de recul. Il est vrai que, mis à part le niveau national, les données statistiques ne permettent pas un raisonnement dans le temps. L'analyse à partir de données micro-économiques souffre souvent de cette absence de perspective, ce qui peut rendre ses résultats contingents. A cet égard il est souhaitable que, dans l'avenir, on puisse disposer de données chronologiques à l'échelon de l'exploitation. Dans une seconde partie nous proposons donc une analyse globale de l'intensification.

DÉFINITION DE L'INTENSIFICATION

Il existe de nombreuses acceptations du terme *intensité* associé à *système de production* ou *agriculture* (Voisin,

1982). La majorité des auteurs utilisent des rapports dont le dénominateur est constitué par la terre exprimée en unités physiques. Ils considèrent en particulier des rapports comme la production par hectare ou la consommation d'engrais par hectare. L'intensification se traduit par une modification de ces rapports.

Deux conceptions de l'intensification

Dans les publications récentes on trouve deux conceptions principales de l'intensification. La première « se réfère à une unité d'un facteur de production auquel on combine des quantités accrues d'autres facteurs de production » (Tirel, 1983), la seconde considère « la croissance du produit par unité de surface » (Butault et al., 1985, p. 185).

Carles et Chitrit (1985 p. 128) semblent retenir la première lorsqu'ils considèrent l'emploi de facteurs de production à l'hectare pour définir l'intensité des systèmes de production céréaliers. En fait dès lors que l'on considère l'ensemble des facteurs de production par hectare, ces deux conceptions sont équivalentes, tout au moins sous des hypothèses limitatives (Bedin et al., 1984-1985 p. 46-47). En effet si la fonction de production par hectare est homogène de degré un et que l'entrepreneur maximise son profit, alors la production est complètement répartie et donc égale à la valeur des facteurs mis en œuvre.

L'intensité définie par un rapport produit-facteur, en particulier produit-terre, ne se différencie pas de la notion

* INRA Economie Rennes, 65, rue de St-Brieuc 35042 Rennes Cedex. Cet article a bénéficié des critiques de différents collègues en particulier J.M. Boussard, L. Mahé et P. Raielli, que je remercie ici.

de productivité partielle. L'intensification ferait alors référence à la croissance d'une productivité partielle, son explication renvoyant aux combinaisons techniques mises en œuvre et au progrès technique.

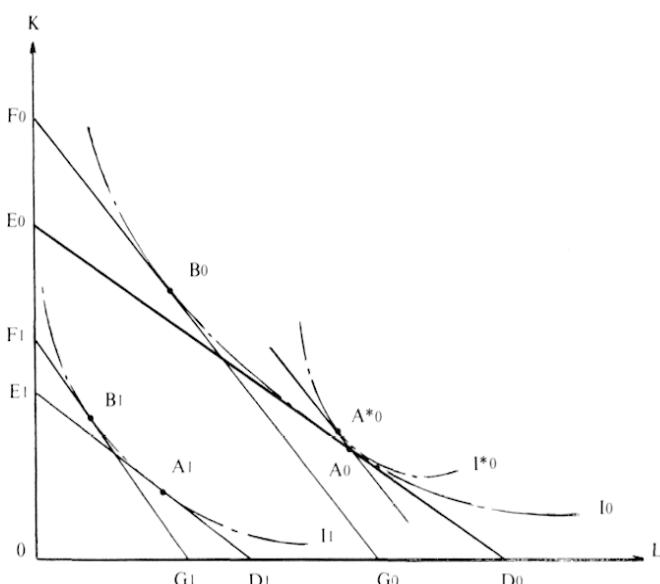
La première conception de l'intensité, qui fait appel à un rapport de facteurs, ne fait pas double emploi avec d'autres notions ; c'est celle que nous retenons. Il faut toutefois noter que l'intensification d'une unité de production, d'un système de production, vue comme la croissance de l'intensité, ne se distingue pas de la notion de substitution de facteurs de production.

Dans tous les cas de figure, intensité, intensification se réfèrent à des notions qui sont au cœur de la théorie de la production. Plutôt que de faire des hypothèses implicites, il nous paraît préférable de procéder minutieusement en introduisant un corps d'hypothèses sur la technologie, les comportements et les marchés. On pourra alors distinguer, dans l'évolution de ces rapports d'intensité, ce qui est dû aux variations de prix, aux effets d'échelle et au progrès technique ; ce qui devrait contribuer à enlever un peu d'opacité au réel.

Notion d'intensification

Pour introduire la notion d'intensification raisonnons tout d'abord sur deux facteurs de production ; pour fixer les idées, considérons le capital K et le travail L . Ainsi, la technologie étant représentée par l'isoquante unitaire I_0 (graphique 1), les prix relatifs par D_0E_0 , le point A_0 correspond à la combinaison factorielle optimale pour une firme maximisant son profit ; c'est le point de contact de I_0 et de D_0E_0 . Si le prix du travail est renchéri par rapport au capital, on a un nouveau rapport de prix qui est représenté par la droite F_0G_0 . La combinaison optimale se situe alors en B_0 .

Graphique 1. — Substitution du capital au travail.



Le passage de A_0 à B_0 entraîné par l'accroissement du prix relatif du travail par rapport au capital, correspond à une substitution du capital au travail. Il y a une intensification de l'utilisation de capital par unité de travail. L'isoquante I_0 résume l'ensemble des hypothèses faites

sur la technologie. L'isoquante I_0 suppose une forte substituabilité du capital au travail (1), ce qui à court terme en particulier n'est pas nécessairement réaliste. Dans ce cas une représentation de la technologie par I^{*0} serait plus acceptable. Compte tenu du nouveau rapport de prix représenté par F_0G_0 , la combinaison optimale se situe alors en A^{*0} (point de contact de I^{*0} et de la droite F_0G_0). Par rapport au travail, la combinaison A^{*0} est intermédiaire entre la combinaison la moins intensive en capital A_0 et la combinaison la plus intensive en capital B_0 .

Considérons maintenant le point de contact A_1 de l'isoquante unitaire I_1 et de la droite E_1D_1 parallèle à E_0D_0 . Ces deux droites correspondent donc au même rapport de prix. A_1 est une combinaison plus intensive en capital que A_0 puisque la pente de OA_1 est supérieure à celle de OA_0 . L'adoption de la combinaison A_1 résulte d'un déplacement de l'isoquante unitaire à prix constant. Ce déplacement peut s'analyser comme résultat d'un progrès technique, supposé pour l'instant autonome, qui entraîne une économie de travail et consomme du capital (2).

Soit enfin la combinaison productive représentée par le point B_1 situé au point de contact de l'isoquante unitaire I_1 et de la droite F_1G_1 parallèle à F_0G_0 (B_0 et B_1 sont donc associés au même rapport de prix). Parmi les cinq rapports capital-travail considérés ici et représentés par les points A_0 , A^{*0} , A_1 , B_0 et B_1 , la combinaison figurée par B_1 est la plus intensive en capital par rapport au travail. Le passage de la combinaison représentée par A_0 , à la combinaison représentée par B_0 doit être menée en termes d'effet des variations de prix (déplacement le long d'une isoquante) et d'effet du progrès technique (déplacement et déformation des isoquantes).

Le modèle présenté permet de considérer deux facteurs de production. Il peut être appliqué à d'autres couples que le capital et le travail. A titre d'illustration, considérons l'utilisation des engrains en production céréalière. Une diminution du prix relatif des engrains entraîne à court terme une faible intensification par unité de surface, analogue au déplacement de A_0 en A^{*0} le long de l'isoquante peu élastique I^{*0} . A plus long terme, elle induit l'adoption de variétés plus performantes, ce qui entraîne un déplacement des isoquantes vers l'origine. De plus on peut avancer l'hypothèse que cette évolution favorise certaines orientations de la recherche agronomique. Cette explication simple du progrès technique, qui se réfère à la théorie du progrès technique induit, fournit une grille de lecture (Hayami et Ruttan 1971 ; Binswanger, Ruttan et al., 1978). Elle pourrait être illustrée par d'autres exemples comme l'utilisation d'aliments concentrés, l'introduction de races à rendements laitiers plus élevés ou la mécanisation.

1. Géométriquement, l'élasticité de substitution du capital au travail est représentée par la courbure de l'isoquante. Plus l'isoquante est aplatie, plus l'élasticité de substitution est grande. Elle est en particulier infinie pour une fonction linéaire.

2. On aurait pu introduire un progrès technique neutre se traduisant par la fixité du rapport capital-travail. Dans ce cas, le nouvel équilibre se situerait à l'intersection de l'isoquante et du rayon OA_0 .

On définira pour un niveau de production donné, l'intensité d'un facteur X_1 par rapport à un facteur X_2 par le rapport X_1/X_2 des services respectivement rendus. Les variations d'intensité correspondent à la notion de substitution factorielle. On sera conduit à privilégier certains couples : consommations intermédiaires et terre, capital et terre, travail et terre. La prise en compte d'un critère particulier permet des analyses partielles. Toutefois, si on veut dépasser le constat, il est nécessaire de spécifier des hypothèses sur la technologie. On peut alors relier l'évolution d'un rapport d'intensité aux variations de prix et au progrès technique.

Dans une technologie multifacteurs, comme la production agricole, on ne saurait mesurer l'importance relative de chaque facteur à l'aide d'un seul rapport. La comparaison de différentes combinaisons productives doit faire appel à d'autres instruments. On ne peut faire l'économie d'une fonction de production. Les progrès récents en la matière permettent d'étudier simultanément plusieurs facteurs et de prendre en compte des élasticités de substitution variables selon le niveau d'emploi des facteurs.

Dans la deuxième partie de cet article, nous continuons cependant à nous placer à un niveau élémentaire en considérant deux facteurs à la fois et en raisonnant sous la clause *toutes choses égales par ailleurs*. Les évolutions de l'agriculture française au cours des dernières décennies serviront simplement d'illustration.

ANALYSE GLOBALE DE L'INTENSIFICATION

A partir de la fin de l'Ancien Régime, l'agriculture française a connu des progrès sensibles ; toutefois son rythme de croissance est mal connu jusqu'aux environs de 1840. Pautard (1965, p. 38-39) considère que cette date marque le début d'une période de « démarrage méthodique » caractérisée par une croissance très rapide de la production jusque vers 1892. Ensuite il y a un plafonnement et la croissance annuelle moyenne n'est que de l'ordre de 1 % jusqu'à la deuxième guerre mondiale (Carré et al., 1972 p. 42). L'après-guerre correspond au début d'une période de forte croissance, supérieure à 3 % par an jusqu'en 1964 environ (Carré et al., 1972 p. 42). Cette croissance s'est poursuivie au-delà, mais à un rythme sensiblement inférieur puisque d'après les séries de comptabilité nationale, en base 1970, la production finale a augmenté à un taux annuel légèrement supérieur à 2 % de 1959 à 1983.

Comparée à d'autres agricultures (Japon, Allemagne, Danemark, Royaume-Uni et Etats-Unis) la croissance agricole française apparaît particulièrement faible de la fin du 19^e siècle à la seconde guerre mondiale, puisque seul le Royaume-Uni réalise une performance inférieure (Ruttan et al., 1978 p. 49). Il semble bien que l'après-guerre ait correspondu à un changement du rythme de croissance.

Caractérisation de la croissance de l'agriculture française

Les comptes départementaux de l'agriculture en « nouvelle série » permettent une analyse sur la durée d'une

génération (Fouet et al., 1985). On peut alors dégager les principales caractéristiques de la croissance agricole, que l'on retrouve dans les analyses nationales de plus longue période. Pour ce faire, nous avons regroupé les départements selon l'orientation de leurs productions, en catégories homogènes pour chacune des sous-périodes 1962-67, 1968-71, 1974-77, 1978-81, définissant ainsi des systèmes de production départementaux (Bonnieux et Rainelli, 1984). Dans la suite nous ne considérons que le sous-ensemble de 53 départements qui n'ont pas changé de catégorie, ainsi que le total France entière (3).

Le tableau 1 fournit une première caractérisation des systèmes de production sur la base de la moyenne 1962-67, en termes de productivité partielle du travail et de la terre, et de dotation en terre.

Tableau 1. — Productivité partielle du travail (Y/N) et de la terre (Y/SAU), et superficie disponible (SAU/N) en 1962-67 par système de production.

	céréales grandes-cultures	légumes fruits horticulture	vin	poly-culture	hors-sol	bovins viande	lait	France entière
Nbre de départ.	11	4	11	4	3	6	14	89
Y/N (F 1970)	31 216	23 177	20 927	14 713	17 172	13 138	17 499	19 308
Y/SAU (F 1970)	1 911	3 894	2 519	1 639	2 614	1 148	1 572	1 933
SAU/N (ha)	16,3	6,0	8,3	9,0	6,6	11,4	11,1	10,0

Source : Banque de données départementales (INRA) et Agristat (SCEES).

Pour compléter le tableau 1, on a indiqué au tableau 2 les taux de croissance de 1962-67 à 1978-81 de la production finale et des rapports qui viennent d'être introduits.

Tableau 2. — Taux de croissance moyen (en %) de la production finale en volume (Y), de la productivité partielle du travail (Y/N) et de la terre (Y/SAU), et de la superficie disponible (SAU/N) des sous-périodes 1962-67 à 1978-81.

	céréales grandes-cultures	légumes fruits horticulture	vin	poly-culture	hors-sol	bovins viande	lait	France entière
Nbre de départ.	11	4	11	4	3	6	14	89
Y	2,15	1,24	2,12	2,71	4,51	2,14	2,01	2,20
Y/N	6,18	4,45	4,83	6,31	8,73	6,91	5,74	6,11
Y/SAU	2,01	1,92	2,48	3,34	5,06	2,17	1,97	2,46
SAU/N	4,09	2,48	2,29	2,87	3,49	4,64	3,70	3,56

Source : Banque de données départementales (INRA) et Agristat (SCEES).

Note : Le travail est mesuré en personne-année-travail, et la superficie en hectares.

En début de période la productivité partielle du travail des systèmes à forte dominante végétale (céréales grandes-cultures, légumes-fruits-horticulture et vin) est beaucoup

3. On a distingué huit systèmes de production départementaux, trois à dominante végétale (céréales-grandes-cultures, légumes-fruits-horticulture, vin), trois à dominante animale (bovin-viande, lait, hors-sol) et deux orientés vers la polyculture-élevage. Au cours de la période étudiée (1962-84), le classement d'un certain nombre de départements a évolué, seuls 53 n'ont pas changé de catégorie.

plus élevée que celle des systèmes animaux. Le hors-sol, le système bovin-viande ont par la suite été caractérisés par une croissance rapide de ce rapport. A l'inverse les régions méditerranéennes ont connu un recul relatif très sensible.

La dotation en terre par unité de travail est variable selon les systèmes de production de 1 à 2,7 en 1962-67 entre le système légumes-fruits-horticulture et le système céréales-grandes-cultures. Ces écarts persistent, puisque les systèmes bénéficiant des plus fortes dotations voient celles-ci augmenter plus vite qu'en moyenne pour la France entière. Il s'en suit une réduction parallèle de l'intensité du travail dans tous les systèmes de production, qu'on l'appréhende par le rapport travail-production ou superficie-travail.

La faible dotation en terre n'a pas été nécessairement un frein à la croissance de la production comme en témoigne le système hors-sol et dans une moindre mesure le système de polyculture. La croissance de la production, et en partie celle de la productivité partielle du travail, ont été obtenues par une croissance plus forte de la productivité partielle de la terre, celle-ci augmentant plus faiblement dans les systèmes disposant de plus de terre par unité de travail. Les superficies totales ayant baissé faiblement, la démographie mise à part, la diminution des actifs agricoles constitue la composante principale de l'évolution de la dotation en terre.

On trouve au tableau 3, par système et sous-période, l'évolution de deux coefficients techniques : le nombre d'unités de travail et le nombre d'hectares nécessaires pour obtenir un volume de production finale de 10 000 F (aux prix 1970).

Tableau 3. — Coefficients techniques : travail par unité de produit (N/Y) et superficie par unité de produit (SAU/Y) (prix 1970)

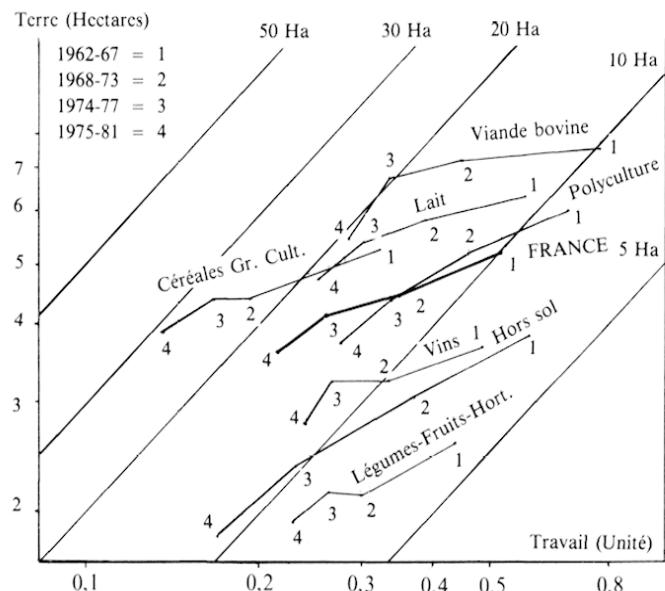
	céréales grandes- cultures	légumes fruits horti- culture	vin	poly- culture	hors-sol	bovins viande	lait	France entière
Nbre de départements	11	4	11	4	3	6	14	
N/Y	1962-67	0,32	0,43	0,48	0,68	0,58	0,76	0,57
(unités de travail	1968-73	0,19	0,30	0,33	0,45	0,34	0,44	0,38
1974-77	0,16	0,26	0,29	0,33	0,23	0,33	0,30	0,26
10 000 F)	1978-81	0,13	0,23	0,24	0,27	0,17	0,28	0,25
SAU/Y	1962-67	5,23	2,57	3,97	6,10	3,83	8,71	6,36
(ha/10 000 F)	1968-73	4,38	2,12	3,23	5,15	3,02	7,25	5,82
1974-77	4,35	2,14	3,22	4,36	2,37	6,78	5,37	4,11
	1978-81	3,88	1,93	2,75	3,73	1,83	5,43	4,74
								3,59

Source : Banque de données départementales (INRA) et Agristat (SCEES)

L'évolution de ces rapports est retracée au graphique 2 où les droites parallèles à la première bissectrice correspondent à des rapports terre-travail fixés. Pour les différents systèmes de production départementaux (en raisonnant sur les 53 départements qui n'ont pas changé de catégories, ainsi que pour le total France entière), l'évolution des coefficients techniques pour chacune des quatre sous-périodes est représentée dans un système de coordonnées

logarithmiques. Les droites correspondant aux dotations de 5, 10, 20, 30 et 50 hectares par personne-année-travail figurent aussi sur le graphique.

Graphique 2. — Evolution des coefficients techniques par système de production



Le mouvement de l'ensemble des systèmes de production vers l'origine du graphique traduit l'élévation des productivités partielles de la terre et du travail et corrélativement la diminution des coefficients techniques correspondants. On note un certain parallélisme des évolutions avec toutefois des différences. Les principales concernent la stabilité des systèmes végétaux de 1968-73 à 1974-77 et le ralentissement de la croissance des productivités partielles dans la période récente. A cet égard le système de polyculture a eu l'évolution la plus régulière.

Le graphique 2 décrit un processus de développement de l'agriculture extrêmement général que l'on retrouve sur longue période au niveau national en France comme dans d'autres économies. Aussi rien ne permet d'inférer que les variations d'évolution du graphique 2 puissent être assimilées à des ruptures. Il paraît au contraire plus cohérent d'y voir des ajustements et par conséquent des phases transitoires.

Prix et utilisation des facteurs de production

Les changements que l'on observe en longue période, avec une forte substitution factorielle, s'expliquent en partie par les évolutions différentes des prix des facteurs de production. Dans la période récente, le fait le plus significatif est le renchérissement du travail par rapport aux consommations intermédiaires, au capital et à la terre (tableau 4).

Tableau 4. — Rapports de prix des facteurs de production
(1968-73 = 100)

	CI/terre	travail/terre	capital/terre	capital/travail
1962-67	131,3	78,2	125,9	160,9
1968-73	100,0	100,0	100,0	100,0
1974-77	91,9	130,1	90,4	69,4
1978-81	88,3	155,2	92,3	59,5
1982-83	114,0	211,4	119,5	56,5

CI : Consommations Intermédiaires, hors produits agricoles.

Source : d'après Agristat (SCEES) et les séries de comptabilité nationale.

Après avoir fortement diminué, le prix relatif des consommations intermédiaires par rapport à la terre s'est stabilisé au cours des années soixante-dix puis a augmenté nettement par la suite ; on observe la même évolution lorsqu'on rapporte le capital à la terre. Ce mouvement de baisse suivi d'une hausse sensible est dû en partie à l'évolution du marché de la terre. La valeur des terres labouables et des prairies permanentes a même baissé en francs courants à partir de 1982 (source : Agristat).

L'évolution du prix relatif des consommations intermédiaires par rapport à celui de la terre rend compte de leur intensification, appréciée par leur volume rapporté à l'hectare (tableau 5). Au cours des années soixante pendant lesquelles la baisse de prix relatif a été forte, ce rapport a augmenté dans des proportions importantes, au taux de 7,1 % par an de 1962-67 à 1968-73. La moindre baisse du prix relatif par la suite s'est accompagnée d'une diminution du taux de croissance de ce rapport : 4,7 % par an de 1968-73 à 1974-77, et 4,4 % par an de 1974-77 à 1978-81. Enfin pour la dernière période qui a vu un accroissement du prix relatif des consommations intermédiaires, on note un net ralentissement de leur intensification avec un taux de 2,2 % par an de 1978-81 à 1982-83.

Tableau 5. — Volume des consommations intermédiaires par hectare

1962-67	66,3
1968-73	100,0
1974-77	125,8
1978-81	149,2
1982-83	159,1

Source : d'après les séries de comptabilité nationale

CI : consommations intermédiaires hors produits agricoles

On peut aussi mettre en parallèle la substitution du capital au travail et l'évolution du prix relatif de ces deux facteurs. Le rapport du capital au travail mesuré par le rapport du capital brut productif par unité de travail (Pollina, 1982, p. 23) a suivi une évolution régulière de 1959 à 1975 avec un taux de croissance de l'ordre de 6,4 % par an. Cette croissance s'est par la suite ralentie pour n'atteindre que 3,9 % par an de 1975 à 1980, corrélativement à une moindre diminution du prix relatif du capital par rapport au travail.

Le processus d'intensification des consommations intermédiaires par unité de surface et de substitution du capital au travail, s'inscrit dans le long terme. Ruttan et al. (1978) mettent en évidence à cet égard, l'influence de l'évolution des prix relatifs dans le cas de la France, du Japon, de l'Allemagne, du Danemark, du Royaume-Uni et des Etats-Unis de 1870-80 à 1960-68.

Les taux d'intensification et de substitution ont évolué. Pour la période récente, pour laquelle on dispose de données départementales, on fait apparaître des écarts selon les systèmes de production (tableau 6).

Tableau 6. — Taux de croissance moyen (en %) des consommations intermédiaires par hectare de 1962-67 à 1978-81 et du capital par unité de travail de 1970 à 1979 par unité de surface

systèmes	CI/terre	capital/travail
céréales, grandes cultures	4,1	5,4
légumes, fruits, horticulture	5,4	3,8
vin	5,1	5,1
polyculture	6,4	5,4
hors sol	10,0	4,8
bovin viande	3,3	6,4
lait	4,9	6,6
France entière	5,5	4,2

Source : Banque de données départementales (INRA) et Agristat (SCEES)

CI : consommations intermédiaires hors produits agricoles. Il s'agit du capital matériel et bâti-ment (Stephan, 1981). Le travail est mesuré en personne-année-travail.

La croissance de l'utilisation des consommations intermédiaires se révèle extrêmement forte dans le système hors-sol, qui ne concerne que trois départements (Côtes-du-Nord, Finistère et Morbihan) mais reste somme toute modeste pour le système lait. Ces pourcentages peuvent être rapprochés de celui des Pays-Bas où ces orientations sont bien représentées ; de 1965 à 1980 le taux de croissance de ce même ratio a atteint une moyenne annuelle de 6,6 % (Slangen et Van't Land 1984, d'après le tableau 1a).

Le taux de substitution du capital au travail apparaît moins dispersé autour de la moyenne nationale. Elle s'établit à 5,3 % par an de 1970 à 1979 ce qui s'avère peu inférieur aux taux des Pays-Bas (5,7 % de 1970 à 1980) où l'on observe aussi un ralentissement de la substitution à partir de 1975 (Slangen et Van't Land 1984 d'après le tableau 1a).

Ces évolutions se sont accompagnées d'efforts de recherche qui ont permis l'adoption de nouvelles variétés et une forte sélection animale. On a donc à la fois déplacement le long de l'isoquante unitaire et déplacement de celle-ci vers l'origine (graphique 1). La hausse rapide des rendements (tableau 7) traduit ces deux déplacements.

Tableau 7. Evolution des rendements (France entière)

	blé tendre hiver	maïs	orge hiver et printemps	betterave industrielle	lait
1962-67	76,8	68,6	87,1	88,6	86,8
1968-73	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
1974-77	105,2	89,2	100,2	92,3	102,0
1978-81	124,5	106,9	119,2	112,1	116,0
1982-83	129,5	123,5	120,0	125,3	135,4

Source : Statistique Agricole Annuelle et Agristat (SCEES)

Intensification et efficacité

Les effets de l'intensification sur les résultats peuvent tout d'abord être appréhendés en termes de productivité partielle. Nous avons considéré précédemment la produc-

tivité partielle du travail et de la terre, intéressons-nous maintenant à celle des consommations intermédiaires et du capital.

Certains auteurs (Marsal, 1981), inquiétés par la croissance en volume des consommations intermédiaires plus rapide que celle de la production finale, se sont interrogés sur le caractère inéluctable de la baisse de la productivité partielle des consommations intermédiaires. En fait si cette productivité a nettement décliné pendant la période de forte intensification : – 5,8 % par an de 1960 à 1966, – 3,5 % par an de 1966 à 1975 (Pierre et Pollina, 1984, p. 93), il y a eu stabilisation par la suite. De la même façon on note une diminution nette de la productivité partielle du capital : – 1,9 % par an de 1959 à 1968 (Pierre et Pollina, 1984, p. 92). Elle n'est pas propre à l'agriculture (INSEE, 1981, p. 85). Dans l'agriculture elle a été suivie à partir de 1978 par une légère remontée.

Il est délicat de tirer des conclusions autres que descriptives de l'évolution d'une productivité partielle dans la mesure où elle peut être contrariée par l'évolution de la productivité partielle d'un autre facteur. Dans la logique de notre approche, on est conduit à se référer à la notion de productivité totale des facteurs. Son calcul repose sur l'agrégation des productivités partielles, ce qui suppose des hypothèses, au moins implicites, sur la technologie mise en œuvre.

Au cours des années soixante-dix, la productivité totale a suivi des évolutions très contrastées selon les systèmes de production départementaux (4). De 1970 à 1980, les taux moyens s'établissent à :

• céréales, grandes cultures	1,1 %
• légumes, fruits, horticulture	0,8 %
• vin	0,2 %
• polyculture	– 0,6 %
• hors-sol	1,5 %
• bovin-viande	1,7 %
• lait	– 0,4 %

Ils traduisent des écarts d'évolution importants par rapport à la moyenne nationale. Celle-ci, calculée en agrégant les résultats départementaux, vaut en effet 1,4 %. Ce résultat peut paraître faible comparé à l'évolution de la productivité totale publiée par ailleurs (Pollina 1982, Pierre et Pollina 1984). L'écart a deux origines, d'une part ces derniers calculs sont fondés sur les séries de comptabilité nationale, d'autre part l'indice de productivité totale n'est pas le même (5). Le calcul d'un indice de productivité totale fondée sur les séries de comptabilité nationale et basé sur la même formule conduit à un taux moyen de 1,5 % de 1970 à 1980, chiffre proche de celui obtenu avec les

séries de comptes départementaux. Il traduit un ralentissement de la croissance de la productivité, puisque le même taux vaut 1,7 % de 1960 à 1970 (6).

L'usage accru du capital et des consommations intermédiaires, l'accroissement des superficies s'est non seulement traduit par une élévation de la productivité partielle du travail, mais aussi par l'accroissement de l'efficacité de l'ensemble des moyens de production mis en œuvre. Les évolutions ne sont toutefois ni régulières, ni uniformes ; aussi doit-on se méfier de conclusions qui ne portent que sur des périodes limitées ou qui ne concernent que des productivités particulières. Par ailleurs faute de données, ces résultats ne sont fondés que sur la décennie 1970-80. Les travaux actuels menés à l'INRA sur le capital déboucheront sur des séries rétrospectives de plus longue période qui permettront de poursuivre ces analyses.

CONCLUSION

Le mouvement de fond de l'évolution du secteur agricole est dominé par la substitution de la terre, du capital et des consommations intermédiaires au travail. L'intensification des autres facteurs par rapport au travail accroît la productivité de ce dernier et à long terme son revenu. Cette évolution ne peut s'apprécier que dans une perspective historique, sinon on risque d'interpréter des adaptations comme s'il s'agissait de ruptures.

L'utilisation accrue de facteurs de production d'origine industrielle, les améliorations foncières, les investissements éducatifs et le progrès technique entraînent un déplacement de la fonction d'offre agricole génératrice de surplus. Son partage entre producteurs agricoles et consommateurs est variable selon les produits et les périodes considérés. Il est fonction en particulier de la nature de la demande, une demande plus élastique entraînant un partage plus favorable aux producteurs.

Toutes les exploitations, toutes les régions n'évoluent pas en phase ; celles qui avancent le plus vite font bénéficier les producteurs d'une part relative plus importante du surplus. Ce processus de développement agricole est donc génératrice d'inégalités individuelles et de disparités régionales. Par ailleurs, l'accumulation rapide du capital qui est requise entraîne un endettement croissant de certaines catégories d'exploitants. Il n'est pas sans inconvénient pour les agriculteurs, mais s'analyse aussi comme correspondant à l'allocation à un secteur particulier de ressources financières limitées. Il a donc des incidences collectives précises.

4. On utilise une moyenne géométrique de productivités partielles pondérées par les parts de facteurs (Bonnieux et Rainelli, 1984).

5. Il s'agit en effet d'une moyenne arithmétique de productions partielles pondérées par les parts des facteurs.

6. L'utilisation d'une moyenne arithmétique de productivités partielles, au lieu d'une moyenne géométrique, conduit à sous-estimer le taux des années soixante, et à surestimer celui des années soixante-dix.

Enfin il faut évoquer les effets de ce processus sur l'environnement en termes de dégradation physique du milieu ou de banalisation de la faune, de la flore et des paysages ainsi que sur la santé humaine. La demande de facteurs de production, et en particulier des consommations intermédiaires, est élastique par rapport aux prix ; ceux-ci cons-

tituent donc un moyen de politique économique important. On peut avancer l'hypothèse que l'action (taxation par exemple) sur le prix de certains facteurs entraînerait une réduction importante de leur niveau d'emploi relatif et une plus forte utilisation de terre à long terme avec pour résultat des effets externes moindres sur l'environnement.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEDIN P., BUFFARD P., PINON P., (1984-1985). — Etude de l'intensification et de la substituabilité des facteurs de production de l'agriculture française d'après le RICA, 1970-1980. *Economie et Prévision*, n° 66, p. 31-48.
- BINSWANGER H. P., RUTTAN V. W. et al., 1978. — *Induced innovation : technology, institutions and development*. The Johns Hopkins University Press 423 p.
- BONNIEUX F., RAINELLI P. (1984). — *Croissance et spécialisation de l'agriculture française de 1962 à 1982*. Colloque AEA-ASRDLF. Poitiers 16 p.
- BUTAULT J.P., FOULHOUZE I., HAIRY D., PERRAUD D. (1985). — Intensification et systèmes de production du lait, in INSEE, 1985, p. 167-246.
- CARLES R., CHITRIT J.J. (1985). — Les revenus dans les entreprises céréalières, in INSEE, 1985, p. 95-165.
- CARRE J.J., DUBOIS P., MALINVAUD E. (1972). — *La croissance française : un essai d'analyse économique causale de l'après-guerre*. Edition du Seuil. 710 p.
- FOUET J.P., BONNIEUX F., RAINELLI P. (1985). — Les comportes départementaux de 1962 à 1969. SCEES, S n° 65, 90 p.
- HAYAMI Y., RUTTAN V.W. (1971). — *Agricultural development : an international perspective*. The Johns Hopkins Press, 367 p.
- INSEE (1981). — Le mouvement économique en France 1949-1979. 392 p.
- INSEE (1985). — Revenus agricoles - systèmes céréaliers - systèmes laitiers. Coll. INSEE, E93, 246 p.
- MARSAL P. (1981). — Baisse de la productivité des consommations intermédiaires et développement de l'agriculture, in *Guide Agricole Philips*, p. 114-118.
- PAUTARD J. (1965). — *Les disparités régionales dans la croissance de l'agriculture française*. Gauthier-Villars éditeur 179 p.
- PIERRE B., POLLINA L. (1984). — L'agriculture dans la comptabilité nationale de 1959 à 1983. INSEE, Archives et Documents n° 108, 112 p.
- POLLINA L. (1982). — Un outil pour la prévision en agriculture : principales séries macro-économiques de 1959 à 1980. INSEE, Archives et Documents n° 52 132 p.
- SLANGEN L.M.G., VAN'T LAND G.J. (1984). — Financial and Economic repercussions of prescribed environmental limitations to agricultural production. 4^e Congrès Européen des Economistes Agricoles, Groupe A5, Kiel.
- STEPHAN J.M. (1981). — Estimation des amortissements départementaux de l'agriculture. SCEES, S n° 35, 49 p.
- TIREL J.C. (1983). — Le débat sur le productivisme. *Economie Rurale* n° 155, p. 23-30.
- VOISIN C. (1982). — Recherches sur le concept d'intensification en agriculture. Thèse, Université de Rennes I, 263 p.