



**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.*

## Influence des choix énergétiques quant aux rôles futurs de l'agriculture

Mr Jean-Claude Tirel

---

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

Tirel Jean-Claude. Influence des choix énergétiques quant aux rôles futurs de l'agriculture. In: Économie rurale. N°133, 1979. pp. 8-12;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1979.2655>

[https://www.persee.fr/doc/ecoru\\_0013-0559\\_1979\\_num\\_133\\_1\\_2655](https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1979_num_133_1_2655)

---

Fichier pdf généré le 08/05/2018

# INFLUENCE DES CHOIX ENERGETIQUES QUANT AUX ROLES FUTURS DE L'AGRICULTURE

J.-C. TIREL

Directeur de Recherches à l'INRA, Département d'Economie et de Sociologie Rurales

Les choix énergétiques et les rôles futurs de l'agriculture constituent un vaste sujet qui mériterait d'importants travaux de recherche interdisciplinaire... travaux actuellement en partie ébauchés (1).

C'est une chose de préparer des technologies qui permettront de réduire notre dépendance énergétique aux alentours de 1990-2000... c'en est une autre de bouleverser, demain, tous les systèmes de production ! D'où une fréquente incompréhension des réflexions présentées par J. Poly (2) sur la nécessité d'une nouvelle agriculture à laquelle on devrait se référer pour focaliser un certain nombre de programmes de recherche (ou d'investissements). Or, très souvent, cette nouvelle agriculture n'est pas prête à prendre un relais

immédiat : elle ne correspond pas aux exigences socio-économiques et n'est pas encore dotée des perfectionnements technologiques susceptibles de la rendre compétitive.

Il semble utile d'évoquer les travaux de prospective au moment où va s'entamer la phase d'élaboration du VIII<sup>e</sup> Plan, et où fleurissent et se multiplient les essais sur le long terme. Si ces travaux, pour ce qu'on en connaît, font bien sûr une très large part aux relations internationales et à leur évolution, deux mots reviennent de plus en plus souvent dans les rapports sur l'avenir des relations sur notre planète : ENERGIE et ALIMENTATION.

## I. — OU NOUS CONDUIT L'ANALYSE ENERGETIQUE ?

Un véritable engouement est provoqué dans certains milieux par l'approche de l'analyse énergétique...

Cependant, si des travaux d'établissement de bilans globaux énergétiques au niveau de certaines agricultures nationales ou régionales permettent des constatations intéressantes, si des travaux d'expérimentation menés par des agronomes et des phytotechniciens permettent de mieux connaître le contenu en énergie des différents processus de production, de très nombreux problèmes d'évaluation restent posés et la limitation de validité des interprétations données reste souvent très floue.

Tout se passe alors comme au bon vieux temps des balbutiements du calcul économique en agriculture... un avenir illimité semble promis aux experts-comptables pour la mise au point des conventions les plus raffinées permettant d'arriver au « véritable » prix de revient énergétique... concept par ailleurs dénué de toute utilité pour guider la moindre décision même dans un univers futuriste qui aurait abandonné la monnaie pour adopter un système énergétique !

C'est pourquoi j'ai tenté sur un exemple très simple et en recourant à une technique optimisante de programmation, d'intégrer les informations disponibles sur les contenus en énergie primaire des différents processus de production en compétition sur une exploitation agricole.

### A — UNE DEMARCHE FORT CLASSIQUE

La première façon d'utiliser les résultats de l'analyse énergétique reste extrêmement classique. Nous nous servons du contenu en énergie primaire des différents facteurs combinés dans les processus de production, soit pour apprécier les augmentations de charges qu'impliqueraient des hausses du prix du pétrole, soit pour évaluer les contraintes physiques qui pourraient être imposées à la production par une limitation quantitative des quantités de pétrole disponibles.

En fait, les deux approches sont duales l'une de l'autre - et c'était ce que nous voulions montrer ; la première apparaît plus opérationnelle car chacun s'accorde sur le fait que, en dehors même de toute rupture brutale entre pays fournisseurs et pays consommateurs, le prix du pétrole croîtra régulièrement pour atteindre en l'an 2000 un prix double de ce qu'il est aujourd'hui.

(1) Je renvoie aux discussions du Deuxième Congrès Européen des Economistes Agricoles de Dijon 1978, dans le cadre du Groupe « Economie de l'énergie et Production Agricole », dont le rapport final vient d'être publié.

(2) Directeur Général de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).

d'hui (3). Par ailleurs, dans l'éventualité d'un rationnement, il n'est pas certain qu'il touche directement l'agriculture faible consommatrice d'énergie... et il est sûr que le rationnement ne prendrait pas la forme globale simulée par le modèle. En revanche, rappelons-nous que lors de l'embargo sur les livraisons de pétrole, certaines agricultures ont été partiellement privées de moyens de production (engrais, pesticides...) y compris aux USA.

Que se passerait-il si — en l'absence de technologies révolutionnaires qui font encore l'objet de recherches — l'énergie était de plus en plus chère et de plus en plus rare ?

Partant d'un système classique de polyculture-élevage intensif comportant une unité de bovins utilisant des fourrages cultivés, un élevage de monogastriques (porcs ou volailles) et des cultures assolées (blé, maïs...), on voit successivement disparaître l'élevage de monogastriques, puis l'intensification de la production bovine ; les formes plus extensives d'élevage régressent à leur tour et se réfugient sur les seules terres où n'existe pas la concurrence (prairies permanentes)... ; les céréales progressent mais même avec un doublement du prix de l'énergie, c'est encore une culture céréalière **intensive** qui persiste.

Il n'est pas question, bien sûr, de faire dire à un modèle d'école plus qu'il ne peut (4). Mais cette évolution est intéressante en soi. Tout d'abord, la consommation énergétique diminuerait de moitié, et le « rendement énergétique » triplerait en raison de la régression des productions animales, grosses consommatrices d'énergie primaire par le biais de leur faible rendement de transformation. Si l'on se place dans une optique de court terme, il est bien évident que les choses ne peuvent se passer ainsi. N'oublions pas que l'adaptation à des coûts croissants est, pour l'agriculteur, un combat d'arrière-garde : il cherche à limiter les dégâts... et ces dégâts sont graves au niveau de la marge brute qui régresse de 50 %. Un tel bouleversement des rapports de prix serait non toléré à court terme... les prix des produits seraient réajustés ce qui reviendrait, de fait, à considérer que la hausse de l'énergie en prix réel serait moins accusée.

Si une telle évolution s'instaurait sur une plus longue période, elle impliquerait sans doute des modifications structurelles profondes, esquissées par le refuge des productions bovines et ovines sur les zones d'herbages et sous des formes moins intensives, l'abandon des formes très intensives de production animale recourant à la transformation de céréales et de protéagineux importés, l'apparition d'un rapport terre/travail utile beaucoup plus grand favorable à l'élargissement des struc-

tures (5)... En revanche les grandes lignes de l'évolution de la structure de la production nous renvoient immédiatement aux problèmes des échanges internationaux. Pour répondre à un certain nombre d'interrogations, il faudrait utiliser un modèle agrégé de l'agriculture française, explicitant les échanges induits au niveau international : à quoi sert d'économiser du pétrole (sauf s'il est rationné) si c'est pour acheter du porc ou du mouton ! C'est une des raisons pour laquelle on parle à l'INRA « d'agriculture plus économe et plus autonome » alors qu'on ne voit pas aussi clairement les deux aspects du problème dans les formules du type : l'agriculture « pétrole de la France », ou la marche vers la compétitivité...

## B — Une démarche plus audacieuse

Dans une deuxième version du modèle, nous nous plaçons brutalement dans l'optique d'un système énergétique : les valeurs monétaires ne jouant plus aucun rôle dans la définition des solutions explorées, nous rejoignons d'une certaine façon l'approche des tenants de l'analyse comparée des rendements énergétiques. Nous procédons à la minimisation des quantités d'énergie primaire consommée... mais les exigences de la rationalité mathématique nous renvoient à un problème de fond. Un modèle de minimisation nous conduit immédiatement à la fixation d'objectifs de production... à défaut de la faire, l'ordinateur dans sa logique implacable déciderait que le minimum absolu de consommation d'énergie correspondrait à l'arrêt pur et simple de toute activité agricole...

Si nous suivons l'esprit de la comparaison des rendements énergétiques, il devrait suffire de se fixer un objectif global exprimé en calories alimentaires, calculé par rapport au système de polyculture-élevage initial : dans ce cas, l'objectif est atteint avec un système céréalière à moyenne ou faible intensité de type blé-maïs, qui néglige les herbages laissés inutilisés.

Si nous affinons un peu la demande à satisfaire en l'exprimant en calories d'origine végétale et d'origine animale, dans la proportion où elles apparaissent dans le système initial, l'objectif est atteint, mais avec une structure de production relativement éloignée de celle du système primitif : nous trouvons un élevage extensif de ruminants limité à l'exploitation des herbages, complété par un élevage de monogastriques et des cultures de céréales dont l'intensité augmente (ce qui montre la limite de l'analyse énergétique comparative des processus de production : à niveau technique donné, le degré d'intensification énergétique dépend en partie du niveau de la demande qu'on entend satisfaire).

Il apparaît rapidement que, pour obtenir une production respectant les équilibres initiaux, nous sommes

(3) N'oublions pas que les experts internationaux considéraient en 1968 qu'on se trouvait sur une tendance à la baisse régulière du prix de l'énergie.

(4) Signalons que des explorations sur modèles vont être entreprises à partir d'exploitations typiques de certaines agricultures incorporant les résultats les plus récents des expérimentations de l'ITCF sur les systèmes de production, les économies d'énergie, les cultures nouvelles.

(5) Sur ce point, l'analyse de C. REBOUL - montrant que le développement des fortes puissances en matière d'équipement peut fort bien se justifier, même en période de crise énergétique, compte tenu des impératifs du système économique - est assez illustrative de ce qui pourrait encore se passer...

amenés à préciser toujours davantage les objectifs de production : à la limite, nous aboutissons à une reproduction à l'identique du système de production initial à quelques retouches près. Si nous demandons une production bovine progressivement accrue, le système s'intensifie et la consommation énergétique s'accroît nettement.

L'intérêt de cette approche réside sur deux plans. Sur le plan théorique et méthodologique, elle permet de saisir le rôle que jouent les facteurs de structures (terre, travail). Selon le niveau et la composition de la production recherchée, ces facteurs sont plus ou moins limitants : ils prennent différentes valeurs ou prix d'opportunité exprimés en énergie primaire... ce qui ruine tout espoir de bâtir des prix de revient énergétiques ayant un sens quelconque.

Sur le plan de l'approche du problème, on voit nettement que la question reste entière puisque la difficulté est de justifier les objectifs de production que l'on se fixe.

Si, au niveau d'une exploitation individuelle, tout ceci n'a pas grand sens en dehors d'une planification autoritaire du type soviétique de la belle époque, au niveau d'une nation cela pourrait se concevoir. Mais dans notre cas, il resterait à décider de l'essentiel : quel rôle entendons-nous confier à l'agriculture française ? Quel modèle de consommation entendons-nous conserver pour l'avenir ? Sur quels marchés extérieurs entendons-nous nous placer comme clients ou comme fournisseurs, et pour quel montant ? L'agriculture doit-elle contribuer à la satisfaction d'une partie de nos besoins énergétiques et industriels par la fourniture

d'une biomasse brûlée ou transformée par l'industrie chimique ?... Il va de soi que, compte tenu des ressources disponibles, des arbitrages devraient intervenir entre ces objectifs.

A partir du moment où nous parlons d'échanges internationaux et plongés comme nous le sommes dans le domaine de la prospective hardie, nous pouvons nous poser le problème de savoir ce que donnerait ce modèle à une échelle planétaire.

Nous savons déjà que les ressources disponibles sur notre terre et l'état du progrès technique ne permettent pas d'assurer à tous les habitants de la planète le niveau de consommation des pays les plus développés. Sur le plan des ressources énergétiques et des besoins alimentaires, il est vraisemblable qu'un objectif visant à conserver le modèle de consommation du monde développé et assurant le respect de standards nutritionnels raisonnables pour le reste du monde, conduirait l'ordinateur à se borner au message laconique : il n'y a pas de solution possible au problème que vous m'avez posé !

Est-ce à dire que l'ordre économique international s'accommodera de la situation et que des millions de gens continueront à être malnutris... ou pas nourris du tout ? Ou bien que le modèle de consommation des pays développés sera sensiblement modifié pour donner au problème une solution, si médiocre soit-elle ?

Nous ne pouvons répondre bien sûr à cette interrogation, mais il est bon de faire un rapide tour d'horizon de prospective internationale... ne serait-ce que pour esquisser les choix (énergétiques ou autres) qui pourraient être faits.

## II. — LES DIFFICULTES DE LA PROSPECTIVE INTERNATIONALE

Rien n'est plus difficile que prévoir l'avenir à long terme dans un monde en crise : si chacun s'accorde à dire que nous ne sommes plus sur les tendances lourdes repérées autour des années 1970, il est plus difficile de détecter sur quelles tendances réelles nous nous trouvons aujourd'hui.

Trois aspects nous intéressent plus particulièrement ici : les incertitudes sur l'énergie, les certitudes en matière de problèmes alimentaires, et le devenir des relations internationales.

### A — Les incertitudes sur l'énergie

Un exemple en dit plus qu'un long discours... On ne sait pas grand chose sur la situation réelle des pays du COMECON : à en croire certains experts, le COMECON serait exportateur de 25 à 50 M de tonnes de pétrole en 1985 ; à en croire d'autres experts, tout aussi éminents, ces pays seraient importateurs de 50 à 120 M de tonnes !

En tout cas, dans les différents essais prospectifs établis au niveau international, l'énergie joue toujours

un rôle central. Or ces scénarios portent sur des hypothèses aussi tranchées que celles d'une croissance globale forte ou faible, ou sur des éventualités aussi différenciées que celles d'une entente Nord-Sud éventuellement localisée par grandes zones, ou d'une rupture brutale entre les deux blocs.

En fait, deux paramètres commandent l'évolution de l'économie mondiale : la rareté physique des ressources - dont certains experts nous assurent qu'elle n'est pas de nature à bloquer la croissance des pays développés - et le développement de l'innovation dont d'autres experts nous disent que tout ralentissement est improbable (des représentants de l'USDA, au dernier colloque du CENECA, assuraient qu'avec l'arrivée de technologies radicalement nouvelles aux alentours de 1990, tous les records du progrès technique agro-biologique pouvaient être battus d'ici l'an 2000).

En matière d'énergie, beaucoup considèrent qu'il s'agit avant tout de franchir sans encombre la période de transition afin d'accéder alors aux technologies basées sur les énergies nouvelles... mais les principaux

ordres de blocages sont du côté socio-politique (des événements comme la révolution iranienne peuvent entraîner une succession de crises : des mouvements d'opinion à l'égard de l'énergie nucléaire peuvent retarder certains projets, etc.).

Les relations entre pays développés et pays en développement joueront un rôle considérable ; en fait si les détenteurs de matière première apparaissent en situation favorable, ils sont finalement dépendants des pays à technologie avancée d'une part pour l'écoulement de leurs ressources énergétiques, d'autre part pour l'assistance technique que ces derniers peuvent leur apporter pour l'exploitation des ressources fossiles et les investissements nécessaires à l'accès aux énergies nouvelles.

En matière de l'optique du progrès technique, la plupart des grandes voies ouvertes concernent l'énergie.

— **L'exploitation des ressources énergétiques et minières des océans** : en ce qui concerne le pétrole, 24 % des quantités extraites par les pays non socialistes proviennent de forages marins... alors que, jusqu'à présent, on s'en est tenu à des profondeurs ne dépassant pas 200 m, et qu'avec, certes, des coûts accrus, il est possible d'exploiter des gisements plus profonds.

— **Les énergies nouvelles** : il s'agit des travaux en cours sur la fusion nucléaire, l'énergie solaire, la géothermie...

— **La bio-industrie** : le pétrole dans ses utilisations directes ou indirectes peut être progressivement remplacé par des procédés biochimiques appliqués à la biomasse. Si les essais sont timides en France, la Chine compte de très nombreux générateurs de méthane dans les petits villages ruraux. De multiples pistes sont suivies : utilisation des algues pour la fabrication de méthane et de protéines, utilisation des catalyseurs biologiques en chimie, ingénierie génétique...

L'incertitude en cette matière réside dans la capacité des Etats en proie à la crise de ne pas ralentir leur effort de recherche qui est la principale condition à satisfaire pour voir à moyen terme émerger de façon significative ces nouvelles technologies.

## B — Six milliards d'hommes à nourrir !

Cette donnée du problème, bien connue, a fait l'objet de traitements nombreux.

Les optimistes diront qu'entre 1950 et 1975 la population du globe est passée de 2,5 à 4 milliards et que l'on pourra facilement faire face dans le dernier quart de siècle à un nouvel accroissement de 2 milliards de bouches à nourrir.

Il faut peut-être tempérer cet optimisme en rappelant que ceci a été possible dans un contexte de croissance globale forte : 5 % pour la production, 3 % pour les revenus - y compris dans les pays en voie de développement (PVD), mais avec des disparités consi-

dérables. Or, les prévisions de croissance globale pour les prochaines décennies sont considérablement plus modestes...

Si la production agricole a doublé en 25 ans dans les pays développés et augmenté de 130 % environ dans les PVD au cours des 15 dernières années, l'augmentation de la production alimentaire par tête et par an dans ces pays n'était que de 0,9 % avec des disparités énormes (cette croissance étant négative dans certains pays d'Afrique Noire, nulle au Proche-Orient ou en Extrême-Orient).

Un autre aspect est important : si la population mondiale est passée de 2,5 à 4 milliards, les « classes moyennes » ne représentent encore qu'environ 0,5 milliard d'individus. En 1975, la pauvreté absolue régnait encore sur 700 millions d'habitants ; les scénarios de prospective les plus favorables à la croissance de la production alimentaire comptent encore 350 millions de personnes souffrant de malnutrition à la fin du siècle.

L'agriculture des pays en voie de développement restera le secteur critique tout au long des futures décennies. Aux problèmes classiques à résoudre : accroître le volume de la production et réduire les aléas, vont venir se greffer les problèmes d'approvisionnement en énergie, en engrais et en pesticides... Plus encore que pour les pays développés, la nécessité de technologies nouvelles, basées sur le progrès biologique, devient cruciale.

## C — Evolution des relations internationales

Il est bien évident que, comme pour bien d'autres pays, les grands choix de la France en matière d'énergie, de structure de la production et des exportations, dépendront des nouveaux équilibres dans les relations internationales.

— Il n'est pas possible actuellement de trancher entre des éventualités très contrastées : le libre-échange mondial va-t-il progresser ou régresser, y aura-t-il des zones d'échanges préférentiels du type CEE-Afrique, les relations Nord-Sud iront-elles en s'améliorant ou en se dégradant ? Il y a là matière à des scénarios très différents quant à leurs conséquences sur l'économie française.

— En ce qui concerne les PVD, il semble que le schéma de développement par l'industrialisation et l'intégration au marché mondial, avec adoption des schémas de croissance et de consommation des pays développés, soit contesté par de nombreux pays, soit pour des raisons socio-politiques, soit pour des raisons purement économiques. Le choix d'une nouvelle stratégie de développement, pour beaucoup de ces pays, n'est pas sans importance sur la nature de nos relations et de nos échanges, sur nos choix énergétiques, et sur le rôle de notre agriculture.

## EN CONCLUSION :

### **La crise énergétique fournit-elle une bonne grille de lecture de l'avenir de l'agriculture française ?**

Il serait bien curieux qu'un seul type de ressources, si important soit-il, fournisse une trame satisfaisante pour une analyse prospective de l'agriculture française.

Si nous énumérons un certain nombre d'éléments du constat qui se trouve à la base de l'effort de réorientation du secteur agro-alimentaire nous trouvons, aux côtés des problèmes énergétiques, bien d'autres aspects souvent contradictoires : les bavures de la croissance accélérée (disparités entre individus et entre régions, pollution), la dépendance en aliments protéiques pour le bétail, les déceptions du commerce international et les déficits difficilement justifiables sur des produits traditionnels de l'hexagone (bois, ovins, fruits et légumes...).

— La réponse « à la japonaise » face aux importations de ressources énergétiques, ne paraît pas aller de soi quand il s'agit d'offrir en échange des produits agro-alimentaires... Pourtant les prévisions récemment publiées par M. Labonne dans « Futur Agricole de la Méditerranée Arabe », qui font apparaître un déficit

d'environ 20 millions de tonnes de céréales aux alentours de 1990... iraient dans le sens d'une justification de cette politique.

Il est finalement plus facile d'établir des choix pour le moyen et long terme de l'agriculture dans la mesure où la grille d'analyse des problèmes de rareté des ressources non renouvelables nous permet de déceler les orientations à donner aux recherches et de définir les erreurs irrémédiables à ne pas commettre (par exemple, la poursuite de la marginalisation de certaines zones).

— Le temps nous force également à élargir le problème aux préoccupations que l'on peut avoir du devenir des pays en voie de développement et de leur alimentation : si nous disposons dans 15 ans d'une agriculture économe et de « technologies douces » exportables dans les PVD, nous contribuerons sans doute à la résolution de ce problème majeur.

Dans la période de transition que nous traversons, il est sans doute difficile de dépasser le stade des tactiques d'adaptation... En revanche, il convient d'être très vigilant au cours des toutes prochaines années de façon à ne pas privilégier la grisaille du court terme en différant la préparation du futur, notamment en laissant se dégrader l'appareil d'enseignement-formation-recherche, et l'appareil biologique de production (espace productif) qui resteront, sans doute, les cartes maîtresses de l'agriculture de demain.