



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

*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.

L'analyse éco-énergétique des écosystèmes ruraux

J.P. Deleage, N. Sauget-Naudin, C. Souchon

Citer ce document / Cite this document :

Deleage J.P., Sauget-Naudin N., Souchon C. L'analyse éco-énergétique des écosystèmes ruraux. In: Économie rurale. N°127, 1978. Ecologie et société - Deuxième partie. pp. 27-30;

doi : <https://doi.org/10.3406/ecoru.1978.2587>

https://www.persee.fr/doc/ecoru_0013-0559_1978_num_127_1_2587

Fichier pdf généré le 08/05/2018

Abstract

Outlook for the study of different agricultural production systems in France - The eco-energy analysis (AEE) enables energy investments in humanized systems, especially in farming and the food industry, to be estimated. Balance sheets have already been drawn up at various theoretical levels and in various forms taking methodological difficulties into account. For French farming, apart from global balance sheets, balance sheets for the main production networks and for the various types of farms in their relationships with the fertilizers and processing industries seem indispensable. - Moreover the methods of the AEE need to be confronted with economic analysis. In this way the similarity between the AEE and the labour-value theory. The AEE provides the means of analysing and judging the future of the present management of natural resources.

Résumé

L'analyse éco-énergétique (AEE) permet d'évaluer les investissements énergétiques dans les systèmes humanisés notamment agricoles et agro-alimentaires. Des bilans ont déjà été effectués à divers niveaux d'appréhension et sous diverses formes tenant compte des difficultés méthodologiques. Pour l'agriculture française, en plus des bilans globaux, des bilans des principales filières de production et des différents types d'exploitations, replacés dans leurs relations avec l'amont et l'aval, paraissent indispensables.

En outre, les méthodes de l'AEE appellent une confrontation avec l'analyse économique : on note ainsi l'homologie entre AEE et théorie de la valeur-travail. L'AEE procure des instruments d'analyse pour juger l'avenir historique de la gestion actuelle des ressources naturelles.

L'analyse éco-énergétique des écosystèmes ruraux et son apport au niveau des relations économie-écologie

Perspectives pour l'étude des différents systèmes de production agricole en France

J.P. DELEAGE, N. SAUGET-NAUDIN, C. SOUCHON
CEGERNA et Laboratoire d'Ecologie, Université Paris 7

L'analyse éco-énergétique (AEE) permet d'évaluer les investissements énergétiques dans les systèmes humanisés notamment agricoles et agro-alimentaires. Des bilans ont déjà été effectués à divers niveaux d'appréhension et sous diverses formes tenant compte des difficultés méthodologiques. Pour l'agriculture française, en plus des bilans globaux, des bilans des principales filières de production et des différents types d'exploitations, replacés dans leurs relations avec l'amont et l'aval, paraissent indispensables.

En outre, les méthodes de l'AEE appellent une confrontation avec l'analyse économique : on note ainsi l'homologie entre AEE et théorie de la valeur-travail. L'AEE procure des instruments d'analyse pour juger l'avenir historique de la gestion actuelle des ressources naturelles.

OUTLOOK FOR THE STUDY OF DIFFERENT AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS IN FRANCE

The eco-energy analysis (AEE) enables energy investments in humanized systems, especially in farming and the food industry, to be estimated. Balance sheets have already been drawn up at various theoretical levels and in various forms taking methodological difficulties into account. For French farming, apart from global balance sheets, balance sheets for the main production networks and for the various types of farms in their relationships with the fertilizers and processing industries seem indispensable.

Moreover the methods of the AEE need to be confronted with economic analysis. In this way the similarity between the AEE and the labour-value theory. The AEE provides the means of analysing and judging the future of the present management of natural resources.

Depuis la crise énergétique révélée par le brusque changement d'attitude des fournisseurs pétroliers, un certain nombre d'études scientifiques sont apparues pour tenter de déterminer les économies possibles. On a été conduit à préciser les dépenses énergétiques et plus généralement à essayer de quantifier l'action de l'homme sur les systèmes naturels et dans les systèmes plus modifiés créés à partir de ceux-ci, systèmes agricoles et agro-alimentaires notamment (11,14) (1). De telles démarches, surtout si on les insère dans des études plus générales d'énergétique écologique appliquée à des systèmes plus ou moins fortement humanisés, peuvent conduire à une analyse critique quantifiée des processus économiques et corrélativement, sont donc susceptibles de fournir d'importants éléments de réflexion au niveau de la gestion des ressources naturelles. Présentant ici plus spécialement les aspects concernant l'agriculture, l'approche n'exclut ni les systèmes urbains, ni les systèmes économiques dans leur ensemble.

Démarche et méthodologie

Le problème fondamental pour l'homme, dans lequel intervient la somme des connaissances écologiques, est celui des relations Homme-Nature. Il est souvent traité

1. Les chiffres entre parenthèses renvoient à la bibliographie en fin d'article.

au seul niveau du discours philosophique ou idéologique mais sa réalité s'exprime au niveau du fonctionnement des écosystèmes et de leurs modifications par l'action humaine.

Il convient donc d'abord d'examiner si certaines pratiques culturelles et économiques (7, 9), sont en accord avec des lois écologiques. De même la prise en compte des divers acquis écologiques pour une meilleure adéquation des modes de calcul économique semble fondamentale. Dans les travaux en cours, on cherche à établir un schéma de fonctionnement d'un système et à quantifier ce fonctionnement par l'expression des flux énergétiques : cette méthode d'analyse est l'analyse éco-énergétique (AEE). Sa mise en œuvre pose plusieurs problèmes méthodologiques portant principalement sur la définition du système étudié et sa délimitation, l'échelle d'appréhension, le choix des unités pour l'expression des flux énergétiques, l'obtention des données initiales et leur traitement, l'interprétation et l'utilisation des résultats (4).

Les différentes analyses réalisées ou en cours

Les premiers travaux cherchant à représenter les flux énergétiques dans des systèmes humanisés, portent sur des systèmes dits primitifs (chasseurs eskimos ; jardinage et élevage de porcs de Nouvelle-Guinée) et les conclusions mettent surtout l'accent sur le fort rende-

ment du travail humain par rapport à la valeur calorique des produits obtenus (8,12). Dans une publication de 1973, E. Cruz de Carvalho et J. Vieira da Silva (3) présentent un schéma très détaillé du flux énergétique dans un système agro-pastoral de la région du Cunene (Angola) et essayent d'en tirer les conséquences pour l'application aux problèmes de développement. En 1973 est aussi parue l'étude aujourd'hui la plus connue, par D. Pimentel et coll. (11). Pour le cas particulier du maïs aux USA, ces auteurs ont surtout mis en évidence la baisse croissante de rendement de l'investissement énergétique provenant essentiellement des réserves fossiles (fabrication du matériel agricole, fuel, engrais, pesticides...) : le rapport outputs/inputs passe de 3,70 en 1945 à 2,82 en 1970. D'assez nombreuses analyses éco-énergétiques ont été réalisées ensuite à des niveaux d'appréhension différents : à l'échelle de l'exploitation (1,6) ; pour des communautés rurales ou de petites régions agricoles, surtout en Afrique (5) dans le cas de la comparaison de systèmes d'élevage ; pour l'ensemble du système agricole d'un pays (2,12).

BILAN ENERGETIQUE DU SYSTEME AGRICOLE FRANÇAIS :

premières approches et perspectives

Pour la France, R. Carillon, dans une étude du CNEEMA, s'appuyant sur les données de base de Pimentel et les statistiques agricoles pour la France, a établi un bilan de l'évolution de la consommation d'énergie dans l'agriculture entre 1930-1939 et 1970-1974, montrant qu'entre ces deux époques la valeur calorique du produit agricole par an s'est accrue de 250×10^{12} kical pour un investissement énergétique de 50×10^{12} kical seulement. Il préconise que l'énergie devrait être réservée en priorité à l'agriculture en partant du fait que sa part de consommation énergétique reste faible comparée à sa participation au PIB.

Nous avons élaboré un modèle global du système agricole français, avec le souci d'établir les limites dans lesquelles ce système peut être soumis à l'AEE, de juger des possibilités d'utilisation des données déjà disponibles et de faire ressortir plus clairement les types d'études supplémentaires qui s'avèrent nécessaires. En effet, la production agricole française est actuellement encore assurée par plusieurs types d'exploitation et systèmes de production en pleine transformation, et de ce fait très diversifiés. Avant que se réalise le regroupement de quelques types parfaitement spécialisés, il est d'un intérêt prioritaire d'analyser les bilans et les circuits énergétiques fort différents que fusionne obligatoirement une moyenne établie au niveau national. Certains choix pourront s'en trouver infléchis. Par ailleurs, il est nécessaire d'établir aussi des bilans pour telle ou telle production significative : maïs, lait... Mais il serait vain, en ce qui concerne l'agriculture française d'en rester à une analyse de la production proprement dite, au niveau de l'exploitation ou du produit. En effet le choix des

produits, les façons culturales, les inputs énergétiques utilisés dans les techniques actuelles au niveau de l'exploitation sont largement dépendants des rapports entretenus par les producteurs avec les secteurs d'amont et d'aval. Au bilan agro-alimentaire moyen doit s'ajouter le bilan de certaines filières (décrivant le circuit, les transformations, l'utilisation des produits et les dépenses énergétiques mises en œuvre à ces différents stades : filière lait, filière maïs par exemple) et l'analyse des systèmes de production correspondants, représentés par des cas-types, dans leurs relations avec le système qui les entoure.

Comment peut-on envisager le choix de tels cas significatifs ? En France, actuellement, les transformations dans l'agriculture sont liées à la pénétration du mode de production capitaliste à la fois dans l'agriculture et dans la sphère agro-alimentaire. Les situations fort différentes des exploitations se développent selon la logique unique de cette pénétration. Le choix des techniques comme des produits, le type d'utilisation du milieu naturel, le regroupement spatial, l'importance relative du travail humain s'organisent selon le degré d'insertion de chaque exploitation dans ce mode de production dominant. Aux disparités entre exploitations s'ajoute une disparité entre branches de production et entre régions, soit par spécialisation, soit par dépérissement pur et simple de l'activité agricole. Ainsi comme le montrent les résultats du RICA (SCEES) et de l'IGER, les disparités de revenus sont très importantes entre la grande exploitation céréalière et la petite exploitation d'élevage bovin, par exemple. Les zones défavorisées, surtout celles de montagne, se trouvent exclues et vouées à l'abandon.

De cette façon, à partir de leur degré d'insertion dans le système économique, on peut distinguer du double point de vue du mode de gestion des ressources naturelles et du bilan énergétique les types d'exploitation suivants :

— A un pôle, les exploitations qui ont les plus grandes « dimensions économiques », peu nombreuses de type capitaliste, sont localisées dans le Bassin Parisien principalement ; elles ont les premières transformé leur rapport au milieu naturel. Une recherche de la productivité la plus grande à court terme a entraîné un grand nombre de pratiques nouvelles (7,10) dont une conséquence est l'accroissement constant des apports énergétiques provenant de sphères extérieures à l'agriculture. Cet accroissement a été d'autant plus rapide qu'il reposait sur l'abondance sans doute supposée illimitée d'une énergie bon marché.

— A l'autre pôle un certain nombre de petites exploitations dont la main d'œuvre est restée importante eu égard à la surface cultivée, ne disposant pas de capitaux à investir et répugnant aux emprunts. Elles ont conservé des pratiques d'autosubsistance pour l'alimentation familiale et surtout d'autofourniture pour l'alimentation du bétail, la fumure, la production des semences. Ces pratiques se traduisent par une importante économie d'inputs énergétiques. Généralement paupérisées, ces exploitations assurent encore pourtant la subsistance de certains

exploitants mais c'est au prix d'une impossibilité de remplacement à la génération suivante. Un bilan énergétique rassurant ne doit pas masquer qu'elles disparaissent de façon continue du fait des contraintes imposées par les politiques agricoles et industrielles actuelles.

— Entre ces deux pôles, un grand nombre d'exploitations « intermédiaires » se battent soit pour durer, soit pour parvenir à l'agriculture capitaliste. Elles sont plus ou moins bien placées pour le faire suivant leur « dimension » économique, les spéculations pratiquées et la région à laquelle elles appartiennent. Entièrement intégrées au marché et à sa logique, mais conservant une main d'œuvre familiale minimale astreinte au maximum d'heures de travail par personne, endettées pour investir ou s'agrandir, elles sont dépendantes (au point d'être souvent « prolétarisées ») des circuits d'amont et d'aval auxquels revient en effet en grande partie l'initiative de la pénétration du MPC dans l'agriculture. Augmentant sans cesse en particulier les inputs d'énergie d'origine fossile, elles utilisent ainsi à grande échelle machines, engrais, électricité, aliments du bétail fournis par l'industrie, et elles restituent à celle-ci les produits de base (volaille, maïs, légumes, fruits, suivant les cas). En outre, la dissociation de l'agriculture et de l'élevage y est souvent complètement réalisée, même dans le cas où productions végétale et animale sont pratiquées côte à côte : un bilan énergétique peut mettre en relief certaines contre-productivités qui n'apparaissent pas aussi nettement au niveau monétaire.

Dans le même temps la dépendance grandissante de l'agriculture par rapport à l'énergie fossile s'est traduite par un renchérissement des coûts de production ; elle diminue l'accès de beaucoup d'exploitations aux engrais et produits phytosanitaires qu'elles employaient, compromettant ainsi leur productivité.

Dans tous les cas, après avoir permis de juger l'importance de l'investissement énergétique, les bilans peuvent en outre ouvrir la voie à la recherche de techniques alternatives, convenant mieux aux situations nouvelles. Ils offrent d'ailleurs l'occasion d'examiner concrètement les rapports entre les modèles utilisés en écologie (AEE notamment) et les modes de calcul en vigueur en économie, et de juger de leur validité relative pour l'analyse de la gestion des ressources naturelles.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Il n'est pas de technique qui ne résulte de choix sociaux. L'évolution actuelle des activités agricoles et agro-alimentaires n'échappe pas à cette règle. L'AEE, appliquée à ces systèmes, permet d'analyser avec plus ou moins de succès les bases matérielles de la production alimentaire. Mais cette dernière relève aussi de l'analyse économique. La comptabilité des deux approches mérite donc une analyse particulière.

Deux types de théories économiques semblent particulièrement intéressants pour une confrontation avec l'AEE.

— Une première méthode consiste à essayer de donner un prix aux ressources énergétiques. Mais on tombe alors sur des dilemmes pratiques et théoriques insurmontables, notamment celui-ci : comment trouver un critère commun pour mesurer des phénomènes incommensurables (air pur, qualité de l'eau...), une unité de mesure qui permette de leur donner un prix « objectif » ? La conséquence d'une telle démarche est d'annexer à la logique du marché les richesses non produites par l'homme : minéraux et énergies in situ en particulier.

— La deuxième méthode repose sur une théorie de la valeur-travail qui présente des analogies profondes avec celle de la valeur-énergie : en effet pour Marx à la suite des économistes classiques, le travail humain incorporé aux marchandises leur confère une valeur d'échange.

Dans ce type d'analyse certaines difficultés sont de la même nature que celles rencontrées dans l'analyse énergétique.

Première difficulté :

Mesurer la valeur d'un objet, c'est essayer de quantifier la quantité de travail humain direct ou indirect, incorporée à cet objet lors de sa production (de la même façon que l'AEE quantifie l'énergie qui y est incorporée). Il faut alors trouver une commune mesure (le temps de travail) en tenant compte des « différentes qualités » des travaux mis en jeu, problème analogue à celui rencontré lorsqu'on cherche à repérer les différentes qualités d'énergie.

Deuxième difficulté :

Le calcul de la valeur-travail suppose que l'objet étudié est productible et surtout **reproductible** à volonté. Or précisément, certaines des ressources naturelles indispensables à cette production ne sont pas reproductibles : tel est le cas des énergies fossiles (ENR). Pour les économistes classiques et marxistes, les ressources naturelles n'ont aucune valeur en elles-mêmes. Les « conditions existantes de la nature » sont nécessaires pour la production mais précisément ne sont « mises en valeur » que par le travail humain qui y est incorporé. L'analyse de la valeur-travail est centrée sur le problème du travail humain et de son exploitation, mais elle laisse de côté celui de l'exploitation de la nature. Dans une telle perspective, les « conditions existantes de la nature » restent des conditions invariantes, statiques pour le développement social. Or le fait que l'économie soit **extractive** (certaines ressources sont appauvries ou « dispersées » comme les minéraux ; d'autres « détruites » sous leur **travail potentiel**, comme les énergies fossiles) n'est pas mis en évidence.

L'AEE de son côté montre que dans le cadre actuel des conditions générales de la production, l'exploitation agricole des ressources naturelles exige des injections de plus en plus massives d'énergie fossile. Ce mode

d'exploitation de la nature engendre certains profits immédiats ; il peut ainsi être, dans le court terme, une source de **rente différentielle** par rapport à un mode d'exploitation plus traditionnel. Cette rente différentielle est d'autant plus importante que le coût monétaire des énergies fossiles se situe très en dessous de sa valeur ; tel fut en particulier le cas pour les pays industrialisés après la seconde guerre mondiale. Mais lorsque la généralisation de ce type de prélèvement (jointe à l'augmentation du coût monétaire de l'énergie connue au début des années 70) tend à rogner cette rente différentielle, c'est à l'échelle de la société entière que se pose

le problème du coût énergétique réel de la maintenance des écosystèmes agricoles modernes.

Ces quelques remarques font songer à l'élaboration possible d'une théorie en quelque sorte bipolaire du système productif. Le premier pôle, à partir de la théorie de la valeur-travail, mettrait en évidence les mécanismes essentiels de l'exploitation de la force de travail humaine. Le deuxième pôle, centré sur une analyse énergétique de la valeur, éclairerait le caractère extractif du processus économique actuel, notamment dans le secteur agro-alimentaire, et le fait que la gestion des ressources naturelles qu'il implique n'a aucun avenir historique.

BIBLIOGRAPHIE

- BERRET, E. et CAPSEK, J., 1973, *Etude des flux d'énergie dans un écosystème agricole*, Mémoire maîtrise, Université Paris 7, ronéo.
- CARILLON, R., 1975, L'activité agricole et l'énergie, *Etudes du CNEEMA*, n° 408.
- CRUZ DE CARVALHO, E. et VIEIRA DA SILVA, J., 1973, The Cunene Region : Ecological Analysis of an agricultural system, in *Social Change in Angola*, Weltforum Verlag, Munich, pp. 145-192.
- DELEAGE, J.P. et SOUCHON, C., 1977, *Methodological reflexions upon Eco-energetics Analysis of agricultural and agro-alimentary systems*, Pooc. of the st. Inter. conf. of energy use management, Tucson oct. 77.
- DE MORAIS, J., 1974, *Contribution à l'étude des écosystèmes pastoraux : les Vakuvals du Chingo*, Thèse un. Paris 7.
- DUVIGNEAUD, P. et coll. 1977, La ferme ardennaise considérée comme Agro-Ecosystème, in *SCOPE : Production Biologique en Belgique*, pp. 469-484.
- FLEURY, A. et MOLLARD, A., 1976, *Agriculture, Système social et Environnement*, IREP, Grenoble.
- KEMP, W.B., 1971, The flow of Energy in a Hunting Society, in *Scientific American*, 224, pp. 105-115.
- MEILLASSOUX, Cl., 1975, *Femmes, Greniers et Capitaux*, Ed. Maspero, Paris.
- NOIRFALISE et coll., 1974, Conséquences écologiques de l'application des techniques modernes de production en agriculture, *Informations internes sur l'agriculture*, CEE.
- PIMENTEL, D., et alii, 1973, Food Production and Energy Analysis, in *Science*, 182, pp. 443-449.
- RAPPAPORT, R.A., 1971, The flow of Energy in an Agricultural Society, in *Scientific American*, 224, 3, pp. 117-132.
- STANHILL, G., 1974, Energy and Agriculture a national case study, *Agro-Ecosystems* 1, n° 3, pp. 205-217.
- STEINHART, J.B. et STEINHART C.E., 1974, Energy use in the US Food Systems, *Science*, 184, 4134, pp. 307-315.

Pour une bibliographie plus complète, consulter DELEAGE, J.P. et SOUCHON, C., ouvrage cité ci-dessus.