
*François Bel
y Amédée Mollard*

*Agricultura, energía y
reproducción de la
naturaleza**

La moda actual por los problemas energéticos está directamente alimentada por la crisis petrolífera. El espectro del racionamiento y de la sociedad de escasez que prefigura se ve periódicamente resucitado cada vez que, en concreto, se anuncia una subida de precios de los crudos.

La agricultura no escapa a estos vientos de pánico, y la imagen popularizada de los «abonos químicos», dispendiosos en petróleo, viene a entretener la idea de que «nuestros» campesinos consumen una gran parte del precioso líquido y que deben, por tanto, contribuir a pagar la factura.

Planteado en estos términos, el problema puede (y debe) ser desmitificado muy pronto. No, la agricultura no quema tanto petróleo, y M. Bourdon (1) tiene razón al subrayar

(*) «Gastos energéticos y reproducción de la naturaleza» (el título ha sido modificado por el editor francés), págs. 191 a 213 de la revista: *Recherches économiques et sociales*, núm. 15, julio 1979, número especial «Enjeux agricoles», la Documentation Française.

Publicado en la revista *Recherches économiques et sociales*, núm. 15, julio 1979, número especial «Enjeux agricoles», La Documentation Française, París.

(1) M. Bourdon: «Aperçu sur le coût énergétique de la production agricole française»

El examen de las cuentas de la agricultura confirma esta débil proporción, ya que la energía directa (electricidad, carburantes...) no representa en realidad más que el 6 por 100 del total de los consumos intermedios.

que el valor de los gastos energéticos directos e indirectos no representa, después de todo, sino el 9 por 100 de los consumos intermedios de esta rama y el 4,5 por 100 de la producción agrícola bruta en 1977. Por consiguiente, incluso si se duplicara el precio del petróleo, el impacto sobre los costos de producción permanecería siendo bastante limitado (2).

Esta verificación sirve, evidentemente, de argumento a los partidarios acérrimos de la continuación del proceso de industrialización para justificar, en la hipótesis de un racionamiento, la adopción de un estatuto privilegiado para la producción agrícola (3).

No solamente —se arguye— la agricultura no es una gran consumidora de energía —8 al 10 por 100 del consumo nacional, según las fuentes—, sino que ésta puede ser utilizada eficazmente en el sector, tras la eliminación de ciertos desperdicios, ya que su empleo permite alcanzar niveles de productividad elevados, reforzar la situación exportadora de los productos agroalimentarios y, finalmente, contribuir a producir bastante más que el valor del petróleo consumido en el campo.

Esta visión de las cosas es, sin duda, un tanto excesivamente optimista, pues vuelve, sobre todo, a mirar a los problemas actuales de técnicas y sistemas de producción agrícola por el pequeño agujero del binocular. Lo que se llama ahora «el análisis energético» posee una ambición diferente y una óptica más global. Se trata de remontarse al conjunto de relaciones complejas que se establecen entre las técnicas, las actividades agrícolas y la evolución de los agroecosistemas. El ámbito de este análisis no es sólo energético; tampoco se limita a la adopción de una planificación coherente del medio ambiente y de las técnicas; incluye, en realidad, el actual desarrollo económico en su totalidad.

(2) Es preciso subrayar, sin embargo, que al igual que la gota de agua hace desbordar el vaso, esto bastaría para poner en serias dificultades a las producciones que se encuentran en el límite (incluso por encima) de sus costos de producción, tales como los productos animales intensivos. Pero ¿qué decir entonces de los efectos de una duplicación de los precios de los alimentos compuestos?

(3) Es especialmente la posición que defiende con vehemencia R. Carillón en los *Etudes du CNEEMA* (Ministerio de Agricultura).

Tal es, en todo caso, la certidumbre que hemos adquirido tras varias investigaciones empíricas y concretas dirigidas en este sentido (4). Quisiéramos precisar aquí las principales conclusiones obtenidas y hacer a los lectores partícipes de las reflexiones de conjunto que ellas nos han sugerido.

I. BALANCE CRITICO DE LA EVOLUCION ACTUAL DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

Si se consideran exclusivamente los resultados cuantitativos obtenidos desde hace treinta años —que nadie, por otra parte, pretende negar— se estará tentado de justificar la eficacia del modelo técnico actual y de felicitarse de las orientaciones adoptadas en materia de política agrícola (5).

Nosotros, por nuestra parte, hemos favorecido otra óptica que considera que nunca existe un solo modelo técnico posible y que pone más bien el énfasis en las perspectivas a medio o más largo plazo. Las zonas de sombra constatadas encuentran su coherencia en relación con una problemática de conjunto de las relaciones entre los sistemas de producción agrícola y el modo de gestión de los recursos naturales. Nos contentaremos aquí con enumerar los puntos más destacados.

1. Orígenes históricos

Para muchos, la especialización actual de las regiones agrícolas parece más o menos inevitable y, en cualquier caso, fuertemente dependiente de las condiciones naturales consideradas como dato. Según esta visión de las cosas, no

(4) Con la ayuda del Cordes (Comisariado General del Plan). Se trata de: A. Fleury y A. Mollard: *Agriculture, système social et environnement*, INRA-IREP, Grenoble, julio, 1976, 327 páginas y F. Bel: Y Le Pape y A. Mollard: *Analyse énergétique de la production agricole: concepts et méthodes*, INRA-IREP, Grenoble, julio, 1978, 163 páginas.

(5) Tal es, principalmente, la óptica adoptada por el Ministerio de Agricultura en: *Bilan de la politique agricole suivie depuis les lois d'orientation de 1960 et 1962*, 41 páginas, sin fecha.

nos queda apenas otra posibilidad que la de evitar o corregir los aspectos más nefastos de esta situación, sin poder reconsiderarla.

El análisis histórico obliga a desafiar esta concepción. Hace más de un siglo, regiones hoy tan contrastadas y tipificadas como la Bretaña (producciones animales intensivas), la Cuenca Parisiense (cultivos extensivos) o las zonas de montaña (ganadería en vías de desaparición) se caracterizaban por el equilibrio y la complementariedad animal-vegetal y por la diversidad de las producciones, que se encontraban un poco por todas partes en Francia, en las explotaciones de policultivos-ganadería del siglo XIX. La observación concreta de la evolución de estas regiones hacia la especialización y en particular la aceleración sobrevenida en los veinte últimos años (6), confirma la preeminencia de factores económicos y sociales en esta evolución.

La Cuenca Parisiense, afectada muy pronto por el éxodo agrícola y favorecida por la preexistencia de grandes explotaciones, pudo especializarse, desde la segunda mitad del siglo XIX, en producciones fuertemente mecanizables, cuyos niveles de precios aseguran la rentabilidad de los capitales invertidos. Las regiones de montaña se vieron entonces forzadas a abandonar los cereales y a desarrollar sus producciones bovinas y ovinas, más aptas para valorizar el potencial forrajero que poseían.

La inserción progresiva en la economía comercial de regiones agrícolas como la Bretaña, hasta entonces orientadas a la autosubsistencia, pondrá en entredicho este esquema. El nivel de productividad alcanzado en los años cincuenta por las regiones de cultivos extensivos obligará a Bretaña a abandonar su producción cerealista, destinada a la alimentación humana, y a orientarla hacia las necesidades de una ganadería lechera en desarrollo. Esta especialización lechera va entonces a repercutir a su vez sobre la ganadería de montaña, pese a su orientación quesera, al sustituir Bretaña a las regiones de montaña en esta producción.

(6) Se encontrará una exposición más detallada en: A. Fleury A. Mollard: *Agriculture, système social et environnement*, obra citada, págs. 77-87.

Estas grandes tendencias, bien entendido, se han visto más o menos afectadas por el curso concreto de la historia y, en particular, según las especificidades de las regiones tomadas como ejemplo. En todos los casos, no obstante, las restricciones económicas y sociales (disponibilidades de mano de obra y de medios de producción, relaciones de precios, urbanización e industrialización, estrategia de firmas alimentarias, etc.) han pesado más fuertemente sobre la localización de las producciones agrícolas y las especializaciones regionales, al no jugar las condiciones naturales más que un papel secundario y permisivo en esta evolución.

2. Tendencias actuales

El origen de ciertas dificultades del modelo técnico actual se encuentra ya contenido en esta herencia de la historia y de las reglas de funcionamiento del sistema social. El desarrollo del capitalismo en el complejo agroindustrial contemporáneo ha sistematizado esta situación, de la que los diferentes aspectos son fuertemente interdependientes:

La especialización y la fragmentación del proceso de producción agrícola destruye su coherencia local o regional, especialmente al suprimir las complementariedades entre producciones. Esta coherencia, al mismo tiempo, está reconstituida a una escala mucho más vasta, nacional e internacional, lo que multiplica las relaciones comerciales (entre agricultores con la industria) y aumenta la importancia de los transportes de productos intermedios o terminados.

Se podrá objetar que la especialización tan intensa de Bretaña o de la Cuenca Parisiense no es general, y que existen aún numerosas regiones donde las producciones siguen diversificadas (7). Ello no es sino parcialmente cierto en la medida en la que en tales casos hay más bien yuxtaposición de fracciones de procesos de producción independientes,

(7) Véase la «nota de lectura» de C. Laurent sobre nuestra obra ya citada *Agriculture, système social...* en *Recherches économiques et sociales*, núms. 7/8, julio/octubre, 1977, La Documentation Française, pág. 46.

antes que real complementaridad entre éstos (8). En Picardía, por ejemplo, la producción lechera (Thiérarche) coexiste con la producción cerealista, lo que no ha impedido a los ganaderos, en julio de 1976, sacrificar sus animales por falta de alimentos, mientras que a pocos kilómetros de allí los cerealicultores ¡enterraban la paja!

Correlativamente, los sistemas de producción agrícola se vuelven *uniformes y estandarizados*, mientras las condiciones naturales específicas de cada una de las regiones representan mucho más un inconveniente que una potencialidad a valorizar. La evolución de las especies animales, de las variedades vegetales, de los modos de alimentación, de las construcciones, en suma, del conjunto de los sistemas técnicos agrícolas marcha en dirección de una homogeneización a nivel internacional. Concebidos originalmente para explotaciones de grandes dimensiones (Estados Unidos), su adaptación a las zonas de pequeñas estructuras no podía sino desembocar en la intensificación de las producciones.

Esta *intensificación* es característica de las regiones especializadas en las producciones animales, tales como Bretaña. Ella ha sido facilitada grandemente por la separación entre cultivos y ganadería, al no venir ya las densidades animales limitadas por las superficies disponibles, sino, en el estado actual de la técnica, por los problemas sanitarios y de mano de obra (9).

La carestía de los alimentos compuestos ha llevado, por otra parte, a los ganaderos a intensificar también sus producciones vegetales, cuando las condiciones naturales no siempre se prestan a ello. La necesidad económica de tales diferentes formas de intensificación empuja evidentemente a los agricultores a incrementar al máximo las extracciones sobre los ecosistemas agrarios.

(8) Véase la tesis en preparación de J. P. Girardi sobre los intercambios intra-agrícolas en el suroeste, que llega a esta conclusión (Universidad de Ciencias Sociales de Grenoble).

(9) Desde el punto de vista de las densidades porcinas, la región de Lamballe en Côtes du Nord, no tiene nada que envidiar a Bélgica, donde la superficie cultivable no es suficiente ya para absorber como fertilizantes las cantidades de sustancias semilíquidas que son producidas.

El proceso de concentración de las producciones en ciertas regiones tiene necesariamente como contrapartida la *desertización* de las zonas desfavorecidas por el juego principalmente de la concurrencia interregional o de las estrategias de las industrias alimentarias, volviéndose muy rápidamente acumulativo el proceso a partir de ciertos umbrales críticos. Cuando las zonas de recogida de la leche se hacen demasiado dispersas en la montaña, las centrales lecheras de estas regiones tienen que suprimir toda recogida en las zonas consideradas al no poder sostener la competencia con las grandes cuencas lecheras. Desde este punto de vista, el Mercado Común agrícola no ha hecho sino acelerar esta tendencia, convirtiéndose a veces las regiones favorecidas de antaño, en el plano nacional, en las regiones desfavorecidas de la Europa de hoy.

De tal situación resultan varias consecuencias para las explotaciones agrícolas que están involucradas en estos diferentes procesos y, en particular, el hecho de que ellas se hayan vuelto más *frágiles*:

- Frágiles económicamente, al depender de las estrategias de las firmas industriales, de la degradación de los niveles relativos de precios, de la concurrencia internacional, etc.
- Frágiles paradójicamente, tal vez en relación con los factores climáticos aleatorios: la sequía de 1976, por ejemplo, ha afectado más a los sistemas de producción industrializada y especializada que a los otros (10).
- Más globalmente, frágiles ecológicamente, en la medida en que las extracciones de y las restituciones a los agroecosistemas no son ya de la misma naturaleza, lo que modifica sus condiciones de funcionamiento y se traduce en un cierto número de efectos que se pueden enumerar.

(10) Véase P. Bye y F. Pernet: *La sécheresse de 1976: quelques hypothèses sur le rôle de l'agriculture dans l'économie*, INRA-IREP, Grenoble, 1977, 130 páginas.

3. Efectos sobre el medio ambiente y la naturaleza

Los efectos sobre el medio ambiente (11), que se resumen brevemente a continuación, son engendrados por el modelo de producción actual y constituyen un todo coherente en el seno del cual resulta algo delicado distinguir los aspectos ecológicos de los socioeconómicos. Una línea de separación demasiado neta correría el riesgo de reflejar, de hecho, más bien las barreras existentes entre disciplinas que la propia realidad.

El enfoque ecológico permite, en principio, analizar las deformaciones sufridas por los agroecosistemas dentro del sistema de relaciones que los especifica. Desemboca, de hecho, en estudios muy precisos, aunque frecuentemente parciales, al poner éstos el acento sobre los efectos directos de tal o cual técnica considerada aislada. No obstante, se dispone a veces de análisis más sistemáticos y globales que describen el conjunto de los efectos ecológicos revelados por las técnicas actuales (12).

Este tipo de enfoque debe ser completado por el análisis de las restricciones económicas, que llevan al modo actual de utilización de las técnicas, cuyos efectos son sin duda tan nefastos para el medio ambiente como la concepción de la propia técnica. Se trata, en definitiva, de poner en relación las interdependencias que se establecen en el modelo de producción actual, entre las técnicas, los factores socioeconómicos, las estructuras agrarias y los sistemas de producción agrícola.

Las incidencias ecológicas de los medios de producción (químicos, mecánicos) son mejor conocidas ahora, al menos en lo relativo a los productos químicos. Relaciones favorables de precios durante numerosos años (ingresos suplementarios obtenidos por el aumento dado de los gastos de abonos y biocidas) han estimulado el superconsumo de tales productos, con toda una serie de efectos perjudiciales sobre

(11) Estos diferentes efectos son detallados en *Agriculture, système social...* obra citada, págs. 180 a 242.

(12) Es particularmente el caso de los análisis del profesor Noirfalise en Gembloux (Bélgica) en: «Conséquences écologiques de l'application des techniques modernes de production en agriculture» *Informations internes sur l'agriculture*, CEE, núm. 137, 1974.

la contaminación de las aguas y capas freáticas, la conservación de los suelos (erosión vía microbiana), la calidad y la importancia del humus, el estado sanitario de las producciones y el parasitismo.

Los efectos nocivos de la mecanización, como tal, son muchos más controvertidos; lo es menos, por el contrario, el hecho de que las condiciones económicas de utilización del material agrícola empujan a los agricultores a una serie de prácticas nocivas: simplificación de las alternativas, ausencia de respeto a las restricciones climáticas o de relieve, etcétera.

Los cambios violentos de las estructuras agrarias (concentración parcelaria, engrandecimiento de parcelas, erradicación de taludes y de setos, cambio de los sistemas hidrográficos) modifican las estructuras y el funcionamiento de los ecosistemas, desequilibran sus cadenas tróficas, influyen en el régimen de vientos y, por tanto, los rendimientos, la humedad de los suelos y el discurrir de las aguas. Es, en particular, en las zonas boscosas (Bretaña) donde estos efectos se hacen sentir más y ciertos autores han comenzado ya a evaluar el costo económico que comportan (13).

La densificación zootécnica plantea problemas bien conocidos de eliminación costosa de las deyecciones (14), de contaminación de las aguas y del medio ambiente, de contaminación bacteriológica. Los costes de los productos veterinarios aumentan considerablemente en la ganadería industrializada, mientras que, paralelamente, desaparecen las razas rústicas.

Todos estos procesos se ven en realidad agravados o amplificados por las condiciones económicas y sociales de aplicación de las técnicas y la gestión de los sistemas de producción que obligan a adoptar. Así, la simplificación de los sistemas incrementa el consumo de abonos y de biocidas, favorece los riesgos de erosión y conduce a la no

(13) Cadoret, Focquier y Leclezio: *Conséquences socio-économiques de l'arasement des talus en régions bocagères*. ENSAA, Rennes, septiembre 1973.

(14) Antaño medio de fertilización, las deyecciones líquidas se han convertido hoy en una carga.

utilización de subproductos (deyecciones, pajas) y desechos. Es también la carrera tras los rendimientos lo que ha fomentado las siembras de los cereales más frágiles y de mediocre valor nutritivo. Son, más dramáticamente aún, los bajos niveles de «rentabilidad» alcanzados en las regiones desfavorecidas los que han obligado al abandono de territorios enteros con las consecuencias, según los casos, de la formación de eriales, la erosión de los suelos, la multiplicación de las avalanchas o de los incendios, en resumen, la no reproducción del capital incorporado al suelo y la mutilación, incluso la destrucción, del patrimonio biológico y genético de la agricultura.

En definitiva, la evolución actual desemboca, de un lado, en la subutilización o el abandono de porciones crecientes del territorio y, del otro, en la superexplotación intensiva de las zonas donde se concentra la agricultura. En el primer caso, se esteriliza o incluso se destruye un potencial productivo, al no poderse almacenar éste como cualquier otra mercancía. En el segundo caso, la difusión del modelo técnico actual, en regiones donde las «condiciones naturales» no son extremadamente favorables al mismo, corre el riesgo de conducir a la amplificación de la evolución que se acaba de verificar y a amenazar, en su día, a la propia reproducción del potencial de recursos naturales que estas regiones representan.

4. Recursos naturales renovables y no renovables

La evolución evocada anteriormente, y principalmente la utilización de medios de producción de origen industrial, la especialización animal-vegetal y el recurso a los métodos modernos de alimentación del ganado, incrementan fuertemente el consumo que hace la agricultura de los recursos energéticos de origen fósil. A este mismo respecto, el abandono de recursos forrajeros, de subproductos y desechos de la producción agrícola y la subutilización de las potencialidades naturales existentes disminuyen el empleo de los recursos biológicos renovables que constituían, anterior-

mente, la base de la energía utilizada. Globalmente hay sustitución de los segundos, poco costosos, por los primeros, cuyo costo es creciente.

Los hidrocarburos, minerales... constituyen (a la escala humana) reservas finitas de materias primas, cuya explotación ha sido monopolizada por empresas dominantes, que pesan sobre la mayor parte de las filiales tecnológicas que utiliza la agricultura y sacan de ella beneficios elevados. Este proceso de «selección de las innovaciones» (A. Mounier) ha conducido por inercia a subexplotar o descuidar los recursos naturales renovables (energía solar, procesos biológicos).

Dicho de otro modo, *cada vez que se desarrollaban los intercambios entre la agricultura y la industria (consumos intermedios de origen industrial), se empobrecían las relaciones entre la actividad agrícola y los ecosistemas (intercambios intraagrícolas y consumos intermedios de origen agrícola).*

Las relaciones de precios, favorables a los productos industriales, han favorecido en gran medida esta sustitución entre recursos naturales renovables y no renovables, de tal suerte que hoy quien quiera volver a fomentar el recurso a los primeros (técnicas de producción que valorizan los procesos biológicos), ha de soportar con frecuencia un coste suplementario con relación a aquél que acentúa el recurso a los segundos (industrialización).

Es preciso abandonar el estricto terreno del análisis económico para poder discutir la aparente racionalidad que guía esta evolución y para descubrir su carácter paradójico. Nuestro recurso al análisis energético de la producción agrícola se justifica de esta manera. Más que el interés, un poco ilusorio por una contabilidad «objetiva» (¡por fin!) de los flujos físicos, hemos buscado con este tipo de enfoque una posibilidad de evaluar mejor las relaciones existentes entre la actividad agrícola y los recursos naturales y profundizar nuestro análisis crítico sobre las evoluciones que acabamos de comprobar.

II. EL ANALISIS ENERGETICO DE LA PRODUCCION AGRICOLA

El análisis energético no es una novedad, incluso si se ha beneficiado de una cierta publicidad a partir de la crisis petrolífera... Los ecologistas, desde hace tiempo, efectúan sobre parcelas o vertientes registros muy minuciosos y sistemáticos que les permiten establecer, en cantidades físicas, un balance de conjunto de los flujos que caracterizan a un ecosistema dado. La contabilización de estos flujos se hace, bien en peso de materia seca, bien en kilocalorías, por unidad de superficie y de tiempo.

El análisis energético tampoco es una panacea y sería una lástima que se le interpretase mal haciéndole decir lo que él no puede decir. Para empezar, no hace aparecer sino flujos de energía; pues bien, el examen de la reproducción de la naturaleza, aunque sólo fuera bajo el aspecto de la actividad agrícola, exigiría la toma en consideración de los ciclos de los principales elementos químicos (15) (carbono, nitrógeno, etc...). Además, el análisis en términos de flujos físicos no puede en ningún caso pretender suplantar el análisis en términos de valor, pues es la racionalidad de los intercambios en valor de que guía la orientación de los sistemas de producción. No hay, pues, un patrón-caloría que sustituya al patrón-valor. Finalmente, las evaluaciones que permite el análisis energético no son sino aproximadas y conviene, por tanto, no dejarse llevar, aquí como en ningún otro lugar, de la magia de las cifras.

1. Principios del análisis energético

Toda producción vegetal consiste, a partir del flujo de energía solar, en la transformación de una (débil) parte de esta energía recibida en energía química, que se fija en la masa de materia vegetal viviente (transformación primaria). Las especies animales transforman a su vez esta energía, con gran desperdicio, debido a su metabolismo alimentario.

(15) Como explica F. Ramade en *Eléments d'écologie appliquée* Ediscience, Mac Graw Hill, París, 1974.

La actividad agrícola, queda bien entendido, recurre a los mismos mecanismos, salvo cuando la elección de las especies animales o vegetales y su modo de crecimiento son orientadas y estimuladas mediante la intervención de técnicas dirigidas por el hombre. Estas técnicas reclaman otros tipos de energía que la energía solar (energía fósil, animal y humana), aunque se deriven indirectamente de ella.

En ambos casos, se puede expresar *el rendimiento de la transformación* de energía relacionando la producción bruta ecológica, expresada en calorías, con el conjunto de los *inputs* energéticos que esta producción ha necesitado:

$$a) \frac{\text{Producción bruta ecológica}}{\text{Conjunto de inputs energéticos}}$$

- Desde el punto de vista ecológico, esta relación mide la eficacia en la conversión de una forma de energía en otra, para un ecosistema dado; supone la contabilización de *todos* los flujos de entradas y de salidas. Es un rendimiento próximo a la unidad (16).

- Desde el punto de vista económico, se puede descomponer el numerador y el denominador de la relación precedente, cada uno, en dos elementos:

$$b) \frac{\text{Producción utilizada por el hombre} + \text{producción inutilizada (17)}}{\text{Inputs energéticos costosos} + \text{inputs energéticos gratuitos (18)}}$$

En un sistema de producción agrícola dado, en efecto, la eficacia económica está condicionada por la proporción que se establece entre estos diferentes elementos:

(16) F. Ramade: *Eléments d'écologie appliquée*, obra citada, pág. 64.

(17) Por ejemplo, el sistema aéreo de un cereal en oposición a su sistema radicular. Pero si la paja se quema, formara parte de la segunda sección del numerador y no de la primera (espiga), etc...

(18) Se tiene a veces la costumbre de hablar de aportaciones gratuitas de la naturaleza. La puesta en marcha de variedades de alto rendimiento fotosintético, por ejemplo, es costosa para la sociedad, incluso si el recurso más importante a la energía solar que ellas implican las hace de hecho menos costosas que otras actividades, fuertes consumidoras de energía fósil (fitosanitarios...). En la práctica, por consiguiente, las aportaciones energéticas costosas puestas en juego por el hombre comprenden también los costos de puesta en marcha de las energías proporcionadas por la naturaleza, de tal forma que éstas aparecen ficticiamente como totalmente gratuitas.

● Para un nivel dado de producción utilizada por el hombre y para una relación constante entre la producción utilizada y la inutilizada, un sistema de producción será más eficaz que otro si los *inputs* energéticos costosos son inferiores, lo que implica un recurso mayor a los *inputs* energéticos gratuitos.

● Para un nivel dado de *inputs* energéticos costosos, un sistema de producción será más eficaz que otro si la producción utilizada por el hombre es superior.

Nuestra «lectura» económica del rendimiento ecológico se reducirá, pues, a la relación siguiente, siempre expresada en calorías:

$$c) \frac{\text{Producción utilizada por el hombre}}{\text{Inputs energéticos costosos}}$$

Esta relación está extraída de la precedente. Pone siempre en relación magnitudes comparables y de la misma naturaleza expresables en términos de energía. Pero éste no es ya un rendimiento energético, en sentido estricto, y puede adoptar valores superiores a la unidad. Expresa simplemente la eficacia productiva de la energía costosa utilizada en la actividad agrícola; sin embargo, la eficacia de los *inputs* energéticos gratuitos se traduce igualmente en el nivel alcanzado por la «ratio». Igualmente, la reducción en la parte de producción inutilizada contribuye a aumentar la «ratio» para un nivel dado de *inputs* energéticos costosos.

2. Resultados y enseñanzas (19)

a) Los resultados del análisis energético pueden ser primeramente examinados para la agricultura francesa en su conjunto.

(19) No ignoramos que la utilización del análisis energético suscita una multiplicidad de dificultades de orden metodológico y estadístico. Es preciso, en particular, resolver los problemas siguientes: homogeneidad de las energías contabilizadas, diferenciación entre calorías vegetales y animales, conversión en energía del trabajo humano. No es apenas posible insistir sobre estas cuestiones en el marco de este artículo y nos permitimos reenviar al lector a nuestra obra: F. Bel; Y. Le Pape y A. Mollard: *Analyse énergétique de la production agricole*, obra citada, así como a las obras citadas en la bibliografía.

Todas las evaluaciones efectuadas en Francia desembocan en el resultado de que *desde el principio de los años setenta la agricultura consume más calorías que las que produce*. Dicho de otro modo, según la mayoría de los autores (R. Carillon, J. R. Mercier, J. P. Deleage y G. Souchon) la «ratio» (c) se hace próxima a/o inferior a uno. Nuestros propios cálculos para 1961 y 1972 hacen aparecer una disminución de esta «ratio» de 1,66 a 0,98 en sólo once años. Estos resultados son igualmente coherentes con los que han encontrado D. Pimentel y C. Steinhart en los Estados Unidos y G. Leach en la Gran Bretaña.

Dicho de otro modo, la tendencia de los progresos técnicos en agricultura conduce a la degradación rápida de su eficacia energética. Más precisamente, esta degradación de la «ratio» (c), resulta de una doble sustitución entre los elementos de la «ratio» (b). En el numerador, la parte de productos inutilizados (desechos, desperdicios) aumenta. Esta sustitución resulta a la vez de la especialización de la actividad agrícola (disminución de las complementariedades y de los intercambios de subproductos entre explotaciones) y de la evolución del modelo social de consumo. Paralelamente, en el denominador, se sustituyen los *inputs* energéticos costosos (productos químicos o mecánicos, carburantes, alimentos compuestos) por los *inputs* energéticos «gratuitos» (energía solar, maximización de la eficacia de la bioconversión, actividad bacteriológica, etc.). La resultante es que la relación (c) disminuye, pese a la fuerte eficacia de la energía de origen fósil (en términos de niveles de producción).

b) Era interesante ensayar, por otra parte, una evaluación de los rendimientos energéticos de los diferentes sistemas de producción agrícola. Hemos podido hacerlo, teniendo en cuenta nuestras restricciones, sólo a nivel de departamentos, lo que constituye con seguridad una limitación. Hemos seleccionado, no obstante, departamentos muy típicos y fuertemente especializados. Para los mismos años, los resultados son los siguientes (20):

(20) Podrá referirse a los resultados detallados en nuestra obra ya citada: *Analyse énergétique...*, págs. 102 a 119.

	<u>1961</u>	<u>1972</u>
Departamentos:		
<i>de dominante animal</i>		
● Côtes du Nord	1,73	0,18
● Jura	1,68	0,67
<i>de dominante vegetal</i>		
● Eure-et-Loir	2,54	2,70
● Vaucluse	0,81	0,46
<i>de equilibrio animal-vegetal</i>		
● Isère	1,62	0,90

Estas cifras revelan una doble oposición: animal-vegetal e intensivo-extensivo, que diferencian netamente los rendimientos energéticos departamentales. El gran desperdicio de energía que caracteriza a las producciones animales desemboca inevitablemente en la penalización de los departamentos de orientación animal dominante (Jura y Côtes du Nord). La maximización, a cualquier coste, del rendimiento energético conduciría a preconizar para toda Francia una orientación cerealista dominante del tipo de la de Eure-et-Loir... Ello pondría fin al modelo de consumo actual, marcado por una señalada preferencia por la alimentación cárnica.

Parece, pues, más prudente comparar departamentos cuyas orientaciones de producción (animal o vegetal) sean similares e interesarse, sobre todo, en la evolución a lo largo del tiempo.

La comparación Côtes du Nord-Jura, por ejemplo, es significativa. He aquí dos departamentos cuya producción agrícola final (en valor) es realizada en un 87-90 por 100 por las producciones animales y donde los *inputs* energéticos son totalmente diferentes. El bajo rendimiento energético en Côtes du Nord se explica, en gran parte, por la importancia de las compras de alimentos para el ganado, mientras que el Jura presenta un rendimiento más elevado gracias al recurso a una alimentación animal producida localmente y,

principalmente, a base de hierba. En términos energéticos, por consiguiente, la intensificación de las producciones animales comporta muy netamente un deterioro de su eficacia productiva.

Es el caso igualmente de las producciones vegetales dominantes. La Vaucluse está caracterizada por el peso relativo de los cultivos hortícolas y frutales (cerca del 60 por 100 de la producción final agrícola), que contienen pocas calorías alimenticias y exigen, por el contrario, grandes *inputs* de energía (riego, invernaderos, carburantes, material fijo y circulante). En contraste, el sistema de producción dominante del Eure-et-Loir es mucho más extensivo, mecanizado racionalmente y, si el peso relativo de los abonos es aquí mayor, ello se traduce en contrapartida en un nivel elevado de producción. Esta oposición permite subrayar de pasada que el valor nutricional de una producción no se limita a su equivalente en calorías, pues convendría tener en cuenta igualmente los otros aspectos (vitaminas, proteínas...) que condicionan la calidad de la alimentación.

La ligera progresión del rendimiento energético en Eure-et-Loir (2,5 a 2,7) merece que se le preste alguna atención y puede ser explicada de diversas maneras. De entrada, el año 1961 fue desastroso para los cereales. Con los niveles de recolección de 1960, el rendimiento energético habría estado próximo a tres. Este departamento no escaparía, pues, al movimiento general de deterioro, aunque éste sería poco marcado. Es preciso decir también que el reforzamiento de su especialización cerealista entre 1961 y 1972 (de 75 por 100 a 85 por 100 de las tierras laborables) explica en parte este resultado favorable, ya que el numerador de la «ratio» (c) se eleva en consecuencia. Además, en la medida en que el nivel de industrialización de este departamento era netamente más elevado en 1961 que en otras partes, convendría verdaderamente remontarse a antes de la guerra, para poder registrar allí una evolución tan sensible como en los otros departamentos.

El Isère, donde se equilibran más o menos las producciones animales y vegetales, obtiene un resultado próximo al del conjunto de Francia. Este resulta a la vez del fuerte crecimiento de *inputs* por unidad de superficie (multiplica-

dos por cinco en el período), compensado por la progresión importante de las producciones vegetales (de una a tres). Esto traduce, a fin de cuentas, un grado elevado de intensificación de la producción, sancionada con una baja del rendimiento energético de más del 40 por 100.

La fuerte diferenciación de los resultados obtenidos es tal que las diferencias no pueden ser atribuidas a las incertidumbres e imperfecciones de los cálculos y del método. El análisis energético, con toda seguridad, permite poner el dedo en las diferencias importantes en el funcionamiento de los sistemas de producción agrícola departamentales. Bien entendido, el carácter experimental de estas evaluaciones prohíbe, por el momento, sacar de él conclusiones demasiado perentorias. Haría falta, en particular, que el marco de análisis adoptado permitiera comparaciones claras: sistemas de producción semejantes, filiales de producción idénticas, etc... El rendimiento energético, por otra parte, no constituye más que uno de los instrumentos disponibles. Se debe igualmente proceder al análisis comparado de la *estructura energética* de los *inputs* y *outputs*, relacionar éstos con la unidad de superficie y de trabajo y complementar estos datos con las informaciones socioeconómicas existentes.

Cualesquiera que sean las precauciones metodológicas a tomar y los complementos a aportar, los primeros resultados obtenidos confirman que la intensificación de la producción agrícola, de 1961 a 1972, se ha traducido inevitablemente en una disminución de la importancia de la transformación de energía gratuita en relación con la de energía costosa en el proceso de la producción agrícola. Dicho de otro modo, el bistec que comemos hoy contiene proporcionalmente menos sol y más petróleo que hace veinte años.

Pero, después de todo, ¿de qué sirve llorar sobre la degradación del rendimiento energético de la producción agrícola, si la estructura del consumo alimentario actual (más carne que cereales) lo exige y si el consumidor está dispuesto a pagar el precio de esta «necesidad esencial», incluso si se hiciera prohibitivo el precio del petróleo?

Podría añadirse también que esta degradación «energética» se ha visto acompañada de una elevación considerable

del nivel absoluto de la producción, de forma que un rendimiento ligeramente superior a cero bastaría para justificar la transformación de calorías no alimenticias en calorías alimenticias...

Finalmente, si no hubiera otras formas alternativas de producción, habría que conformarse con esta elección, en tanto el sistema social decreta el mismo modo de consumo y de producción.

Estos argumentos, impecables y sólidos, quedan, sin embargo, invalidados por la existencia, si no el desarrollo, de soluciones técnicas opcionales, y por la aparición de innovaciones capaces de alejar el punto de decrecimiento de los rendimientos energéticos marginales. Dicho de otro modo, se vislumbra la perspectiva de un bistec producido con más sol y menos petróleo. ¿Por qué despreciarla?

Tales innovaciones son introducidas de vez en cuando por la investigación agronómica y aspiran a un mejor dominio de los procesos biológicos de la producción agrícola. Pero igualmente —y esto está evidentemente ligado a ello— ellas son experimentadas sobre el terreno en forma más empírica por agricultores situados más o menos al margen del modelo de producción dominante: agricultores biológicos, ganaderos que practican la ganadería extensiva, explotantes que valorizan las complementariedades entre producciones, urbanos que han realizado su «vuelta a la tierra», etc...

Todas estas formas de producción existen en estado embrionario; el análisis energético puede permitir detectarlas y, sin embargo, el sistema social, cuya lógica es otra, continúa todavía ahogándolas.

Los mismos fenómenos son observados en los países occidentales donde la agricultura está fuertemente industrializada. He aquí lo que nos incita a buscar los factores explicativos de esta «selección de las innovaciones» a un nivel mucho más global y a reflexionar con un retroceso histórico más grande sobre las relaciones que se establecen entre los sistemas sociales y su modo de gestión de los recursos naturales.

III. SISTEMAS SOCIALES Y GESTION DE LOS RECURSOS NATURALES

1. La propiedad fundiaria y la reproducción de la naturaleza

Lo que se ha llamado la «revolución verde», en la segunda mitad del siglo XVIII en Francia (21), constituye un punto de referencia cómodo que permite captar la coherencia del modelo de funcionamiento de la agricultura hasta principios del siglo XX. Para quien trata de detectar la evolución actual, este período es interesante a más de un título, tanto por el estatuto particular que parecen ocupar los recursos naturales en este conjunto como por el desarrollo de las ideas que ha acompañado a esta evolución.

A grandes rasgos, este período de desarrollo de la agricultura se caracteriza por cambios técnicos fundamentales (supresión del barbecho, revolución forrajera, mejora de los métodos de preparación del suelo...), un crecimiento rápido de la productividad del trabajo que permitió desprenderse de un mayor excedente agrícola, una modificación de las relaciones sociales marcada por el papel dominante de la propiedad fundiaria mientras por otra parte se desarrolla el capitalismo comercial e industrial.

En el plano de las ideas, este período está marcado por la aportación científica de los primeros agrónomos y por el éxito de los fisiócratas, verdaderos teóricos de un desarrollo económico en el cual la agricultura y los recursos naturales ocupan un lugar privilegiado. La teoría del «producto neto» traduce bien una relación particularmente fecunda entre el hombre y la naturaleza.

Mientras en las actividades industriales o comerciales el «producto bruto» no puede exceder a los «avances» suministrados por la sociedad (trabajo, materias primas,

(21) No ignoramos la contestación de la realidad misma de esta «revolución» por un cierto número de historiadores. Se trata para nosotros del punto de partida de una nueva coherencia en el funcionamiento del sistema social y de la agricultura, cuyos efectos se han desarrollado durante todo el siglo XIX. Véase M. Morineau: «Y-at-il eu révolution agricole en France au 18^{ème} siècle?» *Revue historique*, abril-junio, 1968, págs. 299-326.

herramientas, máquinas...). La agricultura es la única actividad que deja aparecer un excedente (producto neto) una vez que son pagadas las herramientas o máquinas, reemplazadas las semillas, alimentadas las familias y el ganado. Esta «productividad», para los fisiócratas, es específica de la naturaleza y el desarrollo económico saca de ella su particularidad.

Sin embargo, el «cuadro económico» de F. Quesnay ha adolecido del defecto de venir expresado en valor. La artesanía y la industria son allí consideradas como actividades «estériles» en la medida en que el trabajo del hombre por sí mismo no sería creador de valor. Es evidentemente en este punto donde la teoría fisiocrática ha hecho agua bajo los golpes, especialmente de los clásicos ingleses y después de Marx.

No olvidemos, sin embargo, que el doctor Quesnay había sido médico antes de ser economista, lo que puede explicar su sensibilidad particular a los procesos biológicos específicos de la actividad agrícola y su visión original sobre el funcionamiento de la sociedad. Conscientes de esta observación, intentamos expresar los diferentes flujos del «cuadro económico» en unidades físicas (por ejemplo, en energía): todo se hace entonces más claro. R. Grandamy ha tenido el mérito de poner este punto en evidencia (22). Si se contabilizan el «producto bruto» y los «avances» *en calorías*, se puede muy bien admitir que la actividad agrícola es la única en poder retirar un excedente, es decir, ser productora de energía.

Dicho de otro modo, la relación *Producto bruto* es superior a uno: se trata de un rendimiento energético, en el sentido en que lo hemos definido precedentemente. Por este hecho, Quesnay podría ser mucho más juiciosamente calificado de «padre del análisis energético» que de la contabilidad nacional, como nos han enseñado en los bancos de la Universidad...

Reinterpretada así, la teoría de los fisiócratas se revela pertinente y terriblemente actual. Ella pone el acento so-

(22) R. Grandamy: *La Physiocratie: théorie générale du développement économique*, Mouton, 1973, págs. 23 a 32.

bre el carácter productivo de los recursos biológicos e invita a aumentar el «valor añadido biológico» (Producto bruto menos avances) de la actividad agrícola, según los términos utilizados recientemente en el «informe Poly» (23).

El análisis de la renta fundiaria según Marx permite, igualmente, darse cuenta de la intervención de los procesos biológicos en la actividad agrícola y llevar un poco más lejos el razonamiento. ¡Dios sabrá, sin embargo, por qué la reputación atribuida a este autor es la de haber olvidado a la naturaleza! Si se considera más precisamente el análisis que hace Marx de las formas primitivas de la renta absoluta (renta en natura) (24), no podemos dejar de sorprendernos de la semejanza de esta categoría con el producto neto de los fisiócratas. El contenido contable es el mismo; en los dos casos, los propietarios fundiarios, clase dominante de la sociedad, son sus destinatarios. Las diferencias se refieren más bien al origen de este «excedente» producido por la agricultura: productividad natural de la tierra entre los fisiócratas, productividad del trabajo agrícola según Marx. Hay que tener cuidado, no obstante, de no forzar esta oposición y de transcribir correctamente el análisis de Marx sobre este punto.

B. de Jouvenel ha subrayado el hecho de que trabajo y naturaleza no se excluyen irreductiblemente en este análisis (25). Cita en particular este pasaje de la «crítica del Programa de Gotha» (1875, no se trata, pues, de «joven Marx»...) en la cual el autor se opone a los socialistas alemanes, que consideran al trabajo como la única fuente de toda riqueza. «La naturaleza es tanto, dice, fuente de los valores de uso (¡y es bien a partir de ellos, después de todo, de donde se constituye la riqueza real!) como el trabajo, que no es en sí mismo, sino la expresión de una fuerza natural, la fuerza de trabajo del hombre». Tal punto

(23) J. Poly: *Réalités et perspectives*, INRA, París, junio, 1977, 72 páginas.

(24) Especialmente en «Genèse de la rente foncière capitaliste» *Le Capital*, Libro 3, tomo 3, págs. 164-192 (Editions Sociales). Nos permitimos referirnos a nuestro análisis detallado de la renta fundiaria según Marx, en: A. Mollard, *Paysans exploités*, P. U. G., Grenoble, 1977, págs. 119-130.

(25) B. de Jouvenel: «Marx et la nature», *Analyse et Prevision*, tomo XVII, marzo, 1974, págs. 284-288.

de vista no es nada raro en Marx. El considera simplemente que la tierra no crea, *por sí misma*, valor, pero que éste es tanto más grande cuanto que el trabajo se asocia al máximo con la fuerza productiva de la naturaleza (26).

Según los fisiócratas como según Marx, por consiguiente, *la importancia de los procesos biológicos justifica que la agricultura sea el objeto de un análisis económico específico*. Para el segundo, los propietarios fundiarios perciben una parte de su producto bajo la forma de renta fundiaria, a título del monopolio que poseen sobre el suelo; a través de este monopolio, ellos «personifican» la tierra y el papel que ella juega en el proceso de la producción agrícola.

Ello, sin embargo, no dice nada sobre la justificación social de esta apropiación. ¿Es simplemente la relación de fuerza inicial la que ha creado la propiedad, como sugiere J. J. Rousseau, o bien hay otra razón? Marx parece quedar silencioso sobre este punto. Subraya, sin embargo, que los propietarios fundiarios no son más que los poseedores y no tienen derecho sino al disfrute de la tierra; ellos deben legarla a las generaciones futuras, tras haberla mejorado como «buenos padres de familia» (27). Si profundizamos un poco en el análisis, ello querría decir entonces que *su papel social es el de asegurar la reproducción de la naturaleza*; su interés vital es que la fertilidad natural del suelo sea reconstituida, incluso aumentada; la renta (en especie) que ellos percibirán no será por ello sino mayor. Ejemplos, por otra parte, no faltan de contratos rurales en los siglos XVIII y XIX que precisan en detalle las alternancias de cultivos a respetar, la importancia del rebaño y de la fertilización, etc... (28).

Así, el respeto por la reproducción de la naturaleza, restricción de un sistema social donde domina la agricultura, es coherente con la importancia creciente de la clase de los propietarios fundiarios a partir de la segunda mitad del siglo XVIII.

(26) Tal es por otra parte el origen de la renta diferencial, según Marx.

(27) *Le Capital*, libro 3, tomo 3, pág. 159 (Editions Sociales).

(28) Desarrollamos este análisis en *Agriculture, système social et environnement*, obra citada, págs. 17 y siguientes.

Sin embargo, un proceso contrario comienza a desarrollarse a partir del momento en que el pago de la renta fundiaria se hace progresivamente en dinero. La extensión de las relaciones comerciales desarrolla una disociación entre la justificación social del tributo fundiario y su utilización efectiva por los propietarios fundiarios. Estos, en efecto, tienden a hacer recaer la carga que representa la reproducción de la naturaleza sobre los propios agricultores e invierten poco a poco su dinero en otras actividades fuera de la agricultura. A partir de la revolución industrial, se desarrolla progresivamente la tendencia a no más asegurar la reproducción de la naturaleza, a olvidar las especificidades de la actividad agrícola de tal suerte que los imperativos de la gestión de los recursos naturales son poco a poco excluidos de los sistemas de decisión económica.

2. La industria contra la naturaleza

Refirámonos ahora al período contemporáneo e intentemos caracterizar su modo de gestión de los recursos naturales y el tipo de relación poco a poco establecida entre el hombre y su medio ambiente.

— Debe subrayarse, de entrada, la evolución convergente de diferentes corrientes de ideas (de origen cristiano, marxista o racionalista...) hacia una concepción que opone, fundamentalmente, al hombre y a la naturaleza, y según la cual la «grandeza» del primero parece ser proporcional al poder y al dominio que ha adquirido sobre la segunda. Con esta visión racional de las cosas, la naturaleza queda de alguna forma «desvitalizada», y los escasos «caprichos» que ella manifiesta aún puntualmente son considerados como perturbadores, en un orden de cosas que pretende inspirar confianza y seguridad.

— Paralelamente al desarrollo del capital en la agricultura y a la industrialización de la producción, se asiste a una disminución progresiva de la renta fundiaria. Pese a la fuerte subida de los precios de la tierra, la participación de ésta en el producto final agrícola se ha reducido a un 10 por 100 aproximadamente en la actualidad, cuando era de

un 15 por 100 a principios de siglo (29). Esta evolución refleja, bien entendido, la lenta erosión del poder de los propietarios fundiarios y la disminución de su influencia en el proceso de producción agrícola en relación con el capital. Al mismo tiempo, los productos industriales adquiridos por los agricultores (consumos intermedios y amortizaciones de las inversiones) representan en Francia más de la mitad del valor de la producción (cerca del 70 por 100 en agriculturas más industrializadas, como la del Reino Unido). Dicho de otro modo, el valor añadido de la agricultura disminuye rápidamente y si F. Quesnay pudiera molestarse en calcular hoy día la relación Producto Bruto-avances en valor, estaría sin duda sorprendido de comprobar que ésta se aproxima poco a poco a 1...

Fundamentalmente, esta evolución significa la preponderancia del capital industrial en el proceso agrícola y el retraso de la naturaleza al rango de mero «residuo». Como dijo J. Dessau (30), «estas técnicas tienden, para la mayoría de los productos, a considerar al suelo como un soporte físico neutro y pasivo que se dispone en unidades homogéneas de superficie máxima, y al cual se inyectan productos industriales capaces de conducir al rendimiento máximo por unidad de superficie y de tiempo. Ellas tienden, además, a eliminar sobre las mismas superficies a las poblaciones animales y vegetales no comercializables, por tanto, a manejar cadenas alimentarias tan simples como sea posible».

Paralelamente, las categorías económicas utilizadas en los siglos XVIII y XIX para dar cuenta del papel de la naturaleza en el proceso de producción agrícola son consideradas como anticuadas por la ciencia económica moderna y relegadas al museo. Ya que el capital se ha adueñado de esta producción, se pretende poder explicar el funcionamiento de esta rama de actividad de la misma manera como se ha hecho para las otras ramas, incluso si ello

(29) Para el período actual, se trata de la cuantía de la renta, de las adquisiciones fundiarias (incluidas las plusvalías) y de los impuestos. Para principios de siglo, véase G. Duby y A. Wallon: *Historie de la France Rurale*, tomo 3, bajo la dirección de E. Juillard, Seuil, París, 1976, pág. 466.

(30) En su prefacio a *L'agriculture biologique, écologie ou mythologie*, P. U. G., Grenoble, 1975, 160 páginas, pág. 9.

conduce aún a particularidades que conservan un cierto regusto a folklore. La contabilidad de una explotación agrícola se lleva de la misma manera que la de las empresas industriales (ayudando ello el esfuerzo de los centros de gestión) salvo cuando se trata de guardar cierto sentido de las proporciones hablándose de «contabilidad simplificada». El resultado de la explotación parece depender entonces esencialmente de la relación de precios entre *inputs* y *outputs* y del nivel de productividad del trabajo, y se considera, en este conjunto, a los recursos naturales como un *stock* más o menos inagotable, puesto a disposición del hombre por la naturaleza, casi gratuitamente.

Aún hay más. Estas extracciones sobre la naturaleza interesan al sistema capitalista a partir del momento en que se pueden traducir en superbeneficios. Los agrónomos y los ecólogos nos han enseñado que la actividad agrícola, en tanto que extracción sobre la naturaleza, no puede asimilarse a un consumo de ésta, *por poco que sean respetadas las reglas de reproducción de los procesos biológicos*. En términos económicos, por el contrario, la ausencia de valor atribuido a los recursos naturales puede conducir a su merma o a su destrucción si éstos permiten una economía de tiempos de trabajo y de medios de producción tal que los costos de producción puedan ser disminuidos y pueda realizarse el superbeneficio correspondiente.

En tanto este modo de gestión de los recursos naturales era la excepción (agricultura minera), no podía concretarse económicamente sino a través de rentas diferenciales localizadas y puntuales. Pero a partir del momento en que las condiciones de la concurrencia se hicieron más duras, estas rentas diferenciales se fueron poco a poco generalizando, lo que se tradujo de hecho en su nivelación, y en que se hiciera de la excepción una regla general: el no respetar las condiciones de reproducción de los recursos naturales se convirtió en una necesidad de la producción capitalista y permitió el mantenimiento o la elevación de los beneficios (31).

(31) En este sentido, M. Cepede tiene razón al hablar de «explotación de la naturaleza» y al establecer el paralelo con la explotación del hombre cuando los costos de reproducción (sanidad...) no son cubiertos, en *Economie et Sociétés*: tomo V, núm. 5, mayo, 1971.

Tal modo de gestión de la naturaleza no deja de desarrollar contradicciones, que podrían, si ellas no fueran contrarrestadas o atenuadas paso a paso, poner en cuarentena, poco a poco, la reproducción social en su conjunto. Si estas contradicciones fuesen llevadas hasta el límite, la actividad agrícola no podría continuar más sin que fueran cubiertos los costos de reconstitución de los recursos naturales destruidos y los costos de su reproducción. Hablando claro, ello significa que los beneficios realizados deberán ser reducidos en la cuantía de tales costos.

No se ha llegado aún a esta última evolución, al verse retardada por las adaptaciones parciales de que el sistema social se revela capaz. La cuestión es entonces saber hasta qué estadio se ha llegado en esta evolución. ¿Puede decirse, por ejemplo, que las tendencias observadas en el momento actual en las sociedades capitalistas desarrolladas constituyen las premisas para un giro de 180°? Y si es así, ¿por qué sistema de arbitraje entre las tomas de decisión individuales y las de las colectividades públicas o del Estado, tal giro podría ser iniciado? ¿Por qué política económica podría ser impulsado?

IV. POLITICA ECONOMICA Y REORIENTACION DE LAS EVOLUCIONES ACTUALES

1. Las contradicciones de los niveles de decisión económica

Las perspectivas de retorno que acaban de esbozarse pueden hacernos soñar. El modelo técnico actual y el modo de gestión de la naturaleza que le corresponde continúan, en efecto, reproduciéndose, aunque puede parecer imposible. «La intensificación da dinero», tal es el título realista de un reciente artículo (32), que atestigua que pese a las inquietudes de las que nos hemos hecho eco, la vía de la intensificación a golpe de fertilización y de alimentos

(32) Revue de l'Élevage, marzo, 1979, págs. 45-51.

del ganado sigue resultando muy atractiva. Hay para esto una razón bastante simple que proviene de las contradicciones existentes entre los niveles de decisión económica.

En el sistema social actual, en efecto, la determinación y la aplicación de las técnicas están condicionadas por las decisiones de inversión, que son tomadas a nivel de las unidades de producción individuales, en función de criterios de rentabilidad. En lo inmediato, ésta no parece amenazada por los costos económicos y sociales que engendran la destrucción o la mutilación del patrimonio biológico y genético de la agricultura, por la sencilla razón de que estos costos están las más de las veces soportados (bien que mal) por el Estado o las colectividades públicas (33). Entonces no son tomados en consideración, o sólo parcialmente. Su toma en cuenta, en todo caso, es desplazada por los decisores individuales (agricultores, empresas) al exterior de su campo de cálculo económico y nada puede impedirselo.

Dicho de otro modo, el sistema social persigue sólo como objetivo la reproducción de las unidades de producción, en tanto que tales, y no la reproducción social en su conjunto. De ahí nace la discrepancia comprobada entre el optimismo de los indicadores individuales de eficacia de las unidades de producción, que son esencialmente función de las relaciones de precios y del nivel aparente de productividad («La intensificación da dinero»), y el pesimismo que expresan ciertos análisis (frecuentemente muy oficiales) sobre los costos económicos y sociales que engendra el modelo técnico actual a nivel global.

Sin embargo, al haberse establecido que estos costos crecen, ellos disminuyen realmente la rentabilidad de la agricultura nacional. Una política económica racional consistiría entonces en influir sobre las opciones técnicas actuales, si apareciera que diferentes opciones permitieran suprimir o reducir las cargas soportadas por el Estado o las colectividades públicas.

(33) Para dar un ejemplo, los agricultores de Picardía hacen tomar a cargo de los servicios de «desarrollo», el estudio de la pérdida de los suelos en su contenido de humus.

El hecho de que no sea adoptada tal política confirma la predominancia de los niveles de decisión individuales. Es verosímil, con tal lógica, que haya que esperar a que se alcancen umbrales alarmantes para que se restaure el nivel colectivo de decisión, y que se apoye la puesta en aplicación y el desarrollo de sistemas de producción, que valorizarán mejor la producción ecológica total y que recurrirán en mayor medida a los recursos naturales renovables.

2. Perspectivas de una reorientación de los sistemas de producción agrícola

Finalmente, la explicación es clara. Sistemas de producción así definidos o esbozados quedarán atrofiados si no se reúnen las condiciones económicas y sociales para su desarrollo. En tanto que el costo económico de la reproducción de la naturaleza no sea reconocido e integrado en el campo del cálculo económico y no influya, por tanto, en las relaciones de precios, tal perspectiva no podrá quedar más que como letra muerta en el sistema social actual.

Podría, sin embargo, imaginarse que la renta fundiaria volviera a ser una categoría económica tenida en consideración por los decisores individuales. Bien entendido, no podría tratarse de la renta fundiaria de los siglos XVIII y XIX, que constituía una relación de producción, según la cual el propietario poseía un poder discrecional sobre la utilización del suelo. Si el sistema social tuviera como objetivo la reproducción de la naturaleza, la renta fundiaria no podría ser la simple contrapartida al derecho de cultivar la tierra, considerada ésta como un soporte neutro y pasivo de la producción agrícola. Ella sería la contrapartida económica de la utilización de las «cualidades biológicas» de un agroecosistema y del producto neto que podría deducirse de él. Podría entonces hablarse de una «renta fundiaria ecológica», que sería preciso integrar en el cálculo económico.

Ello supondría, evidentemente, una profunda modificación de las relaciones sociales; que sea (al mínimo) limitado el derecho de propiedad individual; que las colectivi-

dades locales (por ejemplo) puedan intervenir en el modo de utilización del suelo; que ellas dispongan de un presupuesto adecuado para tomar a su cargo los costos de la reproducción de la naturaleza; que ellas compartan esta responsabilidad con los agricultores afectados...

Bien entendido, ello supondría también que fueran modificadas las condiciones económicas y sociales del funcionamiento global de la sociedad.

A este nivel, los hechos más destacados que han marcado el desarrollo económico de estos últimos años, y en particular el de la agricultura, pueden constituir, tal vez, factores favorables: la crisis petrolífera, incluso si ella no hace fracasar el modelo de producción dominante, obliga, sin embargo, a desarrollar el recurso a otras fuentes de energía para producir; la crisis económica y el paro que resultan de ella desaceleran el movimiento de éxodo rural desde 1975 y obligan a los hijos de agricultores, atraídos por la ciudad, a reconsiderar su instalación en la finca familiar, sobre superficies limitadas; se trata, pues, para ellos, de limitar sus gastos y de buscar sistemas de producción menos onerosos; el nivel elevado de endeudamiento alcanzado por las explotaciones en estos últimos años puede favorecer el freno a las inversiones, en particular de aquellas cuya eficacia no está asegurada; las exigencias de los consumidores en materia de calidad de la alimentación pueden incitar a los agricultores a buscar nuevos métodos de producción y de comercialización... Resumiendo, todas estas circunstancias sacan a relucir numerosos hábitos adquiridos durante treinta años de crecimiento económico sostenido y permiten contemplar a la vez la necesidad y la viabilidad de otro modelo, cuyas bases técnicas son ya conocidas.

Pero todavía será preciso, si se trata efectivamente de una oportunidad, que exista realmente una voluntad para aprovecharla.

BIBLIOGRAFIA

- F. BEYL, Y LE PAPE y A. A. MOLLARD: *Analyse énergétique de la production agricole; concepts et méthodes*, INRA-IREP, Grenoble, julio, 1978, 163 páginas.
- P. BYE y F. PERNET: *La sécheresse de 1976; quelques hypothèses sur le rôle de l'économie*, INRA-IREP, Grenoble, 1977, 130 páginas.
- M. CEPEDE: «Exploitation de l'homme, exploitation de la nature», *Economie et Sociétés*, tomo V, Núm. 5, mayo, 1971.
- A. FLEURY y A. MOLLARD: *Agriculture, système social et environnement*, INRA-IREP, Grenoble, julio, 1976, 327 páginas.
- R. GRANDAMY: *La physiocratie; théorie générale du développement économique*, Mouton, Paris-La Haya, 1973.
- G. LEACH: *Energy and food production*, IPC Science and Technology Press Guilford, 1976, 137 páginas.
- Y. LE PAPE Y OTROS: *L'agriculture biologique, écologie ou mythologie?*, P. U. G., Grenoble, 1975, 160 páginas.
- J. R. MERCIER: *Agriculture et énergie; le choix écologique*, Debard édit., 1978.
- Pr. NOIRFALISE: «Conséquences écologiques de l'application des techniques modernes de production en agriculture», dans *Informations internes sur l'agriculture*, CEE, núm. 137, 1974.
- D. y M. PIMENTEL: «Compter les kilocalories», *Cérès*, septembre/octobre, páginas 17-21.
- J. POLY: *Réalités et perspectives*, INRA, París, junio, 1977, 72 páginas.
- F. RAMADE: *Eléments d'écologie appliquée*, Ediscience, Mac Graw Hill, París, 1974.
- J. C. TIREL: *Comment valoriser les résultats de l'analyse énergétique en agriculture?*, INRA, París, septembre, 1978, 62 páginas.

RÉSUMÉ

D'après les auteurs de cet article l'analyse énergétique de l'agriculture ne constitue pas un objectif par lui-même, mais plutôt le moyen de surpasser l'analyse strictement économique, incapable de découvrir le caractère paradoxal et les incohérences que se manifestent dans les récentes tendances du processus de production dans les agricultures des pays industrialisés.

Après l'analyse des tendances les plus rélevantes de cet évolution, telles que la spécialisation et la fragmentation du processus de production agricole, son uniformité et standardisation, ainsi que la conséquente et croissante fragilité des exploitations, on avance dans l'analyse énergétique de l'agriculture française pour constater comment le progrès technique de celle-ci a conduit à une rapide dégradation de son efficacité énergétique, laquelle dès le début de la décennie des 1970 est arrivée à un point où la consommation de calories est plus grande que la production d'elles mêmes.

Face à l'apparente rationalité économique et l'efficacité du modèle actuel, incostestable du point de vue des décisions individuelles, les auteurs discutent le déterminisme que considère l'existence d'un seul modèle technique possible à fin de, en mettant l'accent sur la problématique de l'ensemble des relations entre les systèmes de production agricole et la forme de gestion des ressources naturelles, révéler l'existence de modèles techniques alternatifs avec une plus grande cohérence du point de vue de l'analyse sociale du mode de production.

SUMMARY

According to the authors the energetic analysis of agriculture does not constitute a goal by itself, but a means to go beyond strictly economic analysis, unable to discover the paradoxical character and the inconsistencies shown by the recent tendencies of the production process in industrialised countries' agricultures.

After analysing the most relevant tendencies in this evolution, such as specialization and fragmentation of the process of agricultural production, its uniformation and standardization, as well as the subsequent and growing fragility of farms, the authors proceed to the energetic analysis of French agriculture, in order to verify how its technological progress has led to a quick deterioration of its energetic efficiency, which since the beginning of the 70s has reached a point where calorie consumption is already higher than production.

Against the apparent economic rationality and efficacy of the present model, undebatable from the point of view of individual decisions, the authors contest the determinism that considers the existence of a single possible technological model with the purpose of, by emphasizing the problems created by the set of relations between agricultural production systems and the management of natural resources, revealing the existence of alternative technological models showing a greater consistency from the point of view of social analysis of ways of production.