

**OPTIMUM ECONOMIQUE ET EQUILIBRE ECOLOGIQUE :  
QUELQUES REFLEXIONS\***

M-P. VERLAETEN

Novembre 1991

90  
91  
92  
93

92 09 04  
O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° : 34508  
Cote : B

\* Texte écrit pour l'Institut de Sciences Mathématiques et Economiques appliquées (I.S.M.E.A. : 11, rue Pierre et Marie Curie - 75005 PARIS) en avril 1990.

P.19

*Tandis qu'ici voyez-vous bien, il  
faut courir de toute la vitesse de  
ses jambes pour simplement rester  
là où l'on est....*

*Lewis Carroll  
(Tout Alice-texte français p. 233)*

<u>TABLE DES MATIERES</u>	PAGES
0 - AVANT PROPOS	4
I - INTRODUCTION	5
II - OPTIMUM ECONOMIQUE ET EQUILIBRE ECOLOGIQUE	17
A - COUTS SOCIAUX ET CALCULS ECONOMIQUES	17
B - MINIMALISER LE RISQUE ECOLOGIQUE	19
III - AGRICULTURE BIOLOGIQUE	24
IV - CHANGEMENT DE PARADIGME PHYSIQUE	30
V - CONCLUSIONS	40
VI - BIBLIOGRAPHIE	42

#### LISTE DES FIGURES ET ENCADRES

Fig 1 : PRODUCTION : OPTIMUM SOCIAL ET MAXIMISATION DU PROFIT PRIVE	13
Fig 2 : EQUILIBRE ECOLOGIQUE	13
Fig 3 : EQUILIBRE ECOLOGIQUE ET OPTIMUM ECONOMIQUE SOCIAL	14
Fig 4 : EQUILIBRE DYNAMIQUE : ECOLOGIE - ECONOMIE	15
Fig 5 : INTRODUCTION D'UNE TECHNOLOGIE PROPRE	16
Encadre I : ATTENTION, PLANETE EN DANGER	10
Encadre II : APPROCHE CARTESIENNE DU MONDE	29
Encadre III : LOIS DE LA THERMODYNAMIQUE	34

## I - Avant-propos

1 - Ces réflexions ont pour cadre un travail effectué en 1989 et intitulé : "Les friches sont-elle inéluctables dans la Communauté Economique Européenne (1). Ma conviction-conclusion en a été qu'il fallait tenté impérativement de réconcilier Economie et Ecologie. C'est ce qui a été essayé dans ce papier. Le cadre de travail reste celui du travail de 1989 soit l'agriculture française.

2 - Après une introduction faisant ressortir les déséquilibres écologiques auxquels participe le modèle de production de l'agriculture, le papier développe l'idée du remplacement de la maximisation du profit et de l'avantage social net par la minimisation du risque écologique dans le cadre d'une conception de l'homme envisageant celui-ci comme un système naturel à l'instar d'une plante, d'un ver de terre etc..., mais à finalités spécifiques. Minimaliser le risque écologique revient alors à minimaliser le risque du système humain soit lié à son fonctionnement.

3 - L'Ecologie selon notre conception est une remise en cause de la validité du paradigme de la physique newtonienne dans les sciences sociales. Elle se situe dans la mouvance de la révolution ouverte en physique par la théorie des quanta et de la relativité d'Einstein, de la relativité complexe de J. Charon. Son objet d'étude est ainsi l'interaction de systèmes dynamiques, observés et pensés.

4 - La conclusion primordiale du papier est que l'Ecologie est un défi majeur à l'Economisme qui dirige les démocraties (2).

---

(1) Verlaeten M.P., I.S.M.E.A., Contrat C.N.R.S. G.R 0876, juillet 1989, 279 p.

(2) Application à un large ensemble de faits de la logique ordonnant un sous-ensemble : Société/Economie.

## I - Introduction.

5 - L'agro-alimentaire (agriculture plus production agro-alimentaire) contribue positivement à la croissance de la France via une balance commerciale positive alors que les autres secteurs (énergie, produits manufacturés) ont une balance négative. Toutefois, cette contribution n'est qu'un leurre si, au niveau macro-économique, il est tenu compte de la dégradation des facteurs de production, terre, eau et plantes utilisés en agriculture.

6 - Dans le "royaume" agricole de France, les terres cultivées se dégradent physiquement, chimiquement et biologiquement via l'érosion, l'appauvrissement en humus, les modifications d'équilibre minéral du sol, la gestation de carences diverses dans celui-ci. Dans certains bassins céréaliers, par exemple, le taux d'humus n'est plus que de 1,8%. Au taux de 1,5% commencent les phénomènes de désertification irréversibles. Sans humus, il n'y a pas de relations nutritives entre la terre et l'homme car l'humus est la clef du système de fertilisation terre-plantes.

7 - Les eaux qu'il s'agisse de celles de surfaces ou des nappes phréatiques sont graduellement polluées, principalement par les nitrates. La pollution des eaux souterraines est des plus préoccupantes car les 2/3 de l'eau potable distribuée en France proviennent de ces réserves. Il y a ainsi de plus en plus d'habitants buvant de l'eau contenant de 50 à 100 mg/l de nitrates même si les efforts des pouvoirs publics ont amélioré la situation des habitants qui buvaient une eau contenant plus de 100 mg/l de nitrates. Actuellement, 3% de la population soit 1.720.000 personnes reçoit de l'eau dépassant la norme CEE (50 mg/l). Et encore, cette norme laisse-t-elle rêveur puisque 10 mg/l est le seuil à partir duquel une pollution en cours est identifiée.

8 - L'état sanitaire des plantes se dégrade et, en même temps, les ressources phytogénétiques s'appauvrissent. A titre d'exemple, si, en base 1970 = 100, le volume des consommations intermédiaires totales de l'agriculture, hors produits agricoles, atteint 166 en 1985 (dernière année disponible), il atteint 409 pour les produits de protection des cultures. Ce qui fait que la France est le deuxième consommateur mondial de pesticides derrière les Etats-Unis. La France est le deuxième producteur mondial de pommes après l'Italie, mais le premier exportateur. Elle utilise pour cela 5 variétés dominantes sur les 70 qui restent. Au 19ème siècle, il y en avait plus de 2.000 ! De même pour le blé dont la France est le producteur communautaire dominant, il reste quelques variétés cultivées sur les quelques quarante espèces qui existent.

9 - La dégradation des facteurs de production est principalement due aux (à) :

- pratiques culturales : utilisation de lourdes machines agricoles tassant le sol ce qui avec des labours trop fréquents provoque la constitution d'une semelle de labour lisse et imperméable ; monocultures destructurant les sols par applications répétées des mêmes systèmes radiculaires, effet amplifié par une disparition des prairies, des jachères, des rotations insuffisantes et/ou non judicieuses, le peu de développement des cultures en association ;

Ces facteurs segmentent le sol en surface cultivée et profondeur tandis que la forte vitesse de rotation des machines émiette le sol de sorte que le vent et, surtout l'eau de pluie entraînent aisément les particules de terres cultivées glissant sur la semelle de labour.

- la disparition de l'humus : elle est due au non renouvellement de la matière organique du sol dans le cadre d'une substitution des engrais chimiques à la matière organique. L'humus formant le sol, avec le premier disparaît le second. En outre, moins il y a d'humus, moins le sol a de stabilité structurale. Il s'érode ainsi plus aisément. De même, moins les plantes sont fertiles car après épandage, les engrais dissous dans les solutions du sol, voient leurs ions adsorbés par les complexes colloïdaux argilo-humiques du sol qui se comportent ainsi en réservoirs d'éléments fertilisants. La perte d'humus est de 18 tonnes par ha et par an sur une masse totale de 3.000 tonnes. Elle entraîne une perte d'eau car l'humus peut retenir jusqu'à quinze fois son volume d'eau. Tous ces facteurs facilitent l'érosion ; celle-ci touche maintenant dix millions d'hectares en France contre cinq millions, il y a trente ans. L'érosion est un pas décisif vers la désertification ;

- engrais chimiques : ceux-ci sont substitués à l'humus modifiant les équilibres chimiques et biologiques des sols, et y générant des carences. Celles-ci s'expliquent par les prélèvements de plus en plus importants de récoltes grâce à des surcharges croissantes d'engrais chimiques et de pesticides avec peu de restitution organique et restitution chimique déséquilibrée puisque liée à la composition des seuls engrais chimiques utilisés. Plantes et animaux sont ainsi carencés (oligo-éléments, par exemple). Les engrais chimiques, en particulier les nitrates, créent une pollution diffuse des eaux souterraines soit due à des déséquilibres dans le cycle naturel de l'azote s'élevant lentement mais concernant des vastes superficies. La pollution diffuse par les nitrates est de 40 à 80 kg d'azote/ha/an en général (3).

(3) La pollution des eaux par les nitrates est due au fait que les nitrates d'origine chimique synthétique n'ont pas d'affinité pour le complexe argilo-humique du sol. Ils ne peuvent alors qu'être absorbés par les plantes et/ou lessivés en cas de pluie. On épand en moyenne une demi tonne de nitrates par ha et an, alors que quelques dizaines de kg par ha suffisent pour les plantes ! (Information donnée par Ph. Desbrosses : Docteur en Environnement, Président des mouvements internationaux d'agriculture biologique, à la conférence de presse sur l'eau organisée par le C.I.N.A.B, le 8 mars au salon de l'agriculture).

- pesticides : il rendent, tout comme les engrais chimiques d'ailleurs, les plantes malades par modification de leurs métabolismes, favorisant l'alimentation de leurs parasites : acariens, pucerons, aleurodes, cochenilles, lépidoptères, nématodes, bactéries et virus. C'est ainsi que l'on pourrait expliquer le développement de ceux-ci depuis quelques années, le métabolisme transformé des plantes (enrichissement des liquides cellulaires ou circulants en substances azotées et en glucides) augmentant leur potentiel biotique soit leur fécondité, fertilité, longévité et aptitude à se reproduire plus vite. Et ce, parce que tous ces parasites exigent de par leurs équipements enzymatiques, de s'alimenter en substances solubles, seules assimilables ;

- élevages hors-sol : la dissociation de l'élevage et de la culture entraîne de plus en plus la pratique de l'élevage hors-sol. Celui-ci provoque une pollution ponctuelle des eaux par les nitrates soit due aux concentrations de matières azotées élevant brutalement la teneur en nitrates dans des secteurs limités. L'exemple le plus classique est celui de la Bretagne ;

- la simplification des écosystèmes : en plus de leur appauvrissement, les écosystèmes sont simplifiés par élimination sur les mêmes surfaces des populations (animales et végétales) non commercialisables. On aboutit ainsi à contrôler de grands écosystèmes simplifiés dont la productivité est augmentée par l'introduction massive et croissante de produits industriels, dans des chaînes alimentaires, réduites, donc plus fragiles et qui ne se reproduisent qu'au moyen d'interventions permanentes de l'exploitant. En outre, tous les produits chimiques ont beaucoup de chance de se retrouver dans l'assiette du consommateur avec ceux qui sont liés à la transformation, au stockage etc... des aliments. L'homme ingère ainsi plus de 5.000 molécules de synthèse pour se nourrir contre à peine 40 espèces encore consommées ;

10 - La dégradation des facteurs de production n'est pas due qu'aux activités agricoles, toutes les activités humaines y participent dans le cadre d'un modèle d'élévation sans cesse de la productivité humaine sous forme de création de valeur ajoutée nourrissant la création et la distribution des revenus. Dans le cas de l'agriculture, c'est dans le cadre d'une Politique Agricole Commune (P.A.C.) qui a voulu approvisionner les consommateurs de la C.E.E. en quantité, et en diversité, à des prix garantis n'entraînant pas de dérapage de compétitivité par rapport aux cours mondiaux. Il en a résulté pour le monde agricole une course à la productivité via l'intensification agricole, soit le recours accru à la mécanisation et aux engrais sur des terres sélectionnées, aidée le plus souvent par les pouvoirs publics (France : début 1960).

11 - Dans le cadre de la P.A.C., l'agriculture française a transféré ses gains de productivité à ses partenaires situés en aval : l'agro-alimentaire et l'industrie. A long terme (1970-87), les agriculteurs n'ont conservé en effet, que 13,3 % de leurs gains productifs. L'intensification a conduit à un endettement doublant généralement tous les cinq ans. N'étant pas une politique de structure même si elle a été dotée de certaines mesures de ce type, depuis le début des années 80, et particulièrement lors de sa réforme débutant en 1984, la P.A.C. a permis une déstructuration profonde du monde agricole conjointement avec une disparition continue des agriculteurs. Des régions et sous-régions entières sont entrées en déclin, ont connu l'exode rural voire même le dépeuplement (Massif Central, Corse). Les inégalités dans le revenu agricole se sont ainsi accrues dans tout le Marché Commun. Aujourd'hui, 10 à 15% des producteurs se partagent les revenus de 80 à 85% de la production, le reste survit.

12 - La dégradation des facteurs de production utilisés en agriculture n'est pas propre à la France. C'est une caractéristique de l'ensemble des pays qui ont remplacé la fertilisation organique par la fertilisation minérale pour accroître la valeur ajoutée de l'agriculture. Bien sûr, l'intensité des dégradations décrites varie de pays à pays, mais, elle est toujours positivement corrélée à l'intensification agricole (4). Dans le tiers-monde, la dégradation des terres participe à leur désertification avec le déboisement principalement ; dans les pays industrialisés à leur érosion et, finalement aussi, à leur désertification. D'ici l'an 2000 le monde aura perdu 35% de sa terre végétale. C'est l'éternel recommencement d'un processus qui a transformé de grandes terres de l'histoire en désert : le croissant fertile en Mésopotamie (Sumer), l'Afrique du Nord : grenier céréalier des romains, et/ou en a modifié sévèrement le paysage : disparition des forêts de cèdres du Liban, dégradation des forêts de l'Attique dans la Grèce antique, plus près de nous de la forêt méditerranéenne, etc... L'histoire enseigne en conséquence, que les facteurs de production dans leurs caractéristiques quantitatives et qualitatives doivent être pris en compte dans les raisonnements économiques, ce qui, nous le croyons, doit conduire à modifier les modes de production. Et ce d'autant que les dégradations mentionnées en accompagnent d'autres non moins insupportables, même si leurs dynamiques sont à long

(4) Un exemple récent : la disparition progressive de la mer d'Aral en Asie soviétique du fait de la fertilisation minérale abusive des champs de coton et du détournement des deux fleuves alimentant cette mer. La mer a parfois reculé de 150 Km, laissant des terres polluées par les engrais et les pesticides. L'eau douce est généralement impropre à la consommation. La mortalité infantile augmente de 10% par an, les cancers ont été multipliés par 2 dans cette région d'U.R.S.S..

terme du moins compte tenu des connaissances que les scientifiques en ont aujourd'hui. Dans cette optique, on peut d'ailleurs dire que plus il faut de temps pour que des déséquilibres apparaissent et plus ceux-ci sont significatifs pour la vie sur la terre. De sorte qu'actuellement, en paraphrasant une chanson célèbre, on peut crier : Attention, planète en danger (Cf. encadré I)

Encadré I : Attention, planète en danger.

Les quelques exemples qui suivent extraits du Courrier du C.N.R.S. consacré à l'Environnement (mai 1989) illustrent la dynamique de catastrophe dans laquelle la terre pourrait bien être entrée du fait des activités humaines et dont l'homme comme la plante, l'animal, sera la victime.

1) Atmosphère

A. OZONE

- L'ozone est un gaz d'oxygène (3 atomes dans la molécule ; O<sub>3</sub>) contenu par la stratosphère (5), une des couches de l'atmosphère qui entoure la terre. Il permet le maintien de la vie en absorbant une partie du rayonnement solaire ultraviolet qui serait sans cette protection, susceptible de détruire les cellules et d'inhiber la photosynthèse. L'ozone est également responsable de l'équilibre radiatif et thermique de l'atmosphère qui est une des conditions de stabilité des échanges stratosphériques.

- L'ozone a un équilibre chimique fondé sur quatre sources : le méthane, le protoxyde d'azote, les chlorofluorocarbones et la vapeur d'eau. Cet équilibre est actuellement perturbé par les rejets dans l'atmosphère de substances appartenant aux trois premières sources et qui sont directement liées aux activités humaines. Les calculs théoriques montrent que, par exemple, une augmentation du contenu en équivalent-chlore total de 3,0 ppbv (valeur actuelle dans la stratosphère) à 8 ppbv entraîne une variation de l'ozone de -5.7% correspondant à une diminution maximale de 50% à 40 km d'altitude. Comme dans cette région de l'atmosphère, l'ozone couple étroitement entre eux les processus chimiques, radiatifs et dynamiques, c'est en fait l'équilibre global de la stratosphère qui sera perturbé avec ses conséquences potentielles sur les équilibres climatiques de la troposphère et de l'ionosphère interne. Rappelons de ce point de vue qu'un réchauffement des climats induit par cette dynamique ferait fondre une partie des glaces des pôles et donc monter le niveau des mers. Des scénarii-catastrophes ainsi identifiés, il ressort que les deltas des grands fleuves seraient noyés et avec eux un milliard d'êtres humains !

- Le trou d'ozone localisé de façon saisonnière entre 15 et 23 km d'altitude au dessus du continent Antartique, récemment porté à la connaissance du public pourrait lui aussi être un déséquilibre causé par les activités humaines. La compréhension de ce phénomène n'est, en effet, pas acquise aujourd'hui, seule l'influence négative de la multiplication par 500 des espèces chlorées actives dans la stratosphère

(5) Couches de l'atmosphère :

TROPOSPHERE & IONOSPHERE INTERNE : Décroissance de la température avec l'altitude (10 à 12 km du sol).

STRATOSPHERE & MESOSPHERE : de -54 à -56° centigrades constamment sur 65 km.

THERMOSPHERE : croissance de la température avec l'altitude (max 650 km) : de 70 - 80 km du sol.

ayant été démontrée. Pour des latitudes moyennes, des modèles raisonnables permettent de penser qu'une diminution de l'ozone de 5% devrait entraîner un accroissement de la dose cancérigène de 10% et, en conséquence, une augmentation de la morbidité par cancers cutanés de l'ordre de 10 à 30%, l'effet le plus important dans cette analyse, étant la disparition des micro-organismes à l'origine de la chaîne alimentaire !

#### B. Gaz carbonique.

Depuis 1958, l'augmentation du gaz carbonique dans l'atmosphère est de 0.5% par an. Cette augmentation est due à l'homme. Elle peut conduire à un réchauffement de la troposphère car le gaz carbonique absorbe le rayonnement infra-rouge émis par la surface de la terre. Comme la troposphère est la région des vents et des courants aériens qui produisent les phénomènes météorologiques, les climats seraient modifiés. En outre, la croissance des végétaux également étant fonction de la concentration en gaz carbonique atmosphérique.

#### 2) OCEAN

- Dans le cadre précédent (1) l'océan joue un rôle majeur dans la mesure où il régule le devenir de la distribution de certains constituants atmosphériques. C'est le cas par exemple du gaz carbonique. Alors que les activités humaines injectent chaque année dans l'atmosphère 20 milliards de tonnes de gaz carbonique soit environ 5 de carbone, l'océan en absorbe 1.2 (les plantes 1, donc il en reste  $\pm$  3,0 dans l'atmosphère). Dans ce cadre, nous ne savons pas combien l'océan peut absorber au maximum et comment circule le carbone après pénétration dans l'océan.

- C'est également le cas du tritium ou isotope radioactif de l'hydrogène, retrouvé au début des années 80 dans l'océan Atlantique en réponse aux explosions nucléaires de la fin des années 50.

- Les océans absorbent également d'autres rejets liés aux activités humaines. L'exemple devenu classique maintenant est celui des hydrocarbures. Il y a d'autres contaminations plus sournoises mais aussi plus alarmantes. Ainsi des pesticides ont été décelés par 3.000 m de fond au large de la côte des U.S.A., des métaux lourds, tels le plomb, dans des sédiments à 4.000 m. De sorte que l'on peut dire actuellement que la pollution due à l'homme, par les métaux a d'ores et déjà atteint les sédiments superficiels de l'ensemble de l'océan profond. Et cela continuera. L'homme actuellement produit 20% de toutes les poussières (toutes origines) émises chaque année à l'échelle globale de la terre. Mais à la différence des particules naturelles, les rejets sont principalement constitués de carbone, de soufre, et de métaux toxiques, voire de composés mutagènes.

### 3) Précipitations.

- Les poussières émises par les activités humaines font écran aux radiations solaires directes ou indirectes. Les couches basses de l'atmosphère sont donc refroidies à l'opposé des couches moyennes, une telle différence thermique est défavorable à la convection et aux précipitations.  
ETC..... ETC..... ET ENFIN.

### 4) Homme.

Au début des années 80, dans de nombreux pays, les lipides contenus dans le lait maternel renfermaient des concentrations en D.D.T. ou en P.C.B. (polychlorobiphényl) supérieures à la concentration maximale admissible par l'O.M.S. dans l'alimentation humaine. De ce fait, en application de cette norme, le lait de femme, s'il n'avait été que du simple lait de vache aurait été interdit de vente !.

Source : Le Courrier du C.N.R.S. - Dossiers scientifiques Recherches sur l'Environnement, n° 72, mai 1989, Extraits des pages 16 ; 20 à 22 ; 25 ; 30 ; 34 à 36.

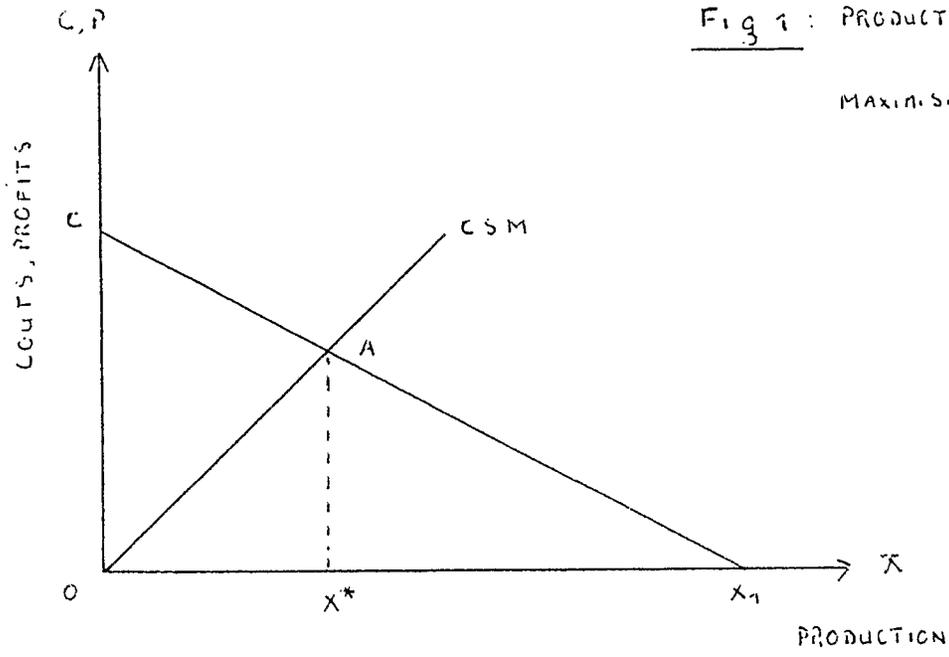
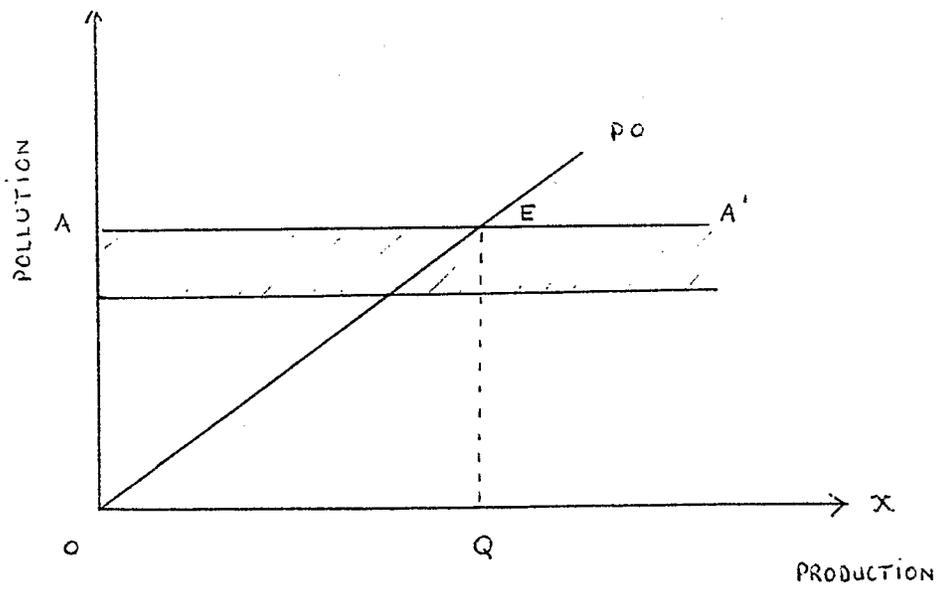


Fig 2 : EQUILIBRE ECOLOGIQUE



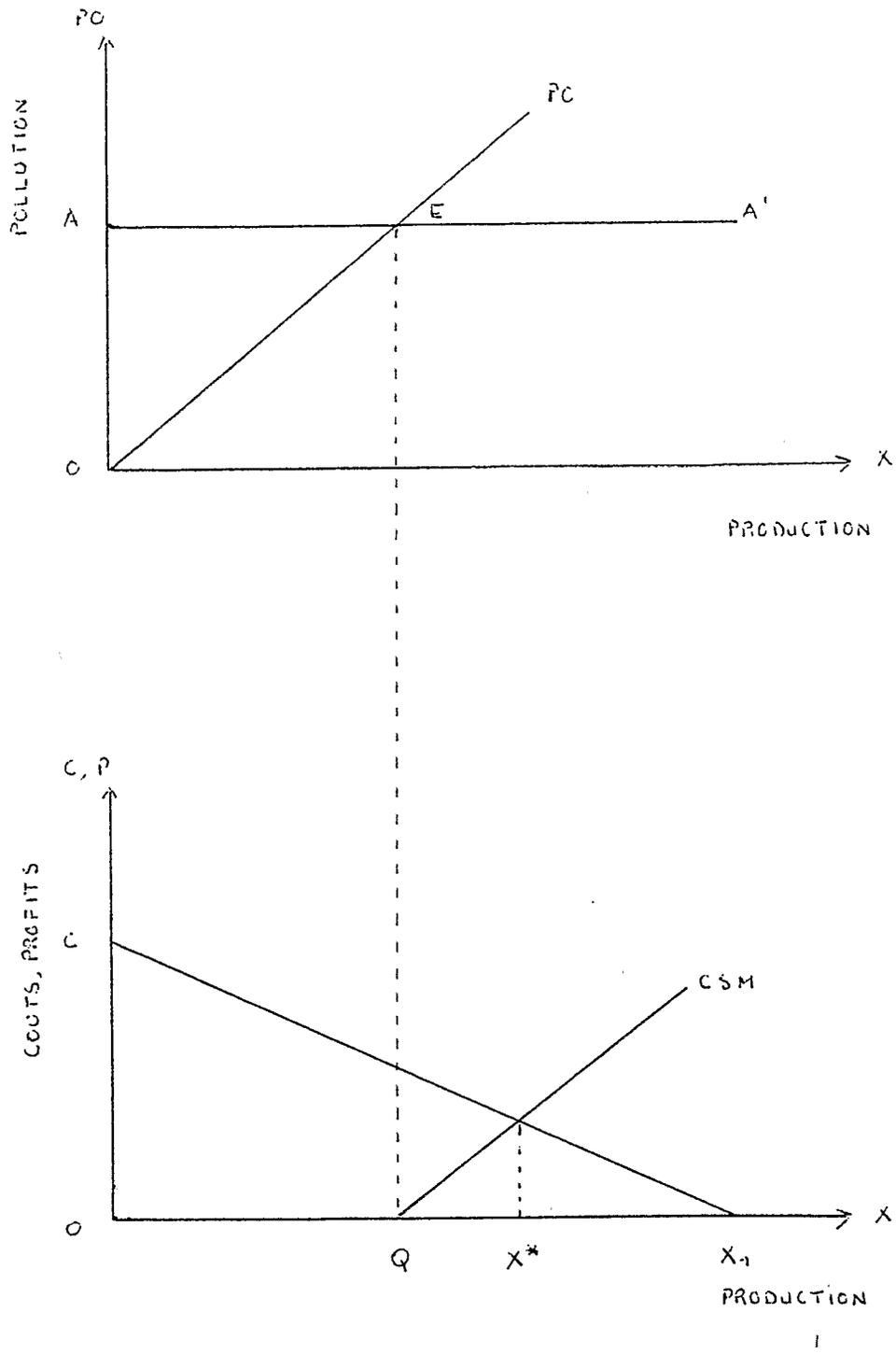


Fig 3 : EQUILIBRE ECOLOGIQUE  
ET  
OPTIMUM ECONOMIQUE  
SOCIAL

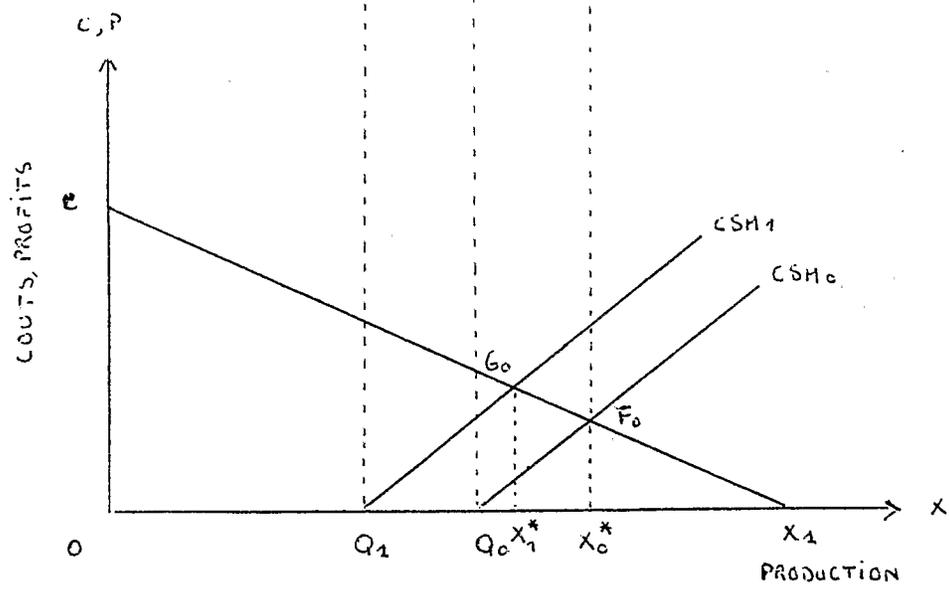
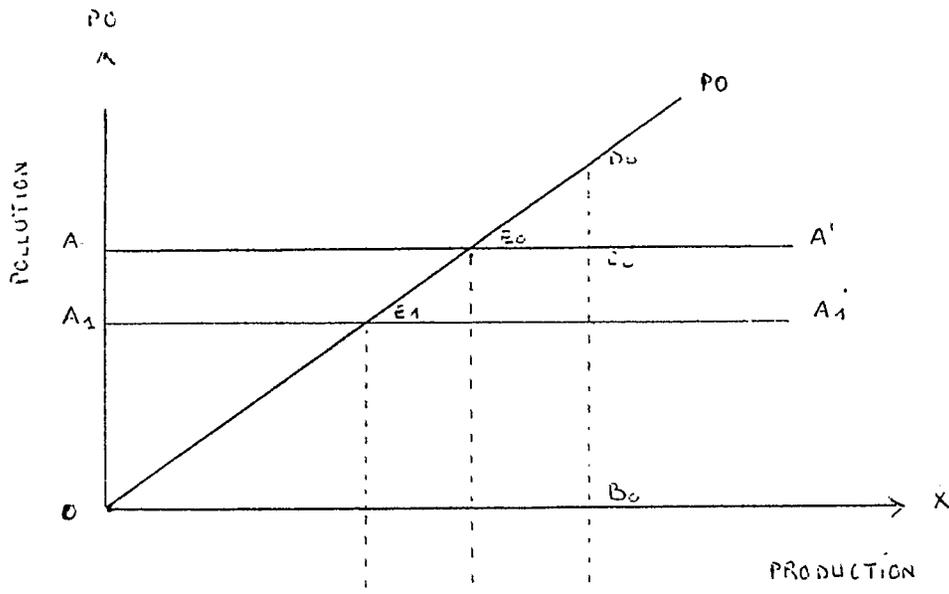


Fig 4 : EQUILIBRE DYNAMIQUE :

ECOLOGIE - ECONOMIE

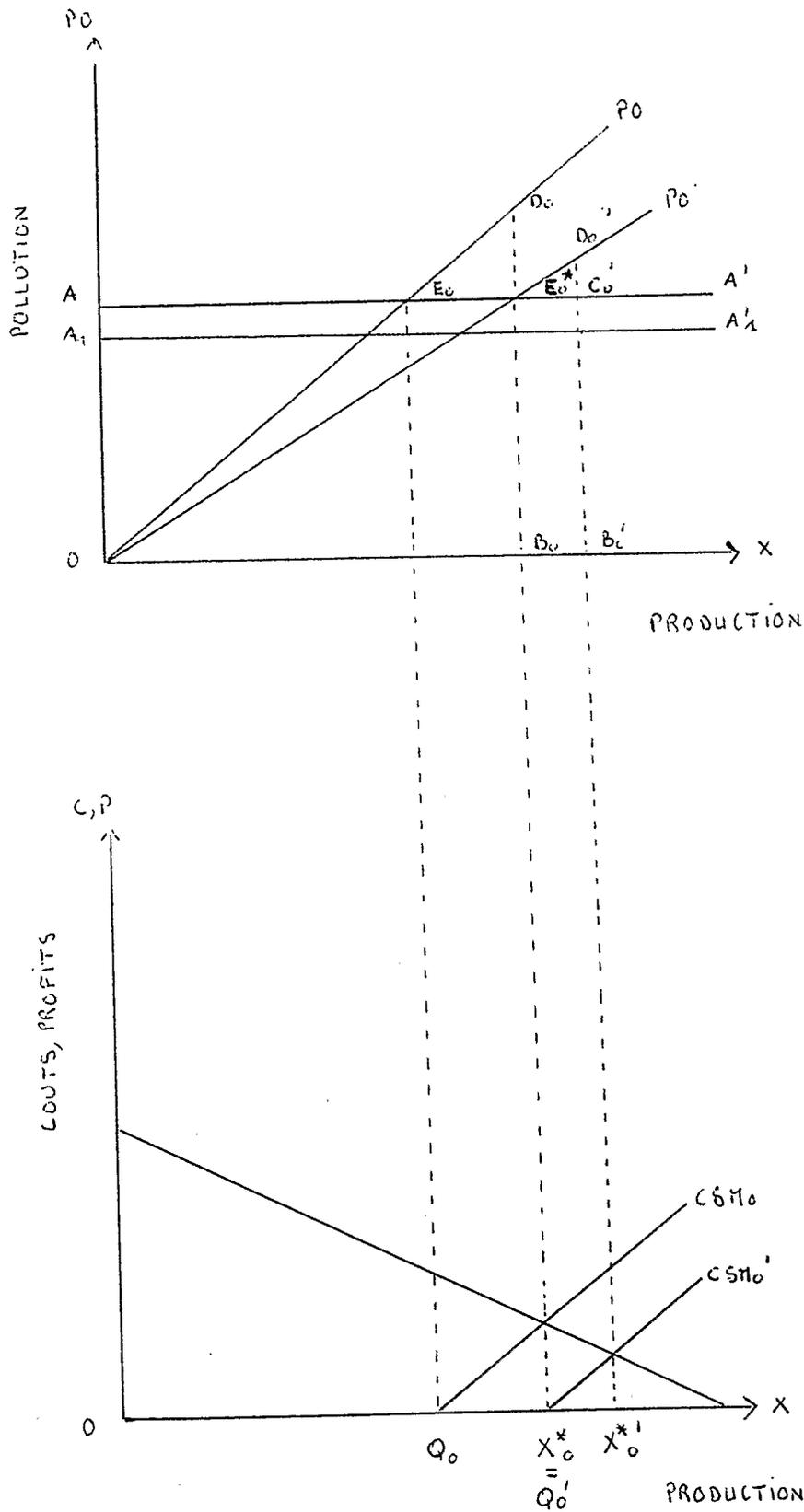


Fig 5 : INTRODUCTION D'UNE TECHNOLOGIE PROPRE

## II - Optimum économique et Equilibre écologique

### A - Coûts sociaux et calculs économiques.

13 - La dégradation des facteurs de production utilisés par une activité, ce n'est rien d'autre qu'un ensemble d'effets externes ou réponses du cadre naturel d'insertion de l'activité engendrant des coûts pour la collectivité au moment de la production et ultérieurement. Les coûts sont distribués sur un horizon non économiquement déterminé puisque dépendant des caractéristiques d'assimilation du cadre naturel d'insertion. Ces coûts sont appelés coûts sociaux. Au début de leur apparition, les coûts sociaux ne sont pas intégrés dans les calculs justifiant les paiements effectués par les agents économiques appartenant à la communauté. En effet, les coûts comptabilisés sont ceux qui déterminent le prix d'un bien ou d'un service sur un marché dans le cadre d'une règle de comportement individuel maximalisatrice du profit du producteur et de l'utilité du consommateur. Ainsi, tout ce qui a un marché a un coût et tout coût est relatif à un marché. Cela parce que le monde des activités humaines reste, malgré l'existence d'autres visions, perçu comme une sphère d'échanges en des "lieux" spécifiques : les marchés. Les marchés valorisent tout monétairement, les marchandises par leurs prix, les hommes ou plus exactement la force de travail par le salaire. En dehors du marché, il n'y a pas de valeur commune imposée à tous hormis dans le cadre de la philosophie, de la morale et de la religion, de l'art ou de la science et ce, avec les difficultés voire parfois les cruautés que l'on connaît.

14 - Le marché est, par définition, un dialogue entre des êtres qui, hormis le fait d'être échangistes, n'ont à priori rien d'égaux. Ainsi, historiquement, il a fallu limiter la souveraineté du marché par des "mécanismes" égalisateurs de conditions préalables à l'échange. Parmi ceux-ci, la démocratie dont ce sont dotés plusieurs pays, la concertation sociale, la sécurité sociale et, surtout, l'éducation pour tous. Ainsi le marché a réalisé un optimum économique qui a été socialisé.

15 - Un marché reste un dialogue entre des personnes, donc qui n'est pas une personne ou ne peut être représenté par l'une d'elle ne peut dialoguer. Ainsi, il ne peut y avoir un marché de l'humus parce que celui-ci ne peut échanger, dialoguer sur un marché avec des hommes. Dans cette optique, il n'y a pas de différence entre l'humus, ou l'air ou l'eau et la démocratie. Ce sont des concepts sans marché soit pour lesquels le marché est défaillant. Et tout comme, on corrige les calculs économiques d'efficacité pour socialiser les résultats, il faut corriger ces calculs pour tenir compte de la capacité d'assimilation du milieu naturel aux activités humaines. Tout comme la démocratie sociale conduit à réfléchir sur la légitimité de la règle de comportement individuel du marché, la nature conduit au même questionnement mais dans le cadre d'un dialogue spécifique non pas entre les hommes mais de l'homme avec lui-même.

16 - Pour dialoguer avec la nature, il faut se penser comme une unité intégrée à elle, soit dont la vie est impensable sans elle. Tout d'abord parce que l'on mange les produits de la nature. Et, dans ce cadre, il faut savoir que l'homme est un système qui reçoit de l'information extérieure, c'est-à-dire hors A.D.N., par son principal constitutif, l'eau. La molécule d'eau est informative de ce que l'on y met. En conséquence, si l'eau contient des nitrates à cause des aliments, de la boisson, l'eau véhiculera l'information des nitrates et ce, même si ceux-ci ont été éliminés (car les liaisons de l'hydrogène de l'eau dessinent un squelette calqué sur les produits dissous, cette forme étant indélébile). En conséquence, l'homme est pollué par les nitrates tout comme la nature. Et, en plus de la même façon, par l'eau. Il y a encore d'autres analogies : tous les êtres vivants ont même mécanisme biochimique. A titre d'illustration, dans l'homme tout comme dans la matière organique du sol s'applique la formule  $R\_CONH\_R'$  (R, R' pour radical) dont la partie centrale est la fonction peptidique (celle qui fait les protéines). Tout comme pour la plante ou l'animal (le ver de terre, par exemple), l'A.D.N. de l'homme présente des "pages vierges d'informations" ou introns qui permettent par absorption et stockage d'informations, l'adaptation du système de l'homme, à son environnement. Un blocage d'un tel fonctionnement génère un stress du système qui peut détruire celui-ci. Ce fonctionnement est perturbé par les vaccins tout comme les plantes par les engrais et pesticides. Ainsi, l'homme apparaît comme une unité, un système d'origine naturelle à finalités spécifiques tout comme un arbre... De cette spécificité découlent ses propriétés d'opérationnalité (6).

17 - Ensuite, l'homme jouit de la nature, y trouve un cadre à ses émotions esthétiques et éthiques (les exemples abondent : la Grèce antique, la Chine des millénaires, le Japon, Lascaux...). Tout comme il y a analogie entre ce que l'on mange et ce que l'on est (matériellement), il y a analogie entre ce que l'on perçoit et ressent, voit et veut (le mythe du maître du monde). Ainsi, la vie est-elle un incessant dialogue entre un système (l'homme, la plante, la bactérie...) et son cadre. De sa qualité dépend l'harmonie du système soit la jouissance de la plénitude de ses potentialités. Ainsi l'harmonie est un dialogue ou mieux encore un partage. Il faut donc organiser, penser les activités humaines en conformité avec le principe d'harmonie, soit avec la nature lorsqu'il s'agit de définir des optima collectifs. Dans cette optique, la maximalisation du profit privé et ses variantes sociales doit être remplacée par la minimalisation du risque écologique en entendant par celui-ci le risque extérieur soit celui du cadre d'un système, condition nécessaire de minimalisation du risque intérieur du système naturel humain.

(6) L'information de ce paragraphe est une libre interprétation des propos tenus par M. Bounias (Directeur de Recherche D.S.C, Labo de biochimie : Université et INRA-Avignon), R. Nègre (Directeur du labo. d'éco-phyto-toxicologie, Faculté d'Aix-Marseille), J. Bousquet (C.N.R.S.-Bordeaux, endocrinologue de la reproduction) à la conférence de presse sur l'eau organisée par le C.I.N.A.B. le 8 mars 1990 au salon de l'agriculture.

## B. Minimaliser le risque écologique (7).

18 - Les externalités des modes de production doivent être intégrées aux calculs économiques quand il s'agit de définir l'optimum collectif car en effet, le maximum de profit ne correspond généralement pas à l'avantage social maximal.

Sur la figure 1, l'axe horizontal représente le niveau de production d'une firme polluante ; l'axe vertical, les profits et les coûts correspondant aux niveaux de production (X). Profits et coûts sont représentés par des droites pour de simples raisons de commodité. La droite CX1 représente le profit marginal de la firme, soit celui qui est obtenu pour chaque unité supplémentaire de production. La droite est décroissante par choix d'une hypothèse de décroissance des "rendements". Plus la production augmente et plus les coûts unitaires augmentent et, par conséquent, plus le profit par unité de production diminue. La firme maximise son profit total à un niveau de production OX1. Son profit total est alors égal à la surface du triangle OCX1.

19 - Plus la firme produit et plus elle pollue. Soit la droite CSM, celle du coût social marginal provoqué par la pollution. Pour la collectivité, il existe un niveau de production socialement optimal, OX\*, qui est localisé par l'égalisation du coût social marginal et du profit privé marginal. Ce niveau de production est inférieur à celui qui maximise le profit privé ( $OX^* < OX1$ ) ; l'avantage social optimal implique le maintien d'un certain niveau de pollution dont le coût social est égal à la surface OAX\*. L'avantage collectif net est donc égal à la surface OCA = OCA $X^*$  - OAX\*. L'optimum social est de type parétien car tout mouvement autour du point X\* diminue l'avantage social net. Un tel équilibre exige pour être revendiqué par la collectivité et donc, éventuellement réalisé si, les décisions ad-hoc sont prises, que soit connu le coût social de la pollution. Ceci étant Economie et Ecologie ne seront pas nécessairement réconciliées de par la signification différente du terme pollution dans les deux systèmes.

20 - Dans un écosystème, toute pollution constitue un choc qui annonce un déséquilibre croissant avec la quantité de polluants déversée. L'équilibre est rompu lorsque la quantité de pollution dépasse la capacité d'assimilation du milieu.

Sur la figure 2, la droite horizontale AA' représente la capacité d'assimilation du milieu ; la droite OPO la quantité de pollution. L'équilibre (d'assimilation) est rompu lorsque la pollution excède le point E, auquel correspond le niveau de production Q. Ce niveau n'est pas un optimum, il représente le flux maximal que peut supporter un milieu récepteur au cours d'une période donnée. Cette donnée est toutefois imprécise de sorte que la droite AA' est dans une zone d'indétermination (zone hachurée). En outre, on ne peut pas dire qu'il existe un seuil à partir duquel commencerait à se manifester la

pollution. Passé le niveau zéro, cette dernière entraîne des déséquilibres dans les écosystèmes ; mais ce n'est que lorsqu'elle atteint le maximum supportable du point de vue écologique (niveau Q du point E) qu'elle devient nuisance et se traduit par un coût social du point de vue économique. Le point E représente donc un plafond en écologie, mais un seuil en Economie.

21 - La figure 3, dégage cette dualité. L'optimum économique social se situe au niveau de production X\* lequel est supérieur à la production Q découlant du plafond écologique E. On constate donc que le calcul économique d'égalisation des coûts sociaux et des profits marginaux peut conduire lui-aussi à un niveau de production incompatible avec l'équilibre écologique ( $OX^* > OQ$ ). Lorsque la collectivité est très consciente de la pollution, l'évaluation des dommages est très élevée, la pollution au-delà de la capacité d'assimilation étant jugée insupportable. Alors la droite du coût social marginal (CSM) est quasi verticale de sorte que le niveau d'activité économique reste compatible avec l'équilibre écologique (coïncidence des points Q et X\*). Un tel équilibre n'est possible que si l'ensemble des composantes des écosystèmes susceptibles d'être affectées par la pollution entrent effectivement dans les fonctions d'utilité des individus ; et le calcul économique a la capacité pratique d'évaluer les dommages.

22 - Rechercher un équilibre entre des considérations économiques et écologiques est fondamentalement une question de temps soit d'évolution dynamique de l'écosystème. Sur la partie supérieure de la figure 4,  $E_0$  représente le point à partir duquel la capacité d'assimilation du milieu se trouve dépassée, la pollution y entraîne un coût social pour la collectivité. La droite du coût social  $CSM_0$  commence donc à croître à partir de  $Q_0$  niveau de production correspondant à  $E_0$ . L'optimum économique fonction des droites de profit marginal privé ( $CX_1$ ) et de coût social ( $CSM_0$ ) se situe au niveau de production  $OX^*_0$ , lequel est incompatible avec le maximum écologique  $OQ_0$  :  $OX^*_0 > OQ_0$ . L'écart de production entre l'optimum écologique et le maximum écologique est l'écart écologique :  $Q_0X^*_0 = OX^*_0 - OQ_0$ . Si, au cours de la période initiale, le niveau de production  $OX^*_0$  a été atteint, la quantité de pollution générée aura été  $Bo$   $Do$  dont la proportion  $Bo$   $Co$  aura été assimilée ; le reliquat non assimilé  $Co$   $Do$  constitue alors un stock accumulé dans le milieu qui abaisse d'autant la capacité d'assimilation du milieu. De sorte qu'à la seconde période, celle-ci n'est plus décrite par la droite  $AA'$  mais par  $A$   $1A'1$  avec  $AA' - A1A'1 = Co$   $Do$ . Le point  $E_1$  à l'analogie de  $E_0$  est indicatif du niveau de production entraînant un coût social pour la collectivité (8). Ce niveau est  $OQ_1$  et l'optimum économique qui en découle est  $X^*_1$ . Ainsi lorsque croît le stock de pollution, le coût social apparaît pour des niveaux plus faibles de production ; le cas

(8) La droite  $CSM_1$  est parallèle à  $CSM_0$  pour des raisons de commodité. On peut raisonnablement supposer que lorsque les pollutions sont importantes, les nuisances s'accroissent par enchaînement d'effets. Cela doit modifier  $CSM_1$  par rapport à  $CSM_0$ . Exemple : une pollution des eaux gênant une activité non agricole, l'élevage des huîtres, par exemple.

extrême étant une réduction de la production à un niveau zéro lorsque le stock de pollution atteint la capacité d'assimilation du milieu (OA). En conséquence l'incompatibilité entre l'équilibre écologique et l'optimum économique peut être interprété comme procédant d'un conflit entre l'objectif de maximisation immédiate de l'avantage collectif et la recherche ou la reconnaissance de la nécessité de l'assimilation des pollutions par le milieu à long terme. Dans ce cadre, l'avantage collectif bien compris à long terme, consisterait à minimiser les risques écologiques en maintenant la production au niveau  $Q_0$ , la collectivité subissant alors une perte de profit net égale à la surface du triangle  $Q_0 F_0 G_0$ .

23 - Les contraintes de conciliation entre l'Economie et l'Écologique peuvent être desserrées par l'introduction de technologies propres et des actions de restauration (ou dépollution) des milieux. La figure 5 illustre l'introduction d'une nouvelle technologie propre OPO' laquelle réduit la pollution pour un niveau donné de production

$$\begin{aligned} X^*o & \rightarrow B_0 D_0 \\ & = \quad \quad \quad B_0 E^*o < B_0 D_0 \\ Q_0' & \rightarrow B_0 E^*o \end{aligned}$$

L'optimum économique passe de  $X^*o$  à  $X^*o'$  avec  $X^*o' > X^*o$  ; toutefois, ce nouvel optimum  $X^*o'$ , à l'analogie du premier  $X^*o$ , reste, bien qu'avec une moindre intensité, incompatible avec l'équilibre écologique, soit génère une pollution résiduelle abaissant la capacité d'assimilation du milieu ( $AA' \rightarrow A_1 A_1'$ ). On retrouve alors la dynamique illustrée par la figure 4. Pour qu'il n'y ait pas de réduction de production corrélative à l'abaissement de la capacité d'assimilation du milieu, il faut dépolluer le milieu d'insertion ou le restaurer, ce qui réduit voire annule les mouvements vers le bas de la droite  $AA'$ . La conciliation des impératifs économiques et de l'assimilation de la pollution par les milieux d'insertion passe ainsi par des actions isolées ou conjointes de réduction de la production, - d'introduction de technologies propres, - de dépollution et/ou de restauration des milieux d'insertion des activités humaines. Toutes ces actions sont difficiles à mettre en oeuvre car :

1) il n'est pas toujours techniquement possible de dépolluer ou de restaurer n'importe quel milieu. Ex : il faut longtemps pour faire un sol (de 500 à 10.000 ans). Hormis, par voie organique, c'est-à-dire par l'intermédiaire de l'humus, l'homme ne sait pas faire un sol cultivable et fertile. Et, les techniques qu'il possède actuellement, notamment celles d'agriculture hydroponique, ne lui permettent pas d'envisager de se nourrir sans le sol !

2) il n'est pas possible de disposer immédiatement des techniques appropriées car celles-ci doivent être découvertes, sont le plus souvent coûteuses et, surtout, doivent être étudiées de façon à ne pas induire de nouvelles pollutions. Ex : les usines de retraitement des ordures ménagères sont parmi les plus polluantes ;

3) on ne peut réduire la production de façon sensible au niveau macro-économique sans dommage pour l'ordre social. En effet, la socialisation du revenu créé par la production est liée à une efficacité économique se nourrissant d'accumulation, soit d'accroissements continus de la production. Ainsi l'Écologie est un questionnement sur la légitimité d'une telle efficacité et, aussi, sur son dépassement, dans l'organisation d'une société d'une autre nature où l'homme et la nature cessent d'être dissociés.

24 - Aux difficultés techniques et sociales s'ajoute le fait que les techniques de dépollution ou de restauration des milieux sont coûteuses en entendant par cela qu'elles ajoutent des coûts supplémentaires à ceux auxquels les agents économiques sont habitués et, posent la question de savoir qui doit apurer ces coûts ? Dans le contexte du marché, en vertu de la transparence des prix, les coûts supplémentaires seront transférés aux consommateurs ce qui leur assurera plus de pouvoir dans la démocratie d'ailleurs. De sorte que l'on risque un accroissement du niveau général des prix en cas de dépollution ou restauration sur grande échelle (9) et ce, dans le cadre d'une situation de chômage keynésien. En effet, si la production macro-économique est réduite à prix fixes, un excès d'offre sur deux marchés s'installe : les producteurs sont rationnés sur le marché des biens et les consommateurs sur celui du travail. Dans ce cadre, il faudrait une baisse de prix pour obtenir un équilibre walrasien. Or, c'est une hausse de ceux-ci qui est la plus probable. Exemple : dans certaines régions, la dépollution des eaux entraîne le prélèvement d'une redevance sur les consommateurs par les agences de bassin. En outre, il faut tenir compte de ce que la pollution ou la restauration (à grande échelle) peut agir comme un choc pétrolier. Les hausses de coût de production diminuent la rentabilité du capital installé et donc l'investissement, ce qui provoque à la fois un chômage keynésien et une inflation (mal) contenue. A terme, on peut donc s'orienter vers une situation de chômage classique, les ménages sont rationnés comme consommateurs et travailleurs, c'est-à-dire vers une simultanéité de trois situations de crise (Ch. Keynésien, Ch. Classique, inflation réprimée) par contamination. Et finalement, il faut être attentif au fait que la dépollution commencée et payée par la collectivité à un moment précis ne portera ces effets que compte tenu de plusieurs vitesses, celle par exemple d'entrée d'un polluant dans un milieu spécifique et celle de fixation de celui-ci dans un autre milieu en relation avec le premier. A titre d'exemple, la pollution des sédiments marins profonds par le plomb prend au moins dix ans. Le plomb doit en effet descendre dans la colonne d'eau de l'océan avant d'atteindre les sédiments, l'intensité de cette pollution soit la profondeur de pénétration du plomb dépendant alors de la densité d'organismes fouisseurs. De même dans le cas de l'ozone, ne plus consommer de chlorofluorocarbones aujourd'hui, ne signifie pas que la dépollution de la stratosphère commence

(9) Dans ce cadre, il est révélateur de constater que les pays qui sauvegardent leurs environnements, la Suisse, la Norvège, la Suède, la Finlande, par exemple, ont des prix alimentaires plus élevés que ceux de la zone régulée par la Politique Agricole Commune !

puisqu'il faut environ quinze ans pour que ces substances montent dans l'atmosphère pour atteindre la couche d'ozone (stratosphère). Ces exemples indiquent qu'une fois que la pollution a été engendrée, il faut s'habituer à payer sans vraiment savoir quand l'équilibre écologique sera rétabli. Encore cette vision est-elle optimiste puisque présupposant que l'équilibre pourra se rétablir. Or, cet équilibre est lui aussi interactif : une mer polluée c'est vraisemblablement aussi des sédiments pollués (Cf. encadré I) etc.

### III - Agriculture biologique.

25 - Notre sujet optimum économique et équilibre écologique a été introduit au départ d'un constat sur les facteurs de production, terre, eau, plantes dont le cadre était le mode de production agricole. Il convient maintenant dans cette troisième partie d'envisager des solutions agricoles au problème soulevé compte-tenu des considérations développées précédemment dans la partie II.

26 - La solution dominante paraît être l'agriculture biologique qui, de par ses principes et méthodes, apparaît comme une activité efficace à un moindre coût social marginal et risque écologique (10). A titre d'exemple, la fertilisation est centrée sur des apports organiques destinés à enrichir le sol en humus (fumier, compost, résidus de récolte), -fournir de l'azote aux plantes et qui sont complétés par des cultures ad-hoc ou engrais verts. Les apports sont sous-tendus par des principes d'application évitant théoriquement (11) la pollution du sol. Le compost doit ainsi provenir de matières non polluées, ne renfermant pas de résidus de pesticides, avoir mûri avant d'être enfoui ; de même purin et lisiers doivent avoir subi une fermentation aérobique réduisant l'ammoniac. La fertilisation organique est complétée d'apports minéraux, dûment homologués dans le cadre d'une réglementation légale, dont les quantités dépendent de la nature du sol, de sa richesse en éléments considérés, des cultures pratiquées et très rarement des rendements visés. Les apports quels qu'ils soient sont modérés, les carences du sol tendant à ne pas être brutalement corrigées. Fertilisation organique et engrais verts agissent également sur les propriétés du sol, dotant celui-ci d'une stabilité structurale. La lutte contre les parasites s'exerce via la fertilisation du sol qui bien conduite, ne perturbe pas le métabolisme des plantes, base de leur résistance ; l'adaptation des espèces au sol et au climat (toutefois dans un cadre général d'appauvrissement des espèces) ; le choix de variétés rustiques ; les pratiques culturales : éviter l'enfouissement des matières organiques fraîches, - de répéter la même culture sur le même sol ; des produits antiparasitaires de cahiers des charges exclusivement ; la lutte biologique intégrée (peu développée, en France, toutefois).

27 - Etudier l'agriculture biologique en France du point de vue de ses impacts sur les écosystèmes est difficile par manque d'information. Cela n'est pas le cas pour les Etats-Unis. On peut ainsi suivre l'évolution à long terme des sols, par exemple, pour des exploitations en mode biologique d'une part et en fertilisation chimique de l'autre (12). Se dégagent

(10) Pour plus de détails, se référer à : "Les friches sont-elles inéluctables dans la Communauté Economique Européenne ?", par M.P. Verlaeten, I.S.M.E.A.? Contrat CNRS SR 0876, juillet 1989, 279 p.

(11) car l'agriculture biologique requiert une technicité qui peut faire défaut, à fortiori, quand le mode de production dominant a structuré toute la filière de recherche et le réseau technique y afférant.

(12) Cf. par exemple : "Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion", by J.P. Reganold, L.F.

d'une telle comparaison des résultats favorisant le mode biologique :

- niveau plus élevé de matières organiques ;
- richesse enzymatique plus élevée, de même pour les contenus en polysaccharides et moisissures (soit fertilité accrue) ;
- module de rupture plus bas et surtout
- significativement moins d'érosion : de 1948 à 1985 l'érosion a enlevé 5 cm de terre en mode biologique contre 21 cm en mode conventionnel. A cette vitesse, un sol composé de terreau disparaît en 50 ans exposant alors le sous-sol !

28 - Envisagée par l'intermédiaire des études américaines, l'agriculture biologique a un impact tout-à-fait bénéfique sur l'environnement en relevant la droite d'assimilation du milieu et, en abaissant la droite de pollution à production donnée (AA' et OPO dans les figures 4 et 5). Ceci est une des conclusions d'un rapport de l'Académie Nationale des Sciences, commandité par le Département Fédéral de l'Agriculture, étudiant de façon approfondie les méthodes culturales non conventionnelles, dans un contexte de production moderne, en s'appuyant sur une abondante documentation permettant l'analyse des liens entre agriculture et Economie. Les autres conclusions sont des impacts tout-à-fait bénéfiques sur l'économie et la santé publique (13), de sorte que les auteurs du rapport souhaitent que le gouvernement américain octroient des aides permettant le passage de l'agriculture conventionnelle à l'agriculture alternative.

29 - La principale difficulté de changer de mode de production agricole est le prix ou plus exactement la hausse du prix des produits. Les produits biologiques sont vendus plus chers ce qui n'est pas nécessairement justifié en termes de coût de production au vu des enquêtes disponibles en France sur les unités de production biologique (13). Il apparaît bien plus que les produits biologiques sont vendus avec prime tout comme les produits diététiques. Prime justifiée de par la qualité des produits (moins d'eau, de nitrates, plus de vitamines...)(13). Ainsi ce n'est pas aux prix des produits de l'agriculture conventionnelle qu'il faut comparer ceux de l'agriculture biologique mais à ceux des produits de régime, de substitution etc... Dans ce cadre, l'agriculture biologique participe à une segmentation du marché alimentaire, visant à s'approprier une partie de la rente du consommateur qui échoie au secteur fournisseur des produits de régime etc..., soit l'agro-alimentaire, qui, en moyenne, collecte 80% du prix du produit alimentaire final. Dans la mesure où elle permet une telle appropriation par des producteurs agricoles (et/ou des éleveurs) tout en sauvegardant l'environnement, elle doit être promue au niveau macro-économique, car elle aide à maintenir dans un secteur les gains de productivité qui y sont créés. En outre, la prime peut également apparaître comme la rémunération qu'accepte de payer ceux qui consomment des produits biologiques pour maintenir et leur santé et la

---

Elliott and Y. L. Unger, reprinted from Nature, vol 330, n° 6146, 26 november 1987.

(13) Conclusions identiques pour la France : cf. bibliographie

nature. Dans ce cadre, l'agriculteur biologiste est rémunéré à la fois pour ses activités de production et ses services de protection de l'environnement (et de la santé). La prime révèle alors une typologie de préférences individuelles que ne peut saisir le marché et à laquelle un décideur public, dans une démocratie, doit porter attention. Tout comme cela est le cas de la démocratie, de la sécurité sociale, les préférences proclament l'existence de valeurs sociales, à prendre en compte dans la distribution des revenus, en dehors de la création physique de valeurs (revenus) par la production (14). Ou encore qu'il existe des espaces où se découvre une utilité sociale, soit un préordre collectif compatible avec les préordres des préférences individuelles et auquel réagit un marché fondé pourtant sur la croyance de l'incommensurabilité des satisfactions propres des individus (Principe du no bridge de la plupart des économistes marginalistes).

30 - Il ne faut pas exagérer l'impact des hausses de prix. En effet, ces dernières doivent être recadrées dans un environnement économique global qui en modifie la signification. Ceci est particulièrement bien illustré par une simulation économétrique de passage de l'agriculture conventionnelle au mode biologique, aux U.S.A. Le modèle utilisé (15) est un modèle national et interrégional de programmation linéaire construit pour étudier diverses alternatives en économie et politique agricoles. Il distingue 150 zones de production végétales : blé, maïs, avoine, orge, sorgho, soja et coton, spécifiques regroupées en 31 marchés régionaux. La production de chaque zone est estimée en minimisant les coûts totaux de production et de transport requis pour satisfaire un niveau exogène de demande intérieure et d'exportation. Les facteurs de production sont payés à leurs productivités marginales à l'exception de la terre et de la gestion dont les prix sont estimés par le modèle. Les prix d'offre sont uniquement fonction des coûts marginaux. Les principaux résultats de la simulation sont :

- un accroissement des terres cultivées et une réduction des terres à laisser en friche avec un rééquilibrage du paysage rural américain ;
- une baisse de la production et des exportations nettes par moindres rendements, accompagnée d'un renchérissement des prix général mais variable selon les productions végétales, et corrélativement.
- une augmentation du revenu net des agriculteurs.

(14) C'est par exemple la politique agricole suivie en Norvège.

(15) Cf : Olson K.D., Langley J, Heady E.O - 1982 - Widespread adoption of organic farming practices : estimated impacts on U.S. Agriculture, Journal of Soil and Water Conservation, (37), 1, janv. fev 1982, pp. 41-45. Il n'y a pas de modèle de ce type en France.

31 - L'enseignement d'une telle simulation, qui va dans le sens des enquêtes sur l'agriculture biologique en France (16), au niveau du Marché Commun est :

- un desserrement de la contrainte pesant sur la production du fait des excédents et, qui pénalise les producteurs par divers prélèvements et une démobilisation organisée, du facteur travail, et - les consommateurs par un accroissement de charge fiscale pour soutenir les prix ;
- une économie réalisée par diminution de la nécessité des friches ; -de la protection organisée de l'environnement hors agriculture, -de la démobilisation du facteur travail, -de l'aide au revenu rural ; -des ristournes à l'exportation sur les marchés internationaux.
- un rééquilibrage régional du paysage rural de la Communauté (16)
- une détente sur les dépenses des Fonds à finalité structurelle de la Communauté etc...
- une économie sur certaines dépenses des Etats : la dépollution des eaux, par exemple (17), la facture pétrolière (18).

On est ainsi conduit à penser qu'à enveloppe budgétaire donnée (36,4 milliards d'Ecus actuellement), un passage graduel de l'agriculture conventionnelle à l'agriculture biologique peut être organisé en réallouant les flux budgétaires (27 milliards d'Ecus de régulation des marchés) de façon à contrôler les hausses de prix, soit à maîtriser la compétitivité internationale agricole de la Communauté. Dans ce cadre, la difficulté tient à dégager une volonté communautaire pour changer de Politique Agricole Commune (P.A.C.) et ce, bien qu'il y ait depuis le début de 1990 un règlement communautaire pour l'agriculture biologique et que des Etats commencent à subventionner l'agrobiologie (le Danemark ; le land de Bade-Wurtemberg). Se soucier des hausses de prix c'est aussi prendre en compte les effets sur les prix qu'aurait l'organisation à grande échelle du marché biologique. Le groupe Leclerc par exemple, vend des produits biologiques définis comme tels par la législation (c'est-à-

(16) Bibliographie : -13-.

(17) Le prix de l'eau du robinet devrait doubler dans les dix prochaines années estime Jérôme Monod, président de la Lyonnaise des eaux dans un entretien publié mercredi 7 mars dans France-Soir. Et ce, s'il n'y a pas d'aide de l'Etat ou des pollueurs.

(18) A titre d'exemple, en France, 58,4% de la consommation énergétique de l'agriculture est lié au pétrole, 27,2% directement et 31,2% via les engrais. La consommation énergétique de l'agriculture représente environ 7% de la consommation énergétique de la France. Dans ce cadre, il faudra tenir compte des aides gouvernementales probables pour soutenir les secteurs dont la rentabilité est basée sur le pétrole à se reconvertir. Le gain pétrolier ne sera donc pas net de dépenses supplémentaires.

dire dont les logos ne sont octroyés que sur cahiers des charges homologués) à des prix plus bas que les marchés biologiques. Cela semble également être le cas au Canada pour la firme Lobwals. De ce point de vue, il faudra suivre avec intérêt les niveaux des prix pratiqués en France lorsque sera effectif l'accord passé entre certains segments de l'offre agrobiologique et des grandes surfaces visant à faciliter la satisfaction de la demande des consommateurs en ces produits. Les premiers résultats de l'accord sont attendus pour septembre de cette année.

32 - Parmi les effets à prendre en considération lorsqu'on envisage les hausses de prix du mode biologique remplaçant graduellement le mode conventionnel, il faut intégrer l'impact d'une nouvelle P.A.C. sur les surplus mondiaux et leurs cours. L'effet positif est le raffermissement de certains cours car du fait des excédents américains et communautaires les prix mondiaux sont rarement des prix de revient objectifs, ils sont des prix de vente de surplus. La hausse des cours (19) aura un impact positif, sur la croissance des pays en voie de développement non producteurs de pétrole (et sur le budget de la Communauté : exportations moins bradées, par exemple), lequel sera d'autant plus fort que la Communauté verra sa politique d'équilibre écologique, relayée par les Etats-Unis. L'effet négatif est une moindre capacité de la Communauté et des Etats-Unis d'approvisionner certaines zones du monde en cas de famine. Dans ce cadre, un changement de la P.A.C. faisant de l'agriculture biologique le mode agricole de production dominant, c'est enfin dans le tiers monde l'accent mis sur l'agriculture et la réanalyse des pratiques culturelles locales comme axes du développement (20) car les relations intersectorielles des pays industrialisés ont été reproduites dans le tiers-monde avec des effets de même nature mais de plus forte intensité par suite de la pauvreté et de l'absence de démocratie <sup>et d'information</sup>. La désertification est de 6 millions d'ha par an ; celle des seules bordures du Sahara, le Sahel, par exemple de 1,5 million d'ha par an ! Toute la terre a intérêt à ce que le développement fasse la paix avec l'agriculture car, c'est parce que le tiers-monde s'appauvrit (les N.I.P.A. ne doivent pas faire illusion au niveau global du monde) qu'il déboise et qu'alors s'accélère la dégradation des facteurs de production du monde. Il y a déjà des coûts sociaux (21) même si les études le démontrant circulent peu ou pas. En outre, c'est par pauvreté et mercantilisme que le fléau de la drogue s'étend, les paysans de certains pays n'ayant pas d'autres ressources et les hommes d'affaires d'autres pays considérant que l'argent n'a pas d'odeur ! (21*ii*)

(19) Une politique agricole favorisant le mode biologique aura un effet négatif sur les prix du pétrole par excédent d'offre sur la demande et ce, à moins que l'O.P.E.P. n'arrive à réduire la production pour maintenir les prix. Dans les deux cas cependant, il y a effet négatif sur les recettes d'exportations de l'O.P.E.P. De même dans le cas des phosphates pour les pays producteurs de ceux-ci.

(20) Ce qui peut ainsi aider à desserrer la contrainte pétrolière de pays en voie de développement producteurs de pétrole en leur permettant une substitution d'activités.

(21)*i* La forêt amazonienne recelle des trésors de plantes, de semences, d'essences dont ont besoin notre agriculture et

Encadré II : Approche cartésienne du Monde.

Certitude : Le monde dont l'état initial est le chaos est ordonné, organisé une fois pour toute par des lois qui sont la révélation de la perfection infinie de Dieu. Les créatures vivantes comme l'univers sont des mécaniques répondant à des lois.

Méthode : Les lois peuvent être découvertes par application aux faits d'une procédure d'analyse consistant en un découpage en éléments simples et une réorganisation (= représentation) de l'ensemble selon un schéma logique de corrélations indubitables, les causes, des éléments comme dans une démonstration mathématique. Les mathématiques ou plus exactement la géométrie analytique (que Descartes développe) est le langage convenant pour décrire la nature. Découpage et réorganisation des faits sont dus à l'observateur ; l'objet de la méthode d'analyse est ainsi à la confluence de trois pôles à savoir : la matière, la pensée (ou mental) et l'esprit, puisqu'en effet l'observateur sait qu'il pense. C'est ainsi que la séparation cartésienne entre l'objet et l'observateur est celle de l'esprit et de l'ensemble mental-matière.

Conséquences : La méthode de Descartes porte en elle la fragmentation de la pensée appréhendant le réel ; corrélativement elle a induit la spécialisation des disciplines étudiant le réel. Par suite d'une confusion entre l'esprit et le mental, la physique liée à l'Univers Cartésien a laissé de côté les phénomènes mentaux, se centrant ainsi sur les objets observables et représentables.

notre pharmacopée. A long terme, celles-ci sont hypothéquées si cette forêt disparaît; Le marché des stupéfiants est de 300 milliards de dollars, le chiffre d'affaire du Cartel de Medellin est 500 millions de dollars !

#### IV - Changement de paradigme physique.

33 - Mettre l'accent sur la minimalisation du risque écologique soit introduire l'Écologie dans le raisonnement économique, c'est rejeté le paradigme physique d'Isaac Newton (1642-1727) resté dominant en Economie malgré les bouleversements survenus en physique depuis lors et d'où découlent de nouveaux paradigmes.

34 - Pour Newton, le monde est matériel, composé de particules solides, indépendantes, mues par des forces de gravité. Force et matière sont donc des réalités différentes. Les mouvements des particules sont non qualitatifs, ils ont pour origine des changements de place et sont en l'occurrence réversibles. Ils peuvent être décrits par des lois formalisées mathématiquement : les équations du mouvement de la mécanique classique. Ces lois sont fixes et décrivent tous les changements du monde physique, donné une fois pour toute qui a donc une nature déterministe. Le modèle de Newton prouve ainsi le raisonnement de Descartes (1596-1650) (22)

35 - La physique newtonienne a ainsi expliqué avec succès les mouvements des planètes, des satellites, des comètes, des oiseaux etc... Elle a en outre, aussi été appliquée à ceux des fluides, aux vibrations des corps élastiques, aux phénomènes thermiques comme l'évaporation des liquides, la température et la pression des gaz. Elle devint le prototype de la science et le modèle de toutes les disciplines scientifiques. Conjointement avec la certitude cartésienne (22) fondant la connaissance scientifique analytique, elle devint le Paradigme de la connaissance mécanique et analytique d'un monde d'objets physiques uniquement. En conséquence, l'objet principal de la science devint l'identification de l'enchaînement des causes et des effets au moyen de mathématiques quantitatives.

36 - Le Paradigme se diffusa également aux sciences sociales et donc, en Economie, principalement par Thomas Hobbes (1588-1679) et sa théorie de la causalité, dérivée de l'observation des faits et axiomatisée, mais surtout par John Locke (1632-1704). C'est à ce dernier que l'on doit en effet, l'idée que la société humaine est composée d'individus soumis à des lois naturelles tout comme l'univers, le rôle d'un gouvernement n'étant pas alors d'imposer des lois mais plus fondamentalement de trouver et d'appliquer les lois naturelles. On retrouve ainsi tout ce qui fonde le marché dans la théorie économique dominante le néo-classicisme ou modèle d'équilibre général. Reprenons ce modèle afin de faire ressortir clairement son paradigme physique, celui de Newton.

37 - Dans le cadre d'une filiation walrasienne, le monde de l'équilibre général est une mécanique d'échanges. L'individu qu'il soit consommateur ou producteur, échange des biens dans un contexte de totale rationalité dont le lieu d'expression privilégiée est le marché, fondée sur son intérêt quel qu'il soit. En conséquence, il maximise une fonction d'utilité sur les biens au départ de relations de préférence s'il est un consommateur, de profit, s'il est producteur. La contrainte préalable à l'échange est celle d'une dotation initiale en

(22) Cf. encadré II.

biens. Toutes les décisions des individus sont supposées indépendantes les unes des autres, ne procédant donc pas de comportements communs suivant l'appartenance d'un individu à un groupe. Ainsi l'économie est une science mécanique de l'utilité et de l'intérêt personnel. C'est la vision qu'en a par exemple W. Stanley Jevons, un des pères de l'école néo-classique.

38 - Le marché peut être dit à décentralisation de l'information et à coordination des décisions des différents agents.

Décentralisation de l'information en effet car :

1) chaque agent ne connaît que son environnement, c'est-à-dire ses dotations initiales de biens, son ensemble de production ou de consommation et ses préférences individuelles ;

2) à aucun moment au cours du processus d'ajustement conduisant à l'équilibre, un agent ne peut, à la suite de procédures de communication, connaître l'environnement économique total.

Coordination des décisions des différents agents ensuite via processus de tâtonnement ou de non tâtonnement englobant tous les marchés et au travers desquels s'opère la convergence des prix vers une valeur d'équilibre. Au terme de ces processus se définit la valeur d'échange (=le prix) de tous les biens. Cette valeur est réelle car au point d'équilibre les échanges sont effectifs, tous les biens sont liquides : la demande pour un bien créant nécessairement l'offre pour un autre bien.

39 - En termes modernes, les prix sont les régulateurs d'un système de production-consommation décentralisé caractérisant un univers atomistique donné une fois pour toute. Les agents réagissent aux prix qui leur révèlent le marché (information par les prix) ; les prix convergent vers une valeur d'équilibre égalisant l'offre et la demande sur tous les marchés soit assurant la comptabilité de toutes les rationalités individuelles. Lorsqu'ils sont inchangés, l'équilibre est inchangé. L'équilibre ainsi défini est statique. La théorie démontre que le vecteur de prix d'équilibre existe. La convergence des prix vers l'équilibre peut-être lente, c'est-à-dire que le temps  $y$  approche de l'infini (Samuelson) ou rapide (Hicks). Une convergence rapide est toutefois nécessaire de façon à ce l'équilibre ne soit pas bloqué par la célèbre hypothèse *ceteris paribus* de Marshall, en vertu de laquelle aussi longtemps que les prix convergent vers l'équilibre toutes les choses sont par ailleurs égales. Les "choses" sont les fonctions de comportement, les technologies, les propriétés des biens et des moyens de production... considérées comme données. Dans un tel modèle, la dynamique ou le mouvement, c'est la convergence vers l'équilibre.

40 - Les prix sont des phénomènes naturels générés par des forces d'offre et de demande siégeant hors-marché. Il existe en quelque sorte une main invisible, injectant les prix dans le système de production, grâce à laquelle tous les consommateurs seront satisfaits et tous les producteurs rémunérés. Le marché sous-tend une démocratie car les prix sont des "ordres" impersonnels qui s'imposent à tous ! L'état d'équilibre est dès lors désirable.

41 - L'équilibre est général soit postule l'absence de relations hiérarchiques entre les divers marchés et admet en conséquence, une détermination simultanée des équilibres sur tous les marchés. L'équilibre est aussi logique car il est relatif à la période de marché soit celle qui représente la durée de tenue du marché. Il s'agit d'une condition nécessaire et suffisante pour que se réalise l'équilibre. Comme le mouvement conduisant à l'équilibre est réversible parce que non qualitatif, la période de marché est elle aussi parfaitement réversible et comme telle dissociée du temps historique. Dans ce cadre, le processus économique est un mouvement à deux polarités données, la production et la consommation dont les oscillations réversibles répondent à la convergence des prix vers l'équilibre. De par la nature des prix (forces d'offre et de demande), le processus économique n'est pas affecté par l'environnement qui n'appartient pas à sa dynamique. Le mouvement économique est ainsi perpétuel n'étant pas limité par la dégradation de l'énergie, soit l'entropie par exemple.

42 - L'équilibre est également universel et certain. Abrisé du temps, c'est-à-dire des formes d'organisations sociales, l'équilibre est universel et peut être appliqué à tous les moments de l'histoire. C'est aussi un équilibre certain conduisant à un traitement particulier des anticipations des agents économiques. L'équilibre général requiert la pleine connaissance du futur, si non celle-ci ne peut être utilisée pour réaliser l'équilibre d'aujourd'hui. Comme un doute peut surgir quant à l'existence de l'équilibre, les attentes rationnelles doivent être conformes à la théorie !

43 - Enfin, l'équilibre réalise un Optimum de Pareto.

La force du modèle réside dans la correspondance déjà avancée par les économistes classiques entre son mode de régulation (économique) et l'optimum social qui en découle. On démontre, en effet que sous certaines conditions (pas d'externalités, ni de saturation locale) l'équilibre général conduit à un optimum de Pareto (23). De même, on prouve sous des conditions plus restrictives (c'est-à-dire en ajoutant aux précédentes la convexité des ensembles de consommation et de production) que chaque optimum de Pareto est "sous-tendu" par un vecteur de prix assurant l'équilibre général.

(23) On ne peut modifier l'allocation de biens d'un agent sans modifier celles de tous les autres quand tous les agents ont un comportement maximisant leur utilité.

44 - Malgré la mise en évidence d'autres canevas économique du monde parmi lesquels l'école keynesienne et les post-keynesiens (Robinson, Kaldor, Schakle, Davidson, Minsky, Kregel, Coddington, S. Weintraub, Harcourt, Pasinetti...), Morishima, la théorie moderne du déséquilibre due à Clower et Leijonhufvud, la nouvelle micro-économie d'Alchian et Phelps, l'approche institutionnaliste et Kornai, l'équilibre de type Edgeworth ou de Cournot, la théorie du circuit de Parguez, le modèle d'équilibre général dont le rattachement au paradigme de Newton a été clairement illustré est resté dominant en sciences économiques et politique économique jusqu'à nos jours. Les événements survenus et continuant à se dérouler dans les économies socialistes semblent en outre, le renforcer. Et pourtant sa vision du monde physique est dépassée.

45 - Graduellement, la physique newtonienne a été détrônée, particulièrement quand l'électricité et le magnétisme furent découverts (19ème siècle) qui de par leur nature requéraient un concept nouveau, celui de champ pour être expliqués. De même des concepts évolutifs venant de la géologie et de la biologie (Lamarck-Darwin) pénétrèrent en physique. La deuxième (24) loi de la thermodynamique fut ainsi appelée entropie, mot proposé par Rudolf Clausius, signifiant évolution en grec. Contrairement à ce que la physique newtonienne retenait, cette loi établissait le transfert (= dispersion) automatique de la chaleur du corps le plus chaud au plus froid. En découlait ou plus exactement découle car cela est toujours le cas une vision entropique du monde en fonction de laquelle, l'énergie est dégradée par voie d'utilisation des ressources naturelles de la terre. Et finalement le rejet de la physique de Newton fut opéré par Einstein établissant la loi de la relativité et un groupe de physiciens (Niels Bohr, Max Born, Louis de Broglie, Paul Dirac, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger, Max Planck etc...) proposant la théorie des quanta, soit l'idée que l'énergie au lieu de varier de manière continue, ne prend que des valeurs discrètes "quantifiées". Ce concept est attribué à Max Planck mais il fut proposé par Einstein (Cf La Recherche n° 220, avril 1970, pp. 446-452).

(24) Cf. encadré III.

Encadré III : Lois de la thermodynamique (25)

La première loi de la thermodynamique aussi appelée principe de la conservation de l'énergie stipule que l'énergie totale d'un système est constante : rien n'est gagné ou perdu, tout est transformé : la matière en énergie et l'énergie en différents stades.

La deuxième loi de la thermodynamique montre la direction des transformations, soit le passage d'une concentration élevée de l'énergie à un état de dispersion, d'une énergie disponible ou potentielle à une énergie indisponible, ce qui contredit les lois de la mécanique. Une formulation tout à fait équivalente de la deuxième loi mais aux implications plus générales est que l'énergie totale d'un système clos soit qui ne peut échanger que de l'énergie avec son environnement (et donc non de la matière) évolue d'un état organisé vers un état désorganisé. L'état d'entropie minimum dans lequel la concentration est la plus élevée et, dans lequel l'énergie disponible pour un travail est maximale est aussi l'état d'organisation maximale. La seconde loi est alors la suivante : dans un système fermé, l'entropie tend toujours vers un maximum.

La troisième loi dite de Nernst ou de transitivity thermique montre que si deux corps sont en équilibre thermique avec un troisième corps, ils seront en équilibre thermique entre eux quand ils seront mis en contact.

---

(25) Thermodynamique : Branche de la physique et de la chimie qui étudie les relations entre l'énergie thermique (chaleur) et mécanique (travail) et les lois générales des phénomènes impliquant des échanges ou des transformations thermiques (Petit Robert, 1977, p. 1959).

46 - La théorie des quanta réfuta la théorie d'un univers composé de particules solides en avançant l'existence de particules sub-atomiques, entités abstraites de nature duale, soit dont les propriétés dépendent de l'angle d'observation, d'expérimentation donc de l'environnement. L'exemple le plus révélateur en est la lumière qui est soit une onde électromagnétique soit une particule, le photon. Nature duale également pour l'électron. Les phénomènes sub-atomiques non descriptibles par la physique de Newton furent alors envisagés comme des ondes de nature probabiliste, les probabilités étant celles d'interconnexions. En conséquence, les propriétés des "particules" sub-atomiques n'étaient définies et observables que dans le cadre d'interconnexions avec d'autres systèmes. Les entités sub-atomiques ne sont pas des objets mais des interconnexions entre des objets qui le sont tout autant (26). Ainsi découle l'unité fondamentale de l'univers, la structure de celui-ci dépendant de la combinaison, du chevauchement etc des interconnexions. Le monde ne peut plus ainsi être étudié en segments séparés, existant indépendamment les uns des autres, organisés par la théorie de la causalité de l'observateur pour être lus et compris. Cette théorie est ainsi caduque, le mouvement (saut d'un électron, d'une orbite atomique à l'autre par exemple) s'expliquant non par une cause mécanique (un événement) mais compte-tenu de la relation de la partie avec l'entièreté du système. La théorie des quanta établit donc que c'est le tout qui détermine le comportement des parties et non l'opposé comme en physique newtonienne. En outre, les propriétés découvertes dépendent de l'observateur car elles résultent de la corrélation entre les observations et les processus de mesure.

47 - La théorie de la relativité fit elle encore plus ressortir la nature dynamique de la matière et partant de l'univers en expliquant que cette dernière ne peut être isolée de son activité. Les propriétés sub-atomiques ne peuvent être comprises que dans un contexte dynamique soit en termes de mouvements, interactions et transformations. C'est l'action qui est l'essence de l'existence au niveau sub-atomique. Les interdépendances et les interactions entre les parties d'un tout sont plus importantes que les parties elles-mêmes. Elle découvrit aussi que la matière est une forme d'énergie. En conséquence, les "particules" sub-atomiques sont des formes dynamiques d'activités, concentrations d'énergie, (de nature probabiliste) ayant un aspect spatial et temporel donnant naissance à un continuum à quatre dimensions, l'espace-temps. Dans cet espace, les interactions n'ont pas de direction temporelle définie, soit ne sont pas causales. Ce qui est stable au niveau macroscopique est en fait une "danse" sans fin de l'énergie au niveau sub-atomique. La dualité entre force et matière de la physique newtonienne disparaît ainsi car ces dernières sont deux aspects différents d'une même réalité d'espace-temps.

(26) Ainsi le langage physique, c'est-à-dire des physiciens et des sens (car l'observation utilise les sens) crée plus des images qu'il ne décrit de faits tout comme en .... poésie!

48 - L'écologie dans notre conception se situe dans la mouvance de la nouvelle physique, sans cesse évolutive d'ailleurs. Elle met l'accent sur les interconnexions entre des systèmes de nature dynamique (la nature et l'homme) en s'appuyant sur une vision nouvelle de l'homme, celle d'un système naturel dont les propriétés essentielles s'expriment dans l'interaction. Ainsi le système humain ne peut être étudié en dehors de son dynamisme et de son cadre. La nature et l'homme et donc, les activités de celui-ci, forment un tout non dissociable et, c'est ce tout qui les régule. La dégradation de la couche d'ozone en est un parfait contre-exemple. Le tout est unifié par des convergences appelées comme telles du fait des connaissances actuelles (27), de natures diverses, physiques toutefois: biochimiques, biophysiques, adaptatives via l'A.D.N. etc..., il est structuré par les interactions. A titre d'exemple, celles entre des variétés et espèces de plantes qui permettent la colonisation d'un milieu (ou sa dégradation) par les végétaux, ensuite les animaux et... les hommes.

49 - L'écologie dégage une vision entropique du monde puisqu'elle met l'accent sur la dégradation de l'énergie puisée dans les ressources de la terre à des fins d'activités économiques. L'homme étant limité par la formule d'Einstein ( $E = mc^2$  ; E : énergie, m : masse ; c : vitesse de la lumière) ne sachant en effet que l'appliquer de droite à gauche, soit dans le cadre des transformations de la matière en énergie, la terre est un système énergétique clos (Cf. encadré III) pour l'homme. En conséquence, au fur et à mesure des activités développées par l'homme, un ordre d'entropie élevée remplace celui d'entropie basse. Cette vision entropique de la terre a d'ailleurs été précisée par N. Georgescu-Roegen (28). Celui-ci a en effet formulé une loi des transformations entropiques générales de corps non homogènes, soit pour la matière (hétérogène thermodynamiquement parlant), dérivée de la deuxième loi de la thermodynamique (Cf. encadré III). Cette quatrième loi est formulée comme suit : un système fermé ne peut fonctionner indéfiniment à taux constant ; à l'analogie de l'énergie s'établit une tendance au chaos quand toute l'énergie-matière est inutilisable. Une telle loi a reçu un début de confirmation par H.R. Pagels (29) qui a montré que les particules à l'intérieur de l'atome (mesons, muons, leptons, bosons, gluons, quarks...) sont soumises à des lois statistiques et probabilistes incluant une tendance au chaos.

50 - Il faut clairement comprendre le raisonnement basé sur l'entropie : ce n'est pas l'énergie qui est limitée, c'est l'ordre de basse entropie. Du fait de ses activités l'homme puise dans les ressources de la terre, ordre de basse entropie et, ainsi, il échange avec son environnement un ordre de basse entropie pour des produits d'entropie élevée : déchets... pollutions, etc.

(27) Ainsi que des nôtres et de notre capacité à comprendre le monde.

(28) Cf. bibliographie -17-.

(29) Heinz R. Pagels : "The Cosmic code : Quantum physics and the Language of Life", Simon and Schuster, New-York, 1981.

51 - Les activités humaines ont une nature duale, soit des propriétés variables selon les angles d'observation. Ce dualisme se reflète dans le monde par une entropie croissante, soit une dégradation de l'énergie-matière sous forme de chaleur, cendres, déchets et pollutions divers résultant des activités. Celles-ci sont ainsi profitables micro-économiquement mais génératrices de coûts cachés macro-économiquement du fait de capacités d'assimilation des milieux soit d'une interaction activités-environnement. En conséquence de la nature duale des activités découlent celles des concepts de valeurs ajoutées et accumulation, de même pour les revenus, forme socialisée de la production. L'Écologie questionne ainsi sur la légitimité du critère d'efficacité économique comme norme de la régulation sociale monétaire des sociétés, tout comme avant elle le fit la démocratie sur la richesse comme norme capacitaire du processus de décision.

DEMOCRATIE : ? QUI DOIT DECIDER ? R : TOUS  
 ECOLOGIE : ? COMMENT REGULER ? R : EN CONSIDERANT  
 CE QUI EST DECIDE LA DYNAMIQUE DES SYSTEMES

52 - L'écologie de par la vision entropique du monde qu'elle véhicule questionne sur la signification du profit pour la collectivité. Celui-ci apparaît comme l'ombre d'une autre réalité. En effet, peut-on parler d'enrichissement au niveau macro-économique si les patrimoines physiques s'épuisent et/ou se dégradent, si les unités dynamiques ont des troubles de fonctionnement (la santé de l'homme, le métabolisme des plantes), autant de cas d'apparition de nouveaux coûts que la collectivité devra payer maintenant et/ou demain. Le profit privé apparaît alors comme la traduction monétaire de la variation de l'ordre entropique d'un système productif. C'est un prix ombre macro-économique puisque non déterminé par des mécanismes d'échanges entre des offres et des demandes portant sur des marchandises spécifiques. Via le profit privé en cours d'accumulation, la variation d'entropie d'un système clos est le prix énergétique à payer du fait d'une vision exclusivement matérielle du monde d'actions sans réactions. Cette vision outre le fait qu'elle est réductionniste, est fondamentalement inégale étant fondée sur la prédominance du micro-économique sur le macro-économique et ce, même dans les démocraties. Cette hiérarchisation est non seulement significative au sein d'une société mais également pour un ensemble de celles-ci. Ainsi peut-on parler de profitabilité des échanges mondiaux pour les économies développées par opposition à celles qui sont en voie de développement. Le développement inégal de la planète en est la preuve. Entropie et développement inégal sont liés. L'entropie est la traduction du développement inégal. Cela peut-être illustré significativement en agriculture. Du fait de la disponibilité en terres cultivables, en capital et matières premières, le mode de production agricole de l'Europe ou des U.S.A. ne peut être

étendu au monde entier. Dans ce cadre, l'entropie modifiée du monde est le reflet d'un différentiel de développement entre les zones du monde qui permet à certaines de s'approprier l'énergie-matière de ce monde (30) à des fins de consommation compte tenu que tous ne peuvent prétendre à une telle utilisation du fait de leur pouvoir d'achat.

53 - Si l'Ecologie questionne sur le profit et si celui-ci est dans nos sociétés l'expression privilégiée de la liberté des hommes, l'argent étant alors le dénominateur commun des libertés individuelles, alors on se rend compte que l'Ecologie, toujours selon notre conception, est une interrogation sur la liberté et ainsi sur toute dynamique sociale.

54 - Dans la mesure où l'Ecologie est liée à la réflexion de l'homme sur lui-même soit à son mental, elle dépasse déjà le cadre de la nouvelle physique car son étude porte alors sur des "objets" physiques et mentaux (31), ce qu'avait d'ailleurs indiqué Descartes. Dans ce cadre, elle présente une analogie avec la physique de J. Charon soit avec la théorie de la relativité complexe.

55 - L'évolution se poursuit en physique par la théorie de la relativité complexe dont la vérification expérimentale date de 1984. Cette théorie prolonge celle d'Einstein en permettant la représentation d'objets non directement observables de manière principielle, soit ne pouvant être étendus dans notre espace-temps réel. A titre d'exemple, les trous noirs, les quarks. Ces objets sont imaginaires. Comme ils sont représentables soit pensés, leur étude avec celles des objets observables conduit la physique à traiter des phénomènes physiques et mentaux. L'univers physique est donc la réalité plus l'imaginaire. Dans une telle physique, à la différence de celle d'Einstein, les quatre dimensions de l'univers sont représentées par des nombres complexes (32). Chaque particule de matière possède ainsi une section non observable, l'éon. L'éon est un micro-univers fermé en pulsation rapide, rempli

(30) A titre d'exemple, la consommation d'énergie fossile par habitant en tonne-equivalent pétrole (t.e.p.) est :

Amérique du Nord : 6.5 à 7.0  
 Europe hors URSS : 2.9  
 Asie : 0.4  
 Afrique : 0.3  
 Monde 1.25

Cette situation n'est pas seulement le reflet de modes de production mais également de consommation favorisant les productions aux rendements caloriques les plus faibles, soit les produits animaux, viandes et produits laitiers. En conséquence, il faut 9 et 5,4 calories fossiles respectivement aux U.S.A. et en France pour en produire une sous forme d'aliment. La sous-nutrition d'une large partie du monde est donc directement reliée à l'entropie

(31) Pourrait-on d'ailleurs observer si on ne pensait pas le monde observé ?

(32) Pour Einstein, les nombres sont réels s'il s'agit de l'espace, imaginaires s'il s'agit du temps.

de rayonnement électromagnétique "noir" (33), à très haute température ; qu'il ne laisse pas sortir. L'aspect essentiel de l'éon est que le sens du temps y est renversé pour les phénomènes électromagnétiques qui y prennent place. L'étude physico-mathématique du rayonnement électromagnétique montre que cet aspect correspond à une mémorisation indélébile de l'information et à l'évolution de cette information vers des états globaux toujours plus "signifiants" (34). Ainsi chaque particule de matière possède un mental non directement observable mais dont la représentation permet d'affirmer que ce mental possède des propriétés de mémoire cumulative et de raisonnement. La matière est ainsi une psychomatière.

Elle possède trois propriétés essentielles :

- 1) créer des formes d'espace-temps via l'esprit référentiel de toutes les
- 2) symboliser les formes créées ; formes possibles
- 3) échanger avec les autres particules des formes et des symboles.

Dans le cadre de la relativité complexe, on comprend que l'Ecologie de notre conception est tout simplement une tentative de réconciliation de toutes les expériences du vécu auxquelles participent, s'associent les particules de psychomatière. Ainsi l'Ecologie-économie est unificatrice d'un vaste champ de connaissances qui enseignent l'harmonie, l'unité et au risque de choquer le lecteur l'amour !

(33) Rayonnement idéal émis par un corps maintenu à une température fixe lorsque la surface de ce corps absorbe totalement toute lumière incidente quelle que soit sa longueur d'onde (bibliographie 21).

(34) Physiquement parlant, on a un rayonnement électromagnétique s'élevant graduellement depuis 1, c'est-à-dire dont le spin  $=1$  s'accroît avec la durée. Spin : Moment de la quantité de mouvement d'une particule élémentaire qui tourne sur elle-même ou autour d'un centre de gravité ; l'unité du spin est  $h/2$  :  $h$  étant la constante de Planck.

## V - Conclusions

56- Optimum économique et équilibre écologique sont incompatibles aujourd'hui. Un milieu ne connaît pas la logique d'un marché. Il a une capacité d'assimilation dont un marché soit des hommes ont à tenir compte au risque de ne plus trouver de facteurs de production en quantité et qualité suffisantes pour nourrir les hommes, conserver la santé de ceux-ci. L'agriculture illustre cette évolution par la dégradation induite des facteurs terre, eau et plantes auquel son modèle productiviste participe. Ce qui est un plafond en Ecologie n'est qu'un seuil où se révèlent des coûts sociaux en Economie. Ainsi, c'est toute la société que se trouve interpellée par l'Ecologie car la socialisation des revenus dont se nourrissent les démocraties, qui existent, se fonde sur une accumulation continue, gage d'efficacité économique. C'est l'Economisme qui dirige les démocraties. On peut modifier cet état des choses en minimisant les risques écologiques, mais pour ce faire l'homme doit se penser en union avec la nature. Il est un système d'origine naturelle, qui a plus à partager qu'à déchirer avec la nature. Son harmonie en dépend. A fortiori, pensons nous, si la matière est psychomatière. L'Ecologie est alors réconciliation de toutes les expériences de matérialité que nous pouvons actuellement connaître et ce, dans le cadre de la gestion de systèmes dynamiques interactifs.

57 - En agriculture, des solutions réconciliant Economie et Ecologie existent. L'agriculture biologique apparaît comme la solution dominante. Son coût, ce sont les hausses de prix aux consommateurs. Celles-ci ne doivent pas être considérées stricto sensu par les décideurs publics car l'agriculture biologique véhicule un autre paysage économique qui peut moduler la contrainte des prix. A fortiori, lorsque le changement est graduel. A l'arrière plan de cet autre paysage, il y a un autre vécu celui de valeurs sociales préexistant à l'échange (donc au marché), à la production et qui doivent être inscrites dans la distribution des revenus. C'est là que réside le défi de l'Ecologie à l'Economisme. L'Ecologie est la réfutation d'un paradigme de la connaissance qui isole une réalité de son contexte et qui est directement le produit de la physique newtonienne. Ce paradigme traite de l'action sans la réaction, du mouvement sans l'évolution. Le monde n'est pas une mécanique d'échanges dans un univers atomistique donné, il est une recherche évolutive d'harmonies interactives. Dans ce cadre, le résultat macro-économique n'est pas la somme des résultats micro-économiques, il dépend de leurs interactions et de celles-ci avec le ou les milieux d'insertion et leurs dynamiques. Et en plus, il est une appréciation par un homme, un groupe... compte-tenu d'une finalité spécifique non toujours spécifiée.

58 - Si la liberté s'exprime de façon privilégiée par le marché (le micro-économique) alors l'Ecologie dans notre conception est une interrogation sur d'autres formes de liberté et ainsi sur la liberté, de même sur les finalités de la société conduisant celle-ci à s'organiser au départ de critères spécifiques (économiques, par exemple). Au niveau international, le changement de politique agricole aura des impacts positifs pour l'ensemble des pays (cours des matières

premières ;ozone) particulièrement si les U.S.A. relayent les actions de la Communauté. L'impact majeur est peut-être la conviction se renforçant que l'on va gérer autrement, de fait, avec plus de justice puisque l'on pourra moins maximiser le profit si l'on veut diminuer la pollution, les dégradations. C'est cela aussi l'enseignement de l'Ecologie !

VI - *Bibliographie*

- 1 BARDE (J.Ph.), GERELLI (Emilio).  
*Economie et Politique de l'Environnement*  
Paris - P.U.F. - 1977 - 210 p.
- 2 BERTOLINI (Gérard)  
*Rebutts ou Ressources 2 - La socioéconomie du déchet*  
Paris - Ed. Entente - 1978 - 152 p.
- 3 CONSEIL DE L'EUROPE - DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DES  
POUVOIRS LOCAUX  
*Conclusions de la 3ème session des Entretiens Ecologiques*  
de Dijon  
Dijon - 31 mars - 2 avril 1981  
Strasbourg : Conseil de l'Europe, 1981 - 17 p.
- 4 *Dynamic Ecology - Englewood Cliffs*  
Prentice-Hall Inc, 1973 - 563 p.
- 5 FONTANEL (J.)  
*Ecologie, Economie et Plurigestion*  
Paris - Ed Entente - 1979 - 211 p.
- 6 LABEYRIE (V.)  
*15 années d'effort pour développer la recherche pluri-*  
*disciplinaire sur le fonctionnement des agrosystèmes*  
Tours : Université F. Rabelais, Institut de Biocenotique  
expérimentale des agrosystèmes, S.D., 59 p.
- 7 MERRIT-EMLLEN (J.)  
*Ecology an Evolutionary approach-Reading : Addison Wesley*  
1973 - 493 p.
- 8 RAMADE (F.)  
*Eléments d'Ecologie appliquée : action de l'homme sur la*  
*biosphère*  
Paris - MC Graw-Hill - 1978 - 576 p.
- 9 *Recherches d'écologie théorique : les stratégies*  
*adaptatives (Actes du Colloque d'écologie théorique*  
*organisé à l'E.N.S. de Paris les 18,19,20 mai 1978 - Paris*  
*- Maloine - 1980 - 303 p.*
- 10 DASMAN (R.F.), MILTON (S.P.), FREMAN (P.H.)  
*Ecological Principles For Economic Development*  
London :J. Wiley and Sons Ltd - 1973 - 252 p.
- 11 HURIOT (J.M.)  
*Economie et Nature : Essai sur l'élargissement de l'analyse*  
*entrées - sorties*  
Paris : Ed. Sirey - 1980 - 267 p.
- 12 Pearce (D.W.)  
*Economic orthodoxy and the Environment, a Critique (non*  
*publié)*  
*Environment Economics, London, New-York, Longman, 1976.*

- 13 Verlaeten (M.P.)  
*Les friches sont-elles inéluctables dans la Communauté Economique Européenne ?*  
I.S.M.E.A., Contrat C.N.R.S. GR 0876, juillet 1989, 279 p.
- 14 Reaganold (J.P.), Elliott (L.F.), Unger (Y.L.).  
*Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion, reprinted from Nature, vol. 330, n° 6146, 26 nov. 1987.*
- 15 Olson (K.D.), Langley (J.), Heady (E.O.) - 1982.  
*Widespread adoption of organic farming practices : estimated impacts on U.S. Agriculture, Journal of soil and Water Conservation, (37), 1, janv-fév 1982, pp. 41-45.*
- 16 Aasland (D.)  
*Økonomisk optimalisering og politisk styring, Meldinger Fra Norges Landbrukshogskole, vol 59, NR 1, 1980.*
- 17 Dragan (J.C.), Demetrescu (M.C.)  
*Entropy and Bioeconomics - The New Paradigm of Nicholas Georgescu-Roegen, Nagard Sr I Editrice - 1986 - 209 p.*
- 18 Pagels (H.R.)  
*The Cosmic code : Quantum physics and the Language of Life, Simon and Schuster, New-York, 1981.*
- 19 Charon (J.).  
*L'Esprit et la Relativité complexe, Albin Michel, Paris 1983 ; J'ai vécu 15 milliards d'années, Albin Michel, Paris 1983, 240 p.*
- 20 C.N.R.S.  
*Le Courrier du C.N.R.S. - Dossiers Scientifiques : Recherches sur l'Environnement, n° 72, mai 1989.*
- 21 *La Recherche n° 220, avril 1990 : Einstein et la discontinuité quantique par O. Darrigol.*