

CREDOC  
BIBLIOTHÈQUE

# CREDOC



T Y P O L O G I E   D E   L ' E N V I R O N N E M E N T

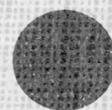
2

M O D E L E S   E T   P R O B L E M A T I Q U E S   D E   L ' E N V I R O N N E M E N T

Première partie

LES MODELES

Sou1973-2113



1973

Typologie de l'environnement - 2  
: Modèles et problématiques de  
l'environnement - 1ère partie : les  
modèles / J.F. Bernard.  
(Décembre 1973).

CREDOC•Bibliothèque



ET DE DOCUMENTATION SUR LA CONSOMMATION  
GARE - 75634 PARIS CEDEX 13 TEL. : 707-97-59

CREDOC  
BIBLIOTHÈQUE

R479 (2)

CENTRE DE RECHERCHES ET DE DOCUMENTATION  
SUR LA CONSOMMATION  
-----

T Y P O L O G I E   D E   L ' E N V I R O N N E M E N T

2

MODELES ET PROBLEMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Première partie

LES MODELES



J.F. BERNARD/LL  
avec la collaboration de :  
J. DESCE et J. TABOULET

Décembre 1973

## R E S U M E - P L A N

	<u>Pages</u>
0. : INTRODUCTION GENERALE .....	1
0.1. : Rappel des buts et de la méthode du CREDOC .....	1
0.2. : But de la note "modèles et problématiques" .....	1
1. : APERÇU CRITIQUE DE QUELQUES MODELES DE L'ENVIRONNEMENT .....	3
1.1. : Commentaire général .....	3
1.1.1. : Modèles "pratiques" et modèles "théoriques" .....	3
1.1.2. : Limite et utilité de la distinction .....	4
1.1.3. : Modèles partiels et modèles généraux .....	5
1.1.4. : La structure de base - Comparaison avec la "relation d'environnement" .....	5
1.2. : Examen de quelques modèles particuliers .....	6
1.2.1. : Le modèle Meadows .....	7
1.2.1.1. : Structure générale	
1.2.1.2. : Forces et faiblesses - Son ambiguïté	
1.2.1.3. : Caractérisation méthodologique	
a) - Eléments	
b) - Structure	
c) - Conclusion	
1.2.3. : Quelques autres modèles .....	14
1.2.3.1. : Le modèle Kneese	
1.2.3.2. : Le modèle Romanoff	
1.2.3.3. : La quantification dans les modèles de résidus et de prélèvements	
1.2.4. : La "matrice" de Brubaker .....	19
1.2.5. : Un modèle de firme en relation avec les problèmes de l'environnement .....	23
1.2.6. : Le modèle SEDES .....	24
1.2.6.1. : Une "définition" de l'environnement	
1.2.6.2. : Structure du schéma général SEDES	
1.2.6.3. : La méthode SEDES	
1.3 : Conclusion .....	31
1.3.1. : La relation d'environnement face aux modèles .....	31
1.3.2. : L'apport des modèles à la recherche du CREDOC .....	32

## MODELES ET PROBLEMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

0 Introduction générale
----------------------------

0.1 - Nous avons posé dans notre premier rapport d'étude (1) quelques principes méthodologiques concernant l'établissement d'une typologie générale de l'environnement avec raccordement aux nomenclatures publiques existantes. Rappelons l'essentiel de ces principes :

- . l'instrument permettant d'établir la typologie de l'environnement est la "relation d'environnement", posée une première fois dans le projet de recherche du CREDOC, et explicitée en première approche dans la note "nomenclatures publiques n° 1".
- . nous ne cherchons pas à établir une définition de l'environnement "en soi" mais à poser un modèle, conçu en fonction d'une problématique d'intervention immédiate et de prospective dans le cadre français actuel.
- . la "problématique" par rapport à laquelle la typologie sera établie et les nomenclatures raccordées, sera donc empruntée à l'action effective et idéale des pouvoirs publics. Ceci conduit à une conception très étendue du champ d'étude (cf. nomenclatures publiques, § 1.2.2.).

Ces principes sont exposés dans une formulation légèrement différente, mais sans différence de fond, en conclusion de la note "nomenclatures publiques n° 1".

0.2 - Le but de la présente note est d'aborder la problématique de l'environnement telle qu'elle se présente à nous, c'est-à-dire dans le cadre de l'action publique de ce pays. Nous essayerons donc d'échapper aux généralités trop faciles dans ce domaine. Toutefois, il serait vain, et d'ailleurs contre-indiqué, de vouloir échapper totalement à ces généralités. Par ailleurs, nous ne pouvons prétendre épuiser ce sujet à un stade d'étude encore très proche du début. Notamment, il est trop tôt pour tenir compte de la "géographie" des problèmes de l'environnement.

---

(1) - "Typologie de l'Environnement. 1 : les nomenclatures publiques face aux problèmes de l'environnement - réflexions préliminaires" - CREDOC, 6 Novembre 1973, ci-après désigné : "Nomenclatures publiques N° 1".

Cette tentative de formulation d'une "problématique" sera précédée d'un aperçu des "modèles" de l'environnement. En effet, l'intention du CREDOC est de produire une typologie, c'est-à-dire une certaine "représentation" de l'environnement. L'équivalence avec l'idée de "modèle" est évidente bien qu'elle appelle des réserves ; il est donc indispensable, en bonne méthode de recherche, que nous prenions une vue suffisamment approfondie de ce qui existe en la matière.

Précisons, toutefois, que cette étude ne sera ni exhaustive, ni aussi approfondie qu'elle l'aurait été si elle avait constitué le but principal, ou au moins un thème essentiel, de notre recherche. Nous essayerons surtout de dire les leçons que nous tirons du point de vue de notre programme, de certains modèles qui nous ont paru intéressants (1).

o  
o o

---

(1) - Ces modèles ne sont pas nécessairement les plus connus. Par exemple, nous n'étudions que très indirectement et très superficiellement le modèle de l'économiste KNEESE. Nous n'accorderons pratiquement pas de place aux importants travaux de S.C. KOLM, pour des raisons qui seront d'ailleurs précisées.

Aperçu critique de quelques modèles  
de l'environnement

### 1.1 - Commentaire général

Une phase nous suffira pour résumer l'impression générale que nous donnent les modèles de l'environnement : ce ne sont pas, en général, des modèles de l'environnement, mais le plus souvent des modèles de résidus et de prélèvements. Ils ne conviennent donc pas à une problématique plus large d'intervention, de protection, d'aménagement, etc...

#### 1.1.1 - Modèles "pratiques" et modèles "théoriques"

L'étude de leur méthodologie n'en est pas moins nécessaire. On peut formuler quelques remarques concernant l'ensemble des modèles :

- . on peut distinguer les modèles "pratiques", dont les données sont non seulement quantitatives, mais effectivement chiffrables, des modèles "théoriques", en général mathématisés et quantitatifs, mais portant sur des grandeurs pratiquement non mesurables.

A titre d'exemple, tous les modèles matriciels de résidus et de prélèvements entrent dans la première catégorie.

Un exemple de la deuxième catégorie est le modèle de J. Paelinck (1), qui fait intervenir une variable "capital d'environnement", qui n'est certes pas sans signification, mais dont la mesure pratique est manifestement impossible, non seulement à cause de sa difficulté technique, mais à cause des évaluations entièrement subjectives qu'elle impliquerait. Il en va de même des "dépenses d'environnement", utilisées comme variables dans le même modèle, et dont l'auteur pense non seulement qu'aucun consensus ne pourra se faire à leur égard, mais, que de plus, elles constituent une notion arbitraire, puisqu'en fait, toute dépense est d'une certaine façon une dépense d'environnement.

Un autre exemple de cette approche d'économétrie purement théorique, nous est donné par S.C. Kolm dans ses travaux sur l'encombrement (2), dont J.R. Boudeville note que "par malheur, tout repose sur une notion trop abstraite de disposition marginale à payer" (3).

- 
- (1) - J. PAELINCK : "modélisation opératoire de l'environnement" - Revue Economique du Sud-Ouest N° 1-1973.  
 (2) - S.C. KOLM : "théorie économique générale de l'encombrement" - SEDEIS 1968.  
 (3) - J.R. BOUDEVILLE : "la gestion de l'environnement" - Revue Economique du Sud-Ouest, N° 1-1973.

### 1.1.2 - Limite et utilité de la distinction

Cette distinction entre modèles "pratiques" et modèles "théoriques" ne doit pas être absolue. En fait, les modèles "pratiques" reposent nécessairement sur une représentation théorique préalable. Ainsi, les matrices de Léontief résultent d'une représentation en termes de flux du système économique, étendue aux relations entre le système économique et le système écologique. Un modèle "pratique" est en réalité un modèle "théorique" qui a le mérite (et, hélas la "particularité" !) que ses constituants divers, correspondent à des entités observables. Le modèle d'échanges de Kneese (1), par exemple, s'appuie explicitement sur un modèle d'équilibre walrasien, c'est-à-dire sur une des visions les plus abstraites que l'économie politique théorique ait produites au cours de toute son histoire.

On notera, cependant, que dans la mesure où un modèle "pratique" repose sur une représentation abstraite, il faut s'interroger, pour juger de la signification effective du modèle, sur la teneur de la représentation qui le fonde. En effet, il ne suffit pas qu'il y ait des "estimations" chiffrées pour qu'un modèle ait une valeur pratique. Il faut, en outre, que les concepts auxquels les mesures correspondent, soient sains du point de vue de leur rapport avec le réel. Or, il est arrivé que l'analyse économique produise des "mesures" dont on s'est aperçu, soit qu'elles ne correspondaient en fait à aucune réalité, soit, ce qui est pire, qu'elles correspondaient à une réalité déformée. Et puisque nous sommes dans le domaine de l'environnement, il convient évidemment de citer à cet égard, le concept de "Produit National", aujourd'hui soumis à de vives critiques puisqu'il comptabilise comme positives, par exemple, des nuisances ou des dépenses de lutte anti-pollution qui n'ajoutent rien au "bien-être". Pourtant, il n'y a pas si longtemps que ce concept était considéré comme une des plus sûres et plus "scientifiques" conquêtes de l'analyse économique (2).

Le modèle de J. Paelinck, dont nous avons parlé, illustre également ce fait qu'une notion pratiquement dénuée de signification concrète (nous ne disons pas : "de sens") peut paradoxalement donner lieu à une estimation, puisque, après avoir noté le caractère abstrait de la notion de "dépense d'environnement", J. Paelinck en présente une mesure dans le cas de la Belgique.

- 
- (1) - A.V. KNEESE, R.U. AYRE, R.G. D'ARGE : "Economics and the environment. A material balance approach" - The John Hopkins University Press 1970.
- (2) - Comme autres exemples, citons les "mesures" auxquelles ont donné lieu les modèles néo-classiques de croissance, la "mesure" de l'utilité dynamique par des économètres comme Ragnar Frisch, la "mesure" du taux d'actualisation sociale, etc... toutes notions parfaitement dénuées de signification concrète.

Comment ce paradoxe, dont l'économie politique semble avoir non seulement le secret, mais un goût assez immodéré, est-il possible ? C'est par le jeu des "hypothèses simplificatrices", jeu favori des économistes d'une certaine époque, qui a pu conduire à supposer qu'il n'y a pas d'Etat, pas de monnaie, pas de temps ... et bien entendu pas d'environnement !

### 1.1.3 - Modèles partiels et modèles généraux

La distinction entre modèles "théoriques" et "pratiques" se recoupe plus ou moins avec une distinction entre modèles partiels, et modèles généraux. Un modèle est d'autant plus aisément applicable que, modeste quant à son étendue, il est par ce fait même moins abstrait. Un modèle "général" vise par contre à englober beaucoup de faits simultanément : ses éléments constitutifs sont donc davantage tirés vers l'abstraction, ou en d'autres termes, moins proches d'une formulation pratique. Les mêmes exemples que précédemment peuvent être invoqués : les modèles de résidus et de prélèvements sont circonscrits à des concepts très proches du réel ; "résidu", "prélèvement", les termes ne sont même pas des termes "abstraits" : il n'en est que plus facile de leur faire correspondre une réalité mesurable (quitte ensuite à masquer les limites du modèle sous l'appellation abusive de "modèle de l'environnement"). Par contre, dans la théorie générale de "l'encombrement" de S.C. Kolm, le terme "encombrement" s'éloigne d'une signification immédiate, pour se rapprocher du concept connexe de "rareté", base de l'économie politique non marxiste. Et c'est d'ailleurs, croyons-nous davantage comme une contribution à la théorie économique fondamentale que comme une contribution aux problèmes de l'environnement qu'il faut considérer cette oeuvre de S.C. Kolm.

### 1.1.4 - La structure de base - comparaison avec la "relation d'environnement"

Enfin, il est intéressant de constater que les modèles de l'environnement surtout les modèles "pratiques", consistent d'abord dans un schéma. Peu de problèmes donnent autant, semble-t-il, la tentation d'appliquer l'adage bien connu selon lequel "un petit dessin vaut mieux qu'un long discours" ! Or ce schéma peut le plus souvent se réduire à la structure extrêmement simple, suivante :

Schéma N° 1



où les flèches signifient, le plus souvent "prélèvement" et "résidu", mais où elles pourraient signifier bien d'autres choses, par exemple "spectacle", "effet sur le psychisme", "aménagement", etc...

Ceci nous paraît intéressant car à la fois nous y retrouvons notre "relation d'environnement" et nous y trouvons aussi l'erreur méthodologique à laquelle la relation d'environnement nous paraît échapper.

Nous retrouvons dans ce schéma la notion de "relation d'environnement". En effet, nous avons bien un "sujet" : l'homme, qui selon les modèles prendra la forme concrète de "la société", ou "la firme", ou "les entrepreneurs", etc... ; nous avons une "relation" : "prélèvement", "résidu", etc.. nous avons un objet : "l'environnement".

Mais c'est à propos de cet objet que, croyons-nous, les modèles comportent une erreur méthodologique : l'environnement "existe" comme concept, mais pas comme objet autonome ; il est essentiellement une collection d'objets, variables selon le "point de vue", avec lequel l'homme entre en relation, et l'important, ce n'est pas l' "environnement" comme objet, mais la relation et le point de vue. Bien entendu, au niveau du langage courant, voire de l'action, on pourra sans inconvénient laisser subsister une approximation terminologique, mais du point de vue de la recherche, elle écrase.

Le "schéma" porte à étudier les "objets" en tant que tels et à tenter en vain d'établir en leur sein, un ordre que suggère, finalement, la seule subjectivité du chercheur, masquée par de fausses objectivités telles que la quantification, la distinction entre pollution (qui serait "objective") et "nuisance" (qui serait "subjective"), etc... La "relation" ne place évidemment pas les objets hors du champ d'étude ; elle en fait l'objectif final ; mais elle porte à les aborder par l'intermédiaire du rapport qui s'établit entre l' "homme" et ces "objets" qui constituent son "environnement". D'où un guide pour mettre ces objets en ordre, guide constitué par la logique interne de ces relations et par les "points de vue" des sujets. De sorte, que, finalement, la typologie, ou si l'on préfère le modèle, ne porte pas seulement sur les objets, mais sur la totalité "sujet-objet-relation", et échappe à l'arbitraire, car elle n'est plus guidée que par la logique de cette "structure" et par un minimum de "points de vue" explicites.

## 1.2. Examen de quelques modèles particuliers

Nous commenterons maintenant plus particulièrement sept modèles qui nous ont paru comporter des enseignements divers. Nous commencerons par le célèbre modèle du Club de Rome, qui a joué un rôle décisif dans la prise de conscience, aujourd'hui universelle, des problèmes de l'environnement. Mais nous pouvons préciser, tout de suite, que sur ces sept modèles, deux seulement nous paraissent utiles à notre étude (§ 1.2.4 et § 1.2.6)

### 1.2.1 - Le modèle Meadows

1.2.1.1 - Commençons par rappeler la structure d'ensemble du modèle Meadows. Elle est très simple. Premièrement, on remarquera qu'il ne s'agit pas d'un modèle d' "environnement", mais d'un modèle de "ressources" et, un peu secondairement de "pollution". Deuxièmement, il faut noter le caractère ambitieux de la présentation : il s'agirait d'une "prévision sur l'avenir du genre humain" ("prédicament on mankind"). Cette prédiction se ramène à : "si les prélèvements sur la nature continuent au rythme actuel, dans un délai relativement court, l'humanité périra par épuisement des ressources". Ceci suppose un certain nombre d'"hypothèses", explicites ou implicites, qui sont évidemment le point faible du modèle.

Ces hypothèses étant ce qu'elles sont, le modèle met en relation cinq variables : la population, le capital industriel, les ressources alimentaires, les ressources non renouvelables, la pollution.

Des relations sont introduites entre ces variables. Relations simples : prélèvement, déchet, ... ; relations complexes : effets de rétroaction ("feedbacks"). D'où un modèle de relations quantitatives d'apparence assez lourde, mais en réalité beaucoup plus simple, puisqu'il se résume, finalement dans les relations élémentaires entre les cinq variables de base. (p. 102 de l'Édition anglaise) (voir § 1.2.1.3.).

Nous ne consacrerons pas plus de temps à exposer le modèle que nous supposons connu et qui, redisons-le, se ramène en fait à une proposition élémentaire. Il nous paraît plus intéressant de le commenter d'un point de vue critique, et de chercher ses enseignements méthodologiques.

1.2.1.2 - Le modèle Meadows se présente comme une "prévision". Là, résident son ambiguïté, ses forces et ses faiblesses.

. faiblesses : en fait certaines variables n'ont pas été considérées. L'une d'elles consiste dans ce que l'on a opposé au modèle sous le nom de "progrès technique" et que nous appellerons plutôt "ingéniosité", ou "instinct de survie". Opposer le "progrès technique" au modèle paraît faible, puisqu'en fait c'est une certaine pratique irresponsable du progrès technique qui a conduit à la situation actuelle. Le progrès technique permettra peut-être de faire face à la catastrophe écologique prédite par le club de Rome, mais quel progrès technique ? Sûrement pas celui qui a fondé la croissance. Notamment, celle-ci a reposé sur un hyper-développement de la recherche scientifique dans le domaine physique et chimique ; c'est maintenant la recherche en biologie et la recherche sociale qu'il faut développer. Le "progrès technique" change alors complètement de contenu.

"Ingéniosité", "instinct de survie" : c'est une question d'acte de foi dans l'humanité ; le Club de Rome pouvait difficilement prendre en compte une variable qui, à l'heure actuelle, n'a aucun contenu effectif. Mais justement, il provoque une réaction de cet instinct de survie, et son apparente "faiblesse" (absence de "progrès technique") se transforme en force (provoquer une prise de conscience).

Une autre faiblesse du modèle, est qu'il établit des moyennes mondiales qui n'ont, en fait, aucun sens lorsqu'une partie du monde craint de périr d'opulence, tandis qu'une autre est en train de périr de misère. Le Club de Rome n'a aucunement prédit l'avenir de l'"humanité", mais celle d'un monde occidental qui vivrait politiquement isolé du reste du monde, tout en continuant à exploiter la totalité des ressources mondiales. On reconnaît ici encore la méthode chère aux économistes : ne pas tenir compte des réalités gênantes sous prétexte de "simplifier". Mais si un problème est, par nature, politique, social, ou autre, à quoi peut-il bien servir de le traiter comme s'il ne l'était pas, sinon pour le plaisir d'ajouter un modèle non-signifiant de plus à une liste déjà trop longue ?

Faisons enfin une autre remarque. Le modèle Meadows est un modèle de très long terme. S'il incite à ne pas accepter le célèbre "in the long run, we are all dead" de Keynes, il ne montre pas néanmoins les processus séquentiels par lesquels la grande catastrophe se produira. Or, c'est au niveau de ces processus que jouent de nombreux mécanismes correcteurs, des accidents très importants, comme l'actuelle "crise du pétrole". Et c'est au niveau de ces processus que se situe le gros de l'intervention, qui ne peut agir sur les phénomènes longs, donc médiats, que par l'intermédiaire des phénomènes immédiats, donc courts.

Ce caractère du modèle Meadows a d'ailleurs la conséquence, en ce qui nous concerne et pour les mêmes raisons que celles qui viennent d'être dites, qu'il est très loin de nos problèmes et de notre méthode.

- . Forces : comme nous venons de le dire, elles résultent en fait des faiblesses même. Le modèle de Meadows a déclenché une prise de conscience. Il a également déclenché des critiques violentes, dont on trouvera un exemple typique dans un récent article de W. Beckerman (1). Ces critiques sont intéressantes d'un point de vue surtout psychologiques. Elles montrent comment tous les moyens, y compris la discourtoisie ("ce modèle ridicule") sont bons lorsque l'on veut s'aveugler sur un problème. Elles sont d'ailleurs totalement impuissantes (d'où leur ton volontiers agressif) à contre-balancer l'impact de l'évidence simplissime soumise à l'humanité par le modèle Meadows, quelles que soient par ailleurs ses faiblesses.
- . Ambiguïté : le modèle Meadows, avons-nous dit, n'est pas un modèle d'environnement, mais un modèle de ressources. Mais surtout c'est un modèle "mondial" quant aux ressources et "occidental" quant au type de société sous-jacente. Il conduit à une mise en cause de la croissance, mais il se garde d'aborder ce qui fonde la croissance, à savoir un certain projet de vivre, une conception de l'homme, un système de valeurs. Encore est-il évident que, dans cette ambiguïté, on retrouve les forces et les faiblesses évoquées plus haut : car c'est bien, derrière des attaques prétendument techniques et scientifiques comme celle de Beckerman, la défense frénétique de ce mode de vie qui se cache, dont les critiques savent fort bien que tel est le fond du problème.

---

(1) - W. BECKERMAN "Economists, scientists, and environmental catastrophe" - Oxford Economic Papers, Novembre 1972, TF, Problèmes Economiques, La Documentation Française, 17 Octobre 1973.

Le modèle Meadows se situe au niveau du rapport ressources-besoin, et il est insuffisant de se tenir à ce niveau. Le problème véritable est au niveau des sources de ce problème, c'est-à-dire dans la technologie des rapports ressources-besoins. Mais cette technologie, à son tour, n'est que le rouage d'un "système". Le modèle de Rome se situant au niveau mondial et dans le plus long terme, c'est évidemment au niveau de ce système qu'il pose vraiment le problème. Mais les critiques sont aussi faibles que le modèle lui-même si, elles aussi, elles se situent au niveau de la seule technique, alors que le problème est ailleurs !

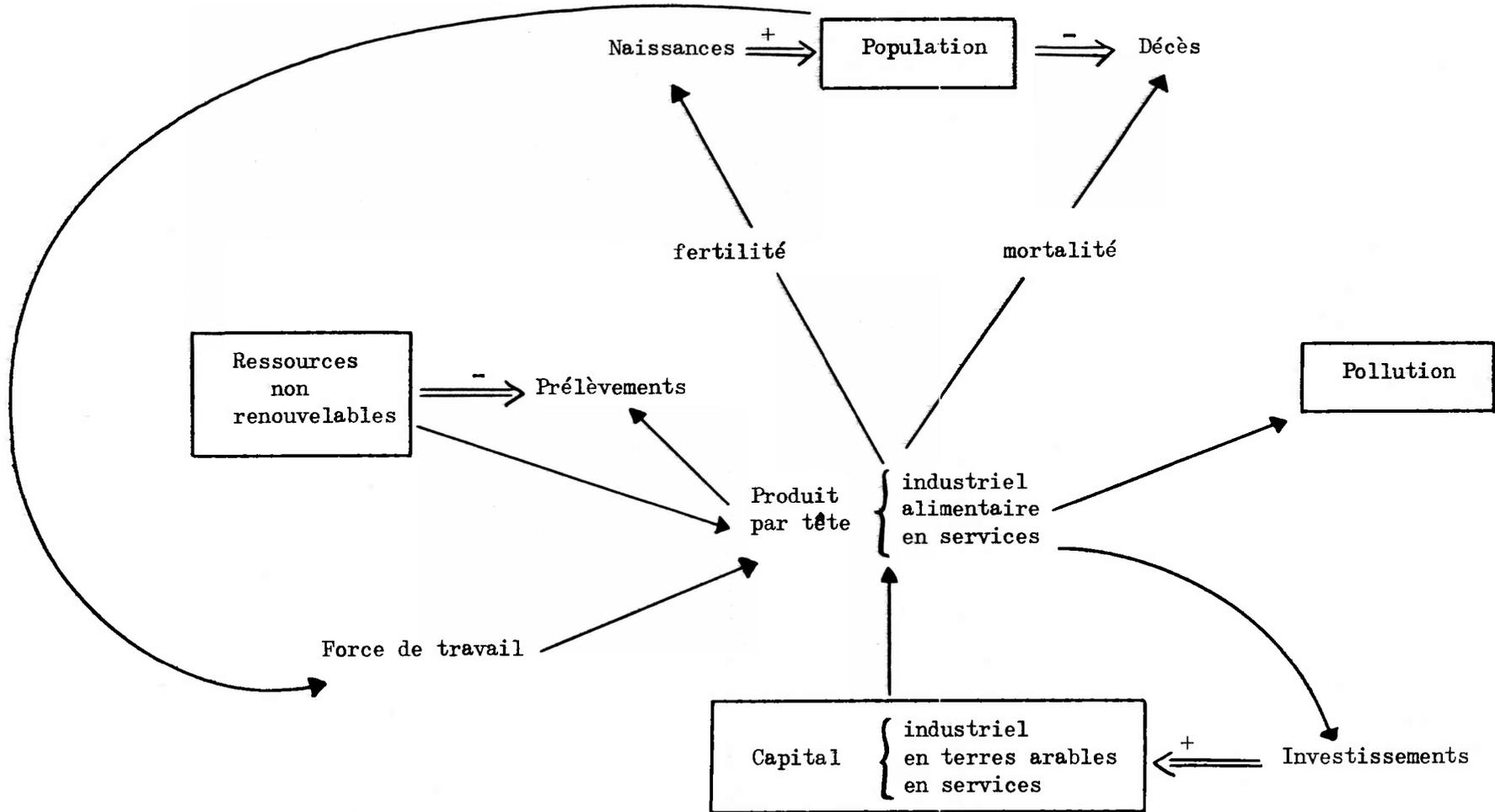
Au total, le modèle Meadows nous paraît plutôt être un modèle "philosophique". Nous voulons dire par là, que le seul niveau auquel il soit possible de lui donner un sens, est celui des choix de civilisation. Sa valeur prédictive est soumise à de nombreuses conditions, et d'ailleurs les auteurs ont toujours précisé qu'ils ne formulaient pas un avenir "inéluçtable", mais qu'ils annonçaient seulement ce qui se passerait si rien ne changeait. Jusqu'à présent, peu de modèles de type économique étaient parvenus à un pareil résultat ; il est intéressant d'observer que les invectives s'abattent sur le modèle Meadows, tandis que les modèles de croissance les plus authentiquement "ridicules" sont couronnés par le Prix Nobel !

1.2.1.3. a) Du point de vue méthodologique, le modèle Meadows se caractérise par l'emploi de "grandes variables", comme la population, les ressources naturelles .... Ces variables sont reliées entre elles par des relations causales. Des variables secondaires s'intercalent entre les "grandes variables" et assurent notamment les effets de rétro-action. Ces variables secondaires sont de deux ordres : les incréments des grandes variables, et des variables résultant de l'application d'un opérateur aux grandes variables (par exemple, calculs par tête, coefficients d'utilisation, etc...). On peut, en première approche, ne pas considérer ces auxiliaires comme des éléments "constitutifs" du modèle, puisqu'ils sont simplement déduits des éléments de base. Par contre, un élément constitutif important apparaît sous la forme des délais d'ajustement.

b) Ceci étant, la structure du modèle Meadows peut se ramener, en éliminant certaines variables intermédiaires, et en suivant les flèches de "causalité" qui relient entre elles les grandes variables et certaines variables intermédiaires clefs (par exemple la production industrielle par tête), au schéma n° 2 ci-contre. Nous ferons sur ce schéma les remarques suivantes :

- Rappelons tout d'abord que c'est un schéma de relations "causales", le terme "causale" étant employé ici par les auteurs d'une façon totalement imprécise, ce qui élimine toute vaine philosophie ... mais n'améliore pas la qualité du modèle ! Il s'agit plutôt d'influences. Or il y a entre "cause" et "influence" une différence de taille : la cause explique une forte part du phénomène, l'in-

Schéma N° 2

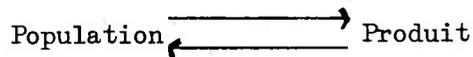


fluence n'en explique qu'une petite part. Quelle part de chaque "phénomène" (les "grandes variables" comme les variables secondaires clefs) est expliquée par les "causes" du modèle ? Quelles autres variables sont à l'oeuvre ?

Un exemple typique de cette "causalité" très discutabile nous paraît résider dans le simplisme de la vision des phénomènes démographiques : la fertilité et la mortalité sont expliquées uniquement par le niveau de la production, selon la meilleure tradition malthusienne, avec des additifs tels que la pollution, l'effet des services de santé, etc...

Le schéma, rappelons-le également, est destiné à guider les équations qui permettront de calculer les variations des "grandes variables". Peut-on y retrouver une "représentation" de l'environnement et des relations entre le système économique ? Il est intéressant de constater que ce schéma peut encore se réduire à la structure fondamentale du schéma n° 3 (1). Or, ce schéma n° 3 superpose, en fait, trois "modèles" de base numérotés A, B, C, et représentés par des rectangles regroupant de deux à trois variables.

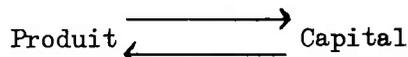
- Le schéma n° 3 "A" est purement et simplement le schéma malthusien, en fait largement suivi par l'analyse économique contemporaine, notamment dans les travaux innovés par G.S. Becker sur le capital humain :



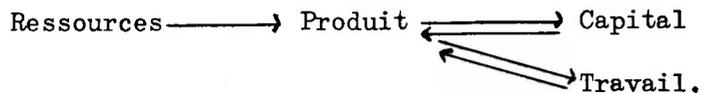
C'est en réalité, ce schéma qui est la base du modèle Meadows, et les deux autres ne sont là que pour permettre de "mesurer" la double relation qu'il comporte.

Nous avons souligné plus haut son simplisme.

- Le schéma n° 3 "B" est un schéma économique



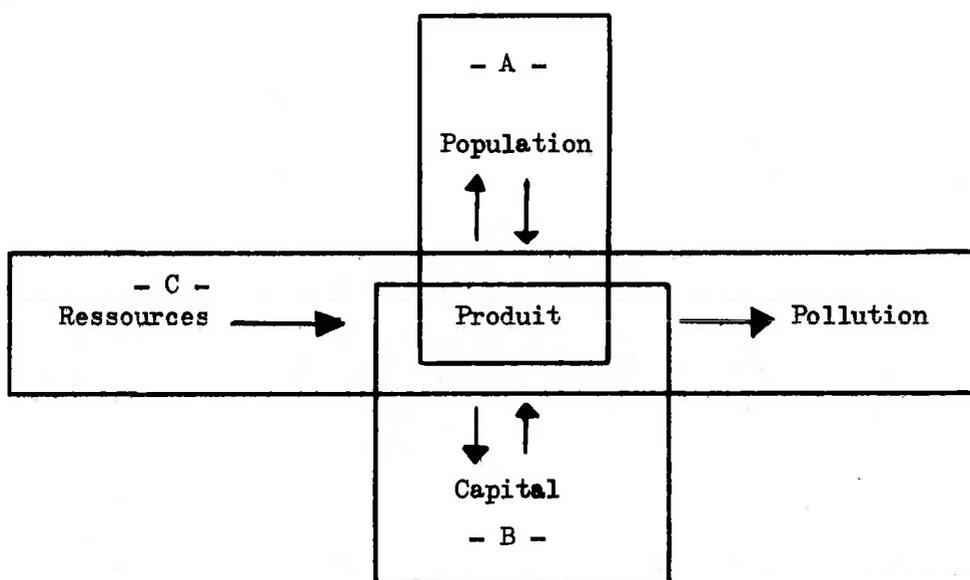
En fait, notre présentation simplifiée ici à l'excès, et le schéma auquel se réfère l'analyse économique est :



qui branche donc la relation entre capital et produit sur la population et sur les ressources naturelles. Malthus et les classiques ne se sont occupés que de la population, à une époque où on ne pensait pas à la limitation des ressources.

---

(1) Cette décomposition du modèle, ainsi que l'analyse de même style appliquée dans les paragraphes suivants, nous est personnelle.

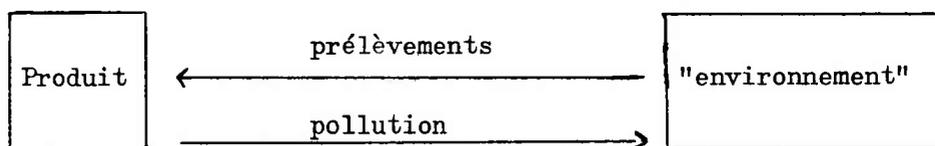
Schéma N° 3

Le club de Rome ajoute celles-ci et introduit donc le schéma fondamental des relations entre système économique et système écologique :

• Schéma n° 3 "C"

Ressources —————> Produit —————> Pollution

que l'on peut encore figurer par :



soit une variante de notre schéma n° 1 (§ 1.1.4.)

- c) Ainsi, le modèle Meadows présente malgré tout un intérêt pour nous. Il montre bien comment une représentation de l'environnement est en réalité indissociable d'une autre représentation, restreinte dans le cas du modèle Meadows à un modèle excessivement traditionnel et étroit du système économique, en relation avec la quantité de population. Ce modèle doit, et peut être élargi. Mais on peut se demander si un modèle "cadre" n'est pas toujours, d'une façon ou d'une autre, inscrit en filigrane des diverses représentations de l'environnement. Tel est manifestement le cas des modèles matriciels que nous avons évoqués plus haut (eux-mêmes présents, on le notera, dans le modèle Meadows, bien que non formulés : c'est notre schéma C). La faiblesse des modèles trop abstraits est peut-être de ne pas relier la problématique de l'environnement à un semblable "cadre". (Peut-être aussi devrait on dire que, si ce lien existe, le modèle "cadre" est tout aussi abstrait et aussi peu signifiant que le modèle de l'environnement lui-même).

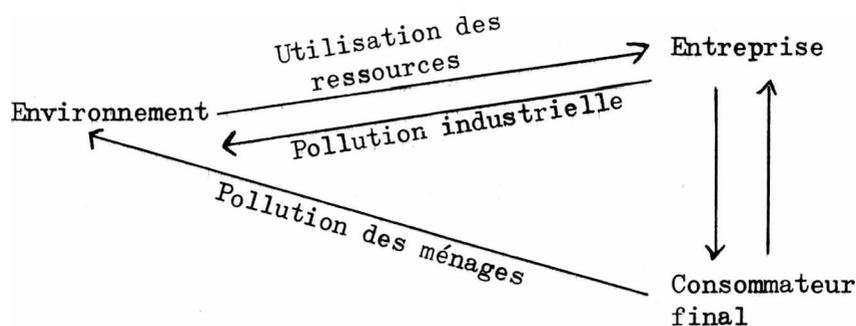
Il apparaît bien ainsi, pour reprendre un terme volontiers employé dans les documents et dans l'action du Ministère de l'Environnement en France, que l'environnement est une "dimension", et non un "objet", ou un "secteur". C'est un "système", certes, mais le système n'a de "sens" que par sa relation avec d'autres systèmes. Si l'environnement est un "secteur", ce ne peut être qu'un secteur de sens, c'est-à-dire l'ensemble des significations qui s'ajoutent à des objets constituant un système de sens "souche" : le système "économique", le système "social", ou mieux, le système "socio-économique".

### 1.2.3 - Quelques autres modèles

Nous essayerons maintenant de tirer un enseignement de l'examen de quelques modèles moins célèbres que celui du club de Rome. Le but de cet examen est d'établir la diversité, ou au contraire l'unité des méthodes. Dans le paragraphe 1.2.6., nous examinerons un modèle qui nous paraît présenter un intérêt particulier, car il est dans la lignée de la méthode que nous cherchons à appliquer (le modèle SEDES).

- 1.2.3.1 - J.R. Boudeville étudie un certain nombre de modèles dans sa contribution au X<sup>e</sup> colloque de l'Association de science régionale de langue française<sup>(1)</sup>. Son exposé commence par un schéma visant à montrer l'interdépendance de quatre voies de recherche dont l'auteur pense qu'elles peuvent servir de base à l'analyse de système dont l'environnement relève à ses yeux. Ce schéma (inspiré de Kneese, dit l'auteur, mais en fait assez élémentaire pour que chacun puisse le "découvrir") est une variante du schéma que nous avons dessiné plus haut ; nous le reproduisons ci-après, sans suivre la typographie de l'auteur :

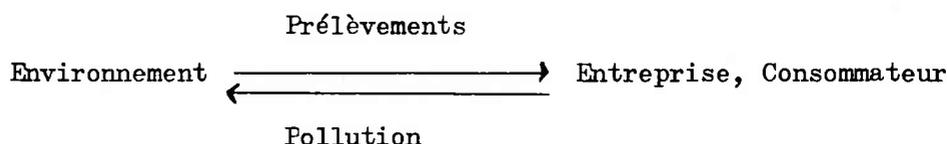
Schéma N° 4



On voit qu'ici, le pôle que nous avons appelé "homme" se concrétise et se dédouble en "entreprise" et "consommateur".

On voit aussi que, manifestement, ce schéma superpose ou combine, tout comme le modèle Meadows, un schéma de relations environnementales :

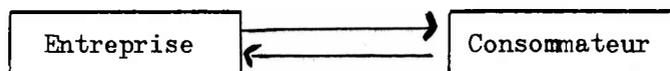
Schéma N° 4 A



(1) - Op. cit.

et un schéma "économique" :

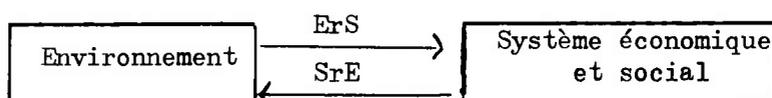
Schéma N° 4 B



Ici encore, on voit que l' "environnement" n'a de sens que relié à un autre "système". Nous reprocherons simplement à celui-ci d'être étroitement conçu sous son aspect "économique", mais ceci est une autre question.

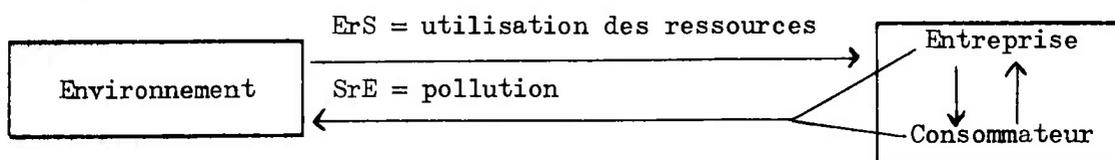
La représentation tri-polaire de Kneese reprise par J.R. Boudeville nous paraît hétérogène. Non seulement elle réduit le système dont l'environnement est un "co-système", à ses dimensions économiques, mais, posant l'entreprise et le consommateur comme pôles autonomes à égalité avec l'environnement, elle réduit le système économique à la relation entreprise-consommateur. Or, le système économique est infiniment plus complexe. Par exemple, il comprend aussi la relation produit-capital, et bien d'autres encore ; plus exactement, le système économique est lui-même un système associant entre eux divers systèmes de nature différente (et nous dirons que ce sont des systèmes "de sens", pour bien marquer que nous ne posons pas ces systèmes comme des secteurs subdivisant la "réalité", mais comme des complexes d'ordre analytique). Aussi, nous paraîtrait-il préférable d'adopter la représentation homogène de base suivante :

Schéma N° 5



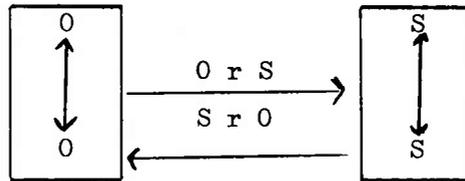
On voit que cette représentation englobe parfaitement la représentation Kneese-Boudeville, puisqu'elle se décompose aisément en :

Schéma N° 5 Bis



et on ne manquera pas de remarquer que nous retrouvons ainsi, derrière le schéma tri-polaire Kneese-Boudeville, la "relation d'environnement"  $SrO$ . Seulement, celle-ci est générale de par son abstraction ; sa représentation graphique, calquée ici sur les schémas ci-dessus, est :

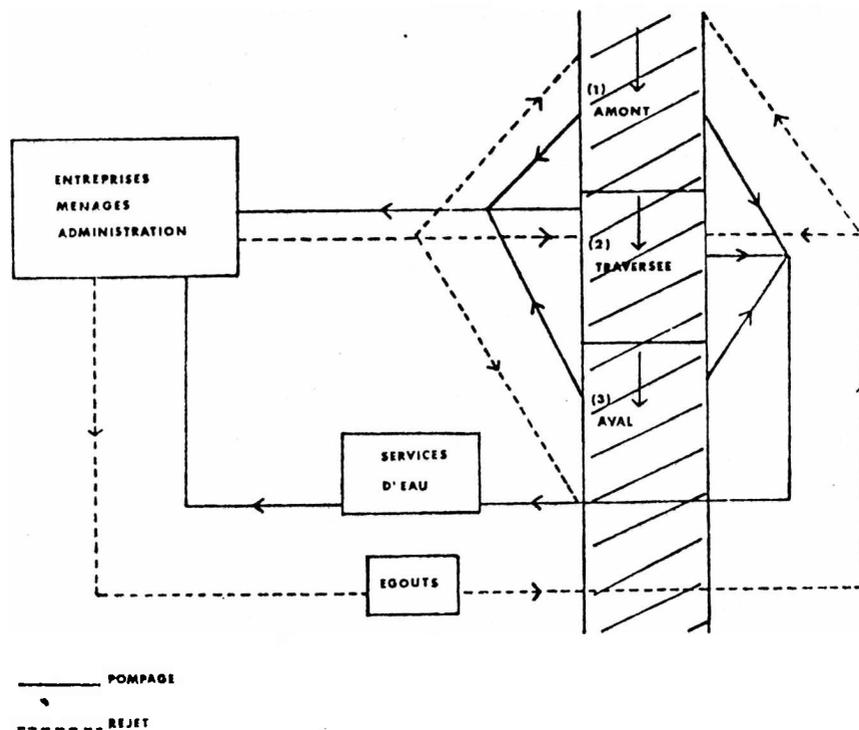
Schéma N° 6



Il nous paraît inutile de souligner comment le schéma Kneese-Boudeville n'est donc qu'un cas particulier de cette relation, c'est-à-dire comment on remonte du schéma ci-dessus au schéma N° 4.

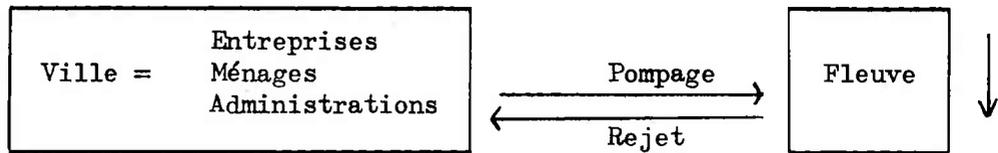
1.2.3.2 - Il en va de même du modèle Romanoff des relations ville-fleuve dans le cadre d'une économie de bassin fluvial, présenté également par J.R. Boudeville.

Schéma N° 7



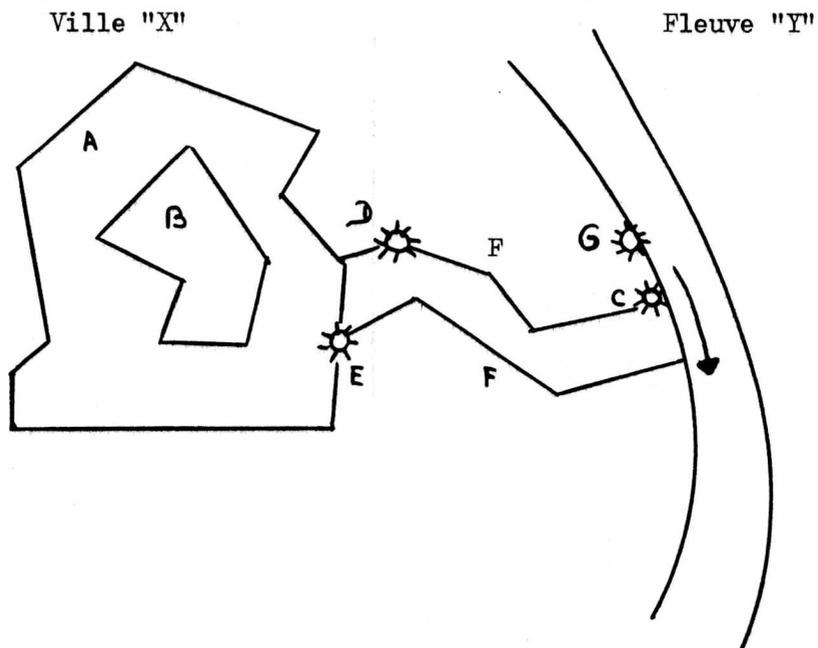
La base structurelle de ce schéma est évidemment :

schéma N° 8



Le schéma n° 8 tire le n° 7 vers l'abstraction. Mais, on pourrait tirer le n° 7 vers le "concret" ; on obtiendrait alors, purement et simplement, une carte géographique, comme nous le montrons ci-après sur un exemple imaginaire :

Schéma N° 9



- A = zone industrielle
- B = zone d'habitation et de bureaux
- C = station de pompage
- D = usine de traitement des eaux prélevées
- E = usine de traitement des eaux écoulées
- F = canalisations
- G = usine de régularisation du débit

Pour passer du schéma n° 6 au n° 8 il nous a suffi de donner aux éléments graphiques du dessin n° 8 des formes "réelles", de positionner les usines concrétisant la "relation" ville-fleuve, et de glisser de "ménages", administrations", et "entreprises", à des zones de construction, glissement dont on conviendra qu'il n'a rien de très hardi.

Ceci pourrait paraître un jeu ... et c'en est un en effet ; mais un jeu "pédagogique". Il nous montre l'extrême proximité entre la représentation figurative (le schéma 8), et l'abstraction de "S r O" : il n'y a aucune difficulté à passer du schéma 6, le plus abstrait, à la "carte" n° 9. Mais ce passage comporte des "opérations", comme le passage de "entreprises, ménages, administrations" à "zone industrielle, zone d'habitation et de bureau" : l'entreprise est une entité juridico-économique, et aussi une entité sociologique ; de même le ménage; l'usine, le bureau, la maison d'habitation sont des objets physiques. Nous avons montré (projet de recherche du CREDOC et "nomenclatures publiques n° 1) qu'il faut distinguer les "sujets" de la relation d'environnement selon des critères de cet ordre et nous avons montré les relations non-environnementales qu'entretiennent entre elles les diverses "qualifications" d'un même sujet : par exemple, l'entreprise comme sujet juridico-économique, "possède", "gère" etc... l'usine ou le bureau qui constitue le sujet "physique" de la relation d'environnement. Ce système de relations est le système central, "économique", mais également juridique, social etc... dont l'environnement est le "co-système". D'où l'importante suggestion de méthode que nous appliquerons lorsque nous utiliserons la relation d'environnement pour arriver à une "typologie de l'environnement" : la représentation typologique abstraite se déduit directement des "dessins" par lesquels on peut figurer les relations ; réciproquement, à partir de schémas abstraits, on trouvera ces "dessins", c'est-à-dire des représentations figuratives.

Le modèle des relations ville-fleuve illustre bien ce que nous avons noté plus haut : moins un modèle est étendu, plus son contenu est proche de réalités sensibles. Si la "carte" 9 et le "schéma" 7 ne se distinguent l'un de l'autre presque que par leur graphisme, c'est parce que la matière du modèle est limitée à la pollution et aux prélèvements, c'est-à-dire à des relations physiques et celles-ci, par leur nature, se prêtent particulièrement bien à la figuration. Une relation physique comme l'encombrement est déjà plus délicate à représenter. Pour traiter l'"environnement" dans une acception large, il faudra donc :

- 1°. définir les relations de façon à ce qu'elles se prêtent à une représentation commode, et
- 2°. concevoir les méthodes adéquates de représentation.

Mais ceci ne veut pas dire : ne conserver que les relations proches de la réalité sensible et commodément représentables. C'est probablement par suite d'un effort insuffisant dans la recherche des modalités de la représentation, effort sacrifié au profit d'une sélection de phénomènes "commodes" que la problématique de l'environnement est trop souvent réduite aux seules dimensions de la pollution et du prélèvement.

1.2.3.3 - Les modèles cités par R.J. Boudeville ne prennent ces schémas que comme point de départ de leur construction. Les relations sont ensuite mises sous forme quantitative et traitées par analyse matricielle.

Les relations de prélèvement et de rejet se prêtent évidemment particulièrement bien à ce traitement, puisque ce sont des relations d' "échange".

Le problème qui se pose est de savoir si les autres relations d'environnement se prêteront à ce traitement, et dans le cas contraire, comment on pourra harmoniser les méthodes de traitement des relations d' "échange" et des "autres" (et d'ailleurs, n'est-il pas hasardeux de pré-supposer que nous aurons effectivement ces deux catégories de relations ?)

Nous avons commencé en fait à aborder ce problème dans "nomenclatures publiques N° 1" en présentant un tableau d'échanges où nous avons introduit d'autres relations que "prélèvement" et "résidu". Nous reproduisons ce tableau ci-après, pour mémoire, et rappelons le commentaire essentiel : il ne s'agit pas d'échanges "physiques", mais d'échanges d' "utilités" positives (prélèvements, valeur esthétique) et négatives (encombrement, nuisances). On pourrait, à partir de là, s'acheminer vers un traitement économique traditionnel en posant des fonctions d'utilité. L'intérêt pratique de ce traitement nous paraît, disons-le, plus que douteux. Il paraît plus fructueux de recourir à des mesures ordinales comme nous l'avons fait en classant les relations selon la gravité de leur inconvénient (peu polluant, très polluant), ou l'importance de leur avantage ("à protéger en priorité", "à protéger", "pas de protection"). Ces indicateurs pourraient fort bien reposer sur des mesures cardinales (quantité de matière polluante, nombre de personnes affectées ...). Elles ne seront pas additionnables, comme le sont les flux mesurés dans les matrices de Léontief. Mais l'addition n'est qu'une modalité de la combinaison mathématique, et nous ne voyons pas dans cette non-additionabilité de mesures ordinales, un obstacle à la construction d'indicateurs complexes. C'est un point sur lequel nous reviendrons le moment venu. Citons, à titre d'exemple, le "modèle" présenté par S. Brubaker (1), qui fera l'objet du paragraphe suivant.

#### 1.2.4 - La "matrice" de Brubaker

Le "modèle" de Brubaker est qualifié par son auteur de "matrice d'environnement" ("environmental matrix"). Disons tout de suite que, contrairement aux "matrices d'environnement" qui sont des "matrices" ne concernant pas vraiment "l'environnement", la "matrice" de Brubaker concerne l'environnement ... mais ce n'est pas une matrice.

---

(1) - S. BRUBAKER "To live on earth" - The John Hopkins University Press 1972.

$0_t \quad 0_t$

Echanges interindustriels

$0_n \quad 0_t$

Prélèvements

x prend à y →

y donne à x ↓

	46	45	06	01	Air	Eau	Encombrement de l'espace	Valeur "à protéger"
46		x	x		x		"1"	"1"
45			x	x	x		"1"	"1"
06						x	"2"	"2"
01							"3"	"3"
Air	$g_{46}$	$g_{45}$			$0_n \quad 0_n :$ écologie			
Eau	$s_{46}$	$s_{45}$						
Espace	$s_{46}$	$s_{45}$ Odeurs	Bruit	Odeurs				
Pouvoir de pollution esthétique	"1"	"3"	"2"	"1"				

$0_t \quad 0_n$

Pollution et nuisances

Schéma No 10

- 1° - il ne s'agit pas vraiment d'une "matrice", mais simplement d'un tableau croisé ; aucune case n'est remplie par des données quantitatives, et surtout, aucune "opération" n'est possible sur le contenu des cases, du fait qu'aucune contrainte logique ne les relie entre elles.

Disons que si le tableau de Brubaker est une "matrice", notre tableau présenté ci-contre en est une également !

- 2° - Par contre, la matrice de Brubaker est beaucoup plus "environnementale" au sens large, que ne le sont les matrices de prélèvements et résidus. Elle comprend des phénomènes d'environnement comme l'aspect des villes et des campagnes, des nuisances "subjectives" comme le bruit et les odeurs, des relations écologiques comme l'érosion. C'est un gros progrès.

Brubaker regroupe ces faits d'environnement (29 sont présentés dans la "matrice"), et se livre à une intéressante opération de classement selon la gravité du problème qu'ils posent. L'effet le plus grave est, assurément :

1. la capacité de la terre à assurer la vie des hommes ("earth's life-supportive capacity")

Viennent ensuite par ordre décroissant de gravité :

2. les effets sur la génétique humaine ;
3. les effets sur la santé ;
4. les considérations d'aménité.

Brubaker obtient ainsi quatre lignes de sa "matrice" (schéma 11).

Par ailleurs, il distingue neuf façons de caractériser ces faits :

- . leurs causes (taille de la population, densité démographique, etc...)
- . la nature de l'agression (temporaire, cumulative, etc...)
- . sa proximité dans le temps (continue, très proche, etc...)
- . sa localisation (régionale, locale, etc...)
- . le niveau d'autorité administrative compétent pour la lutte
- . les moyens de lutte possibles (taxation, subvention...)
- . les moyens institutionnels (lois, gestion, action judiciaire)
- . les moyens technologiques (neutralisation à la source, recyclage, etc...)
- . l'effet des actions (réduction de la population, ralentissement de la croissance).

A chaque phénomène est alors associé un ou plusieurs de ces caractères. La "matrice" n'est rien d'autre que ce tableau, les chiffres qu'elles comportent n'étant pas des mesures, mais des numéros de code (on remarquera d'ailleurs qu'affecter aux caractères des mesures cardinales ou ordinales

*Environmental problems by order of gravity*

	<i>Causative factors</i>	<i>Character of insult</i>	<i>Problem threshold</i>	<i>Area affected</i>	<i>Appropriate management level<sup>a</sup></i>	<i>Possible economic approaches</i>	<i>Possible institutional approaches</i>	<i>Possible technological approaches</i>	<i>Efficacy of possible value change bringing</i>
	1 size of population 2 concentration of population 3 per capita income level 4 consumption pattern 5 technology	1 temporary insult 2 cumulative insult 3 reversible damage 4 permanent damage (human time scale) 5 synergistic potential	1 continuing 2 now or soon 3 one generation 4 more than one generation	1 local 2 regional 3 national 4 international 5 global	1 local 2 regional authority 3 national 4 multinational agreement or authority 5 global	1 environmental charge 2 tax on materials 3 subsidy	1 laws and regulations 2 enlarged systems management or planning 3 court actions	1 containment at source 2 neutralization of objectionable discharge 3 reduction in discharge volume via process and material changes 4 increased recycling	1 reduced population growth 2 slower income and more equal distribution 3 less burdensome consumption patterns 4 curtailment of property rights
<b>Amenity considerations</b>									
Litter	4,3	1,2	1	1,2	1,2	1,3	1,2	4,3	3,2
Noise	2,5	1	1	1	1	N	1	3,1	N
Odor	5	1	1	1	1	N	1	2	N
Air, visibility aspects	2,5,4	1	1	1,2	1,2	1,3	1,2	3,2	2,3
Water quality, recreational aspects	5,2,1	1,2,3,5	1	1,2,4	1,2,4	All	All	All	2,1
City aesthetic aspects	4,5	N	1	1	1	2,3	1,2	N	4,3
City convenience and efficiency aspects	2,4	3	1,2	1	1,2	All	2	N	4,3,2
Country aesthetic aspects	5,4,1	2,4	1,2	1,2,3	2,3	3	All	N	4,2,3,1
Access to country and nature	4	2,3	1,2	1,2	1,2,3	2,3	2	N	3,1
<b>Human health effects</b>									
Air pollution - combustion products	5,4,2,3	1,3,5	1,2,3	1,2	2,3,4	All	1,2	All	3,2
Water pollution									
Pathogens	2,5	1,3	2,3	1,2,4	1,2,4	3	1,2	2	1
Nitrate	5	2,3	2,3	1,2	1,2	2,3	1	3,1	3,4
Industrial chemicals	5	All	2,3	1,2,4	1,2,4	1,2	1,2	All	2,1
Pesticides (via food chain)	5,1,3	2,3	3	2,4,5	3,4	2	1	3,1	3
Radioactivity	5,3	2,4	3	1,2	3	N	1	3,1	2,1
Heavy metals	5	2,4	All	1,2,4	2,3,4	N	1	3,1	N
<b>Human genetic and reproductive effects</b>									
Radioactivity	5,3	4	3,4	3,5	3,5	N	1	3,1	2,1
Pesticides	5,1,3	4	N	3	3	2	1	3,1	N
Industrial chemicals	5	4	2,3,4	1,2,5	3,4	1,2	1,2	All	2,3
<b>Effects on ecological system and the earth's life-supportive capacity</b>									
Human occupancy of biospace	5,1,3,4	2,4,5	All	3,5	3,5	All	All	1	2,3,1
Ocean threats									
Pesticides	5	2,4,5	3	5	5	2	1	3	N
Oil	3,4	3,5	3	5	5	1	1	3,2,1	2,3
Other chemicals	5	2,4	3,4	5	5	1,2	1,2	All	2,3
Eutrophication	5,1,3	2,4	1,4	1,2,5	1,3	3	1	3	4,2,1
Acid rain and damage to mineral cycling	5	3	4	1,5	1,3	2	1	N	2,1
Ozone depletion and climate	5,1,3	2,5	4	5	3,5	N	1,2	3	2,1
Heat rejection									
Local aspect	5,2	1,5	2,3	2,4	2,3,4	1,3	All	2	3
Global aspect	3,1	3,5	4	5	5	N	1	3	2,3,1

<sup>a</sup> Irrespective of source of financing

N = none, unknown, uncertain, not applicable, negligible

est possible, et probablement projeté par l'auteur (1) ).

Tout ceci est extrêmement pragmatique ... et extrêmement intéressant. Disons franchement que nous voyons là, peu importe la rigueur, l'exemple même d'un "modèle" pratique, directement opérationnel, réaliste, et non dénué de valeur scientifique. C'est bel et bien une "typologie" que présente Brubaker et la méthode nous paraît excellente. Elle nous paraît tout à fait compatible avec une approche plus sophistiquée comme celle de la "relation d'environnement". Pour être plus précis, il nous semble que la "relation d'environnement" aurait réussi si elle conduisait à un tableau de cet intérêt.

La "relation d'environnement" n'est, à nos yeux, qu'une ascèse propre à conduire à une vision raisonnable, cohérente, extensive et "utilisable"; peut-être n'avons-nous pas encore suffisamment insisté sur ce point.

#### 1.2.5 - Un modèle de firme en relation avec les problèmes de l'environnement

Citons encore, parcequ'il ne manque pas d'enseignements, le "modèle" présenté par un auteur anglais, dans un article de quelques pages (2).

Ce "modèle" illustre parfaitement le fait que la vision de l'environnement n'est que la traduction, ou mieux, l'expression d'une finalité non-environnementale (l'environnement est une "dimension"). Il s'agit pour l'auteur de suggérer la façon dont les entreprises capitalistes doivent réagir aux problèmes de l'environnement : doivent-elles attendre qu'on leur impose les solutions, ou doivent-elles prendre les devants ? Bien entendu, elles doivent prendre les devants et créer notamment des "départements spécialisés" : lorsque l'on sait que l'auteur est P.D.G. d'un Cabinet de Conseil en gestion d'entreprise, la conclusion prend une saveur particulière.

Que feront ces "départements" ? Ils appliqueront l'analyse systémique pour "identifier les éléments du système d'environnement où la firme opère". N'est-ce pas, finalement, cela même que tente tout auteur désireux d'aller au-delà du bavardage, à la différence près qu'au lieu de prendre la firme comme "sujet" d'environnement, il prend la société, ou le système économique, dans leur entier ?

Le but de l'auteur est donc, explicitement, d'organiser la firme pour lui permettre de faire face à la crise d'environnement et d'éviter les interventions autoritaires. Il part d'un schéma des relations de prélèvement et de résidus dont nous ne donnerons pas la peine de le ramener à une structure de base, d'autant plus qu'il est déjà fort simplifié.

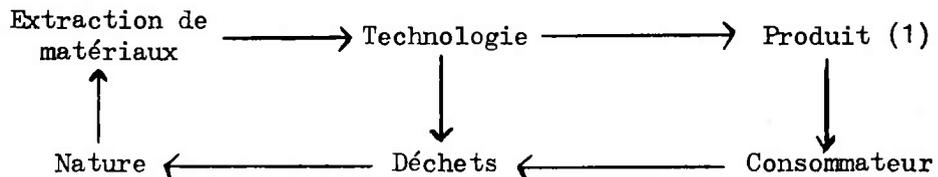
---

(1) - Les virgules entre les chiffres ajoutent au risque de confusion : ce ne sont que des ponctuations.

(2) - E. P. HAWTHORNE "Industry and the environment" - Futures (GB) Juin 1972.

Ce schéma a la particularité d'introduire un pôle "technologie" qui, en fait, représente la firme, c'est-à-dire les processus technologiques à l'oeuvre dans celle-ci. C'est à partir de ce schéma que l'auteur arrive à son schéma de la firme.

Schéma N° 12



Nous voyons donc ici comment l'introduction d'une "préoccupation" d'environnement bien particulière (se mettre à l'abri des interventions autoritaires des pouvoirs publics ... et des jugements défavorables des citoyens, qui sont également des clients, l'auteur le souligne) conduit à introduire un "pôle" dont la signification, si l'on considère le modèle d'un autre point de vue, n'est pas très homogène aux autres pôles ("production" serait mieux venue que "technologie"), mais qui prend tout son sens au contraire, du point de vue d'où l'auteur se place. Et sans doute n'est-ce là que le cas particulier d'une règle très générale.

#### 1.2.6 - Le modèle SEDES

L'analyse de la SEDES nous paraît, disons-le, comme la plus "sérieuse" parmi toutes celles que nous connaissons, parcequ'elle essaye de faire table rase des a priori de tous ordres, des facilités prophétiques, des paroleries bien-pensantes, et de tout ce qui "pollue" actuellement les problèmes de l'environnement, autant que l'environnement lui-même.

Nous ne partageons évidemment pas tous les points de vue méthodologiques de cette étude. Nous essayerons ci-après de trier ce qui nous est plus utile, et de justifier le rejet de certains autres points.

- 1.2.6.1 - L'étude de la SEDES commence par un méritoire effort de "définition". Retenons cette remarque, particulièrement pertinente à nos yeux : "on ne devrait pas introduire la notion d'environnement sans préciser ipso facto, à qui elle se rapporte" (cf. § I A ) Nous avons suffisamment développé ce même principe méthodologique, dans le projet du CREDOC

---

(1) - Il s'agit ici du "produit" au sens où les industriels entendent le terme et non du "produit" abstrait des économistes.

et dans "Nomenclatures publiques N° 1", pour qu'il soit inutile d'y revenir à nouveau. Simplement, la nature de notre recherche nous fait aller un peu plus loin dans la précision : nous disons qu'il n'y a de définition de l'environnement que co-extensive à une problématique. Mais cette idée d'un sujet auquel l'environnement "se rapporte" est évidemment la base même de la relation d'environnement, qui en quelque sorte, formalise l'idée et la rend opératoire.

Nous reviendrons sur ces points dans la partie de cette note consacrée aux "problématiques". Rappelons que la SEDES pose quelques idées de base, comprises dans la définition suivante : "ensemble des éléments et phénomènes tels que la modification de l'un ou plusieurs d'entre eux soit ressentie par l'homme".

Nous ferons trois remarques :

- 1° - les notions d' "éléments" et "phénomènes" sont évidemment imprécises et hétérogènes. Tout est "élément", tout est "phénomène". La qualification de ces "éléments" et "phénomènes" comme "ceux dont la modification ... " pourrait fournir une définition de type axiomatique, mais elle ne précise pas suffisamment la nature de ce qui se modifie et les raisons pour lesquelles tels éléments et phénomènes sont retenus.

Quantités de phénomènes et d'éléments se modifient de façon que cette modification soit perceptible et ne sauraient pourtant être compris dans l' "environnement". Une modification de majorité politique à l'étranger, une nouvelle tendance littéraire, une nouvelle connaissance scientifique, voire un événement dans la vie intime d'un couple, voilà autant d' "éléments" et "phénomènes" dont la modification peut être ressentie.

- 2° - Ressentie par "l'homme" précise la SEDES. Certes. Mais qu'est-ce ici que l'homme ? Si on peut le considérer comme entité philosophique, voire sociologique, il est difficile de le considérer comme entité homogène de perception. Ce n'est pas l' "homme" qui perçoit des modifications, mais certains hommes, dont la sociologie serait au reste intéressante. En principe, il reviendrait aux hommes politiques et aux scientifiques de percevoir les problèmes de l'environnement en premier. Or, il semble bien que, justement, ce soit d'abord les populations, qui "ressentent" ces phénomènes et les journalistes qui les signalent. Et puis il faut distinguer "ressentir" de "percevoir", de "prendre conscience" etc... Par la suite, l'étude SEDES ne reste heureusement pas à ce niveau de généralité. Mais même au point de départ, il nous paraît à la fois excessif et insuffisant : excessif parce que "homme" désigne trop de choses à la fois pour être intelligible ; insuffisant, parce que justement, le terme a un contenu sémantique et ne systématise pas assez l'idée relationnelle d'un "sujet" auquel l'environnement doit être "rapporté".

3° - Enfin la SEDES estime que c'est seulement aux variations de l'environnement que l'homme est sensible. C'est vrai, mais ce n'est qu'une formulation partielle. Non seulement l'environnement se modifie, en tant que collection d'objets, mais l'homme, aussi, se modifie ou se différencie, et cela lui fait percevoir différemment l'environnement. Ainsi, il est probable que les villages et les villes d'autrefois, présentaient un état de saleté et de puanteur qui nous paraîtrait intolérable aujourd'hui. Il est en tout cas certain, qu'à l'heure actuelle les exigences en la matière varient selon les lieux. Ce n'est donc pas la modification de l'environnement qui entraîne une prise de conscience, mais la modification du rapport de l'homme à son environnement, laquelle modification peut concerner indifféremment un des deux pôles de ce rapport. C'est d'ailleurs bien l'idée inscrite dans la remarque première de la SEDES.

Ces remarques ont leur importance, car, après avoir posé des principes tirant l'approche des problèmes de l'environnement vers la totalité et l'abstraction, la SEDES revient, nous semble-t-il, progressivement en arrière. C'est ainsi que le schéma proposé, retombe dans les nuisances, et encore, sur les dix nuisances retenues, huit sont des "pollutions".

On a, en fait glissé d'une excellente considération "relationnelle" de départ, vers une identification prématurée du contenu des termes.

1.2.6.2 - Ceci étant, si nous analysons le schéma SEDES comme nous avons analysé les précédents, nous pouvons y distinguer cinq structures qui se superposent :

1° - une répartition de l'espace représentatif (la surface de papier) qui est la suivante :

Environnement naturel	Environnement social, économique et culturel
Homme	

Schéma N° 13

La présence du pôle "homme" reflète la définition posée au départ. Nous croyons plutôt que "l'homme" étant finalement par sa généralité l'environnement de l'"homme" lui-même, il aurait mieux valu poser l'environnement social et culturel comme un ensemble de relations entre individus et entre groupes, bref comme un "système". Ceci, une fois de plus, est inscrit dans la notion relationnelle de départ. C'est à une solution de ce type, en tout cas, que nous conduira la notion de "sujet" dans Sr0.

2° - Dans cette structure spatiale s'insèrent trois structures de relations :

. un système de relations de satisfaction des besoins :

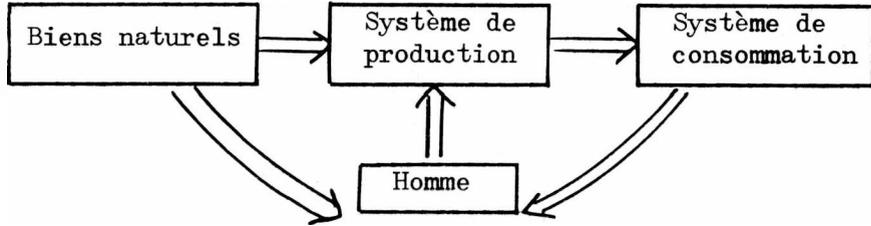


Schéma N° 14

. un système de relations de nuisances :

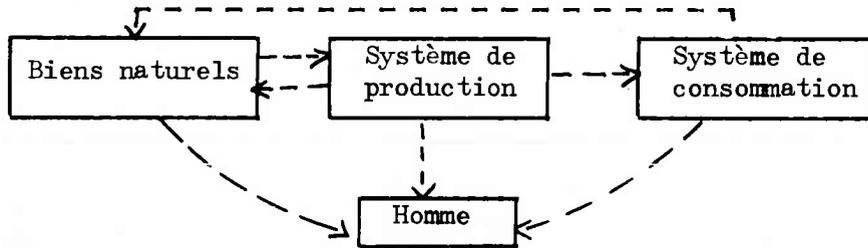


Schéma N° 15

Ce schéma met notamment en valeur le caractère cumulatif et le mécanisme de diffusion des pollutions, ce qui est d'un grand mérite.

. des relations de recyclage, ou des relations intérieures aux "systèmes" :

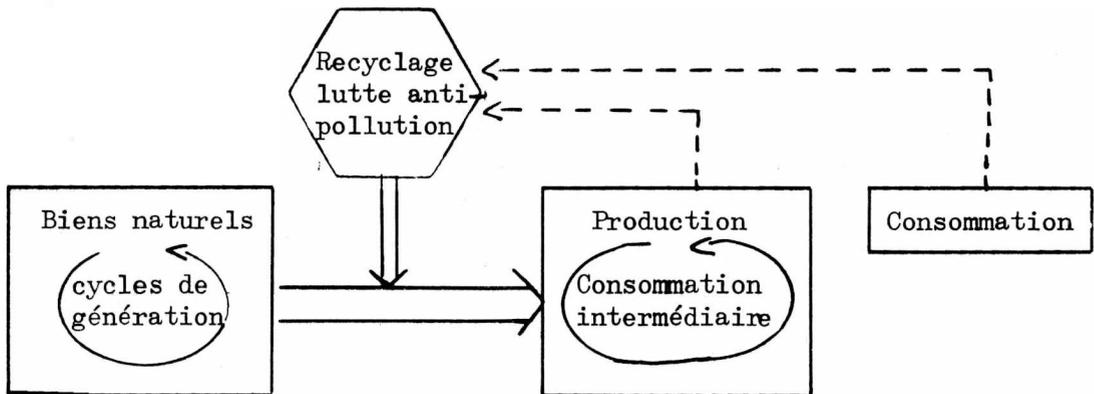


Schéma N° 16

On reconnaîtra sans peine dans le schéma des relations de satisfaction de besoin, le schéma économique déjà rencontré sous d'autres formes dans les modèles précédents. Ceci nous confirme, s'il en était besoin, son caractère fondamental.

On remarquera que le schéma SEDES est à quatre pôles, tandis que les précédents n'étaient qu'à trois pôles.

- au modèle Meadows, le schéma SEDES ajoute le secteur "consommation"; celle-ci est sous-entendue dans le schéma Meadows, où elle devrait s'inscrire entre "population" et "produit".

La "population" du schéma Meadows occupe une place analogue à "Homme" dans le schéma SEDES. La notion SEDES est évidemment plus satisfaisante du point de vue de l'étendue couverte par le modèle ; mais elle est moins satisfaisante du point de vue de la technique de représentation, parceque beaucoup trop générale. La "population" au sens démographique, est un aspect de "l'homme". Il faudrait décomposer le pôle "Homme" de la SEDES dans ces divers aspects, ce que la SEDES fera plus loin.

- au modèle Kneese, le schéma SEDES ajoute, justement ce pôle "homme". Mais ici encore, le schéma Kneese, sous le pôle "consommateur", contient un de ces "aspects" que le pôle "homme" de la SEDES généralise. Donc, mêmes remarques que plus haut pour le schéma Meadows.

Mais surtout, le schéma SEDES n'a pas la même structure en réalité. Par rapport au schéma Meadows, on remarquera que c'est un schéma de relations physiques, tandis que le schéma Meadows est un schéma de relations "causales". La pollution apparaît sous forme de flèches dans l'un, sous forme de pôle dans l'autre.

Par rapport au schéma Kneese, qui est également un schéma de relations physiques, le schéma SEDES fait jouer des systèmes, tandis que le schéma Kneese fait jouer des agents. D'un certain point de vue, le schéma Kneese est donc plus "correct" parceque plus homogène et plus rigoureux : ce n'est pas entre les systèmes que les relations s'établissent, mais bien entre les objets, ou les agents, qui les composent. Mais ceci ne peut être vraiment reproché au schéma SEDES puisqu'il suffirait évidemment de représenter les agents composant les systèmes pour rétablir les liaisons "correctes". Au contraire, c'est un mérite extrêmement appréciable du schéma SEDES que montrer que production et consommation sont elles-mêmes des relations. C'est sans doute cette volonté de représenter des "systèmes" indépendants des agents, qui a conduit à poser le pôle "homme". Et ceci doit atténuer les critiques faites plus haut à l'égard de ce pôle : on peut considérer sa présence comme une commodité provisoire, une sorte de fourre tout conceptuel, qu'il est possible de réintégrer progressivement dans les "systèmes", à condition, évidemment, de poser un nombre appréciable d'autres "systèmes" que "production" et "consommation".

Au total donc, nous continuons à considérer le schéma SEDES comme le plus intéressant de tous, car c'est en un sens le plus "radical", celui qui prend les faits à leur base même, sans aucun a priori d'ordre méthodologique (notion de relation "causale" chez Meadows) ou sans concepts pré-donnés ("entreprise", "consommateur" chez Kneese).

- 1.2.6.3 - D'ailleurs, nous n'en avons pas fini avec l'étude SEDES et la partie abordée maintenant est encore plus intéressante pour nous que la précédente, car nous y trouvons une méthode qui est pratiquement celle que nous projetons d'appliquer.

En effet, distinguant de façon générale un élément E de l'environnement touché par une modification, et l'élément A source de cette modification, distinguant, selon une terminologie qui nous paraît bien préférable à "cause" et "effet", les "actions d'entrée" et les "actions de sortie", l'étude SEDES formule, sous l'appellation "unité élémentaire d'information", une "proposition" d'une part, et d'autre part la "représentation" de cette proposition.

La proposition choisie à titre de cas est :

"un industriel X/ déverse des matières organiques/dans une rivière Y/, provoquant ainsi une augmentation de la D.B.O/ qui affecte aussi bien les poissons/que les riverains/".

La représentation théorique correspondante est :

Agent émetteur/	Action d'entrée/	Elément touché/	Nature de la
	modification/	Action de sortie/	Agent récepteur/

Un graphique, ou mieux, un graphe, représente les liaisons entre ces éléments analytiques. Dans ce graphe, on trouve cette fois la notion "homme" décomposée en "industriel", "pêcheurs", "riverains". Ce graphe montre aussi qu'une représentation de l'environnement devra consister dans une typologie des unités élémentaires d'information. De même, c'est un système de relations  $SrO$  qui doit nous conduire à une typologie.

Mais "l'unité élémentaire d'informations" de la SEDES nous paraît en fait très complexe. La véritable unité élémentaire n'est-elle pas plutôt "un industriel X déverse", etc..., c'est-à-dire, les énoncés minimaux qui composent la proposition étudiée par la SEDES, et non cette proposition elle-même ? En tout cas, c'est à ce niveau "minimal" que la relation d'environnement se situe.

Un tableau méthodologique fait suite à cette représentation ; il est suivi d'une analyse du contenu de chacun des concepts composant la représentation. Nous ne reprendrons pas point par point cette analyse et nous centrerons sur le principe de la représentation SEDES.

Disons une fois de plus que cette méthode est trop proche de la nôtre pour que nous puissions lui adresser des critiques de fond. La question que nous examinerons est plutôt : quelles sont les relations entre les deux ? Quels sont leurs mérites respectifs ?

- 1° - Nous craignons qu'il n'y ait dans la représentation théorique de la "proposition" une certaine hétérogénéité, due au fait qu'ici encore, la méthode de décomposition conceptuelle n'a pas été menée à son terme.

Les notions "agents émetteurs" et "agents récepteurs" par exemple, sont en fait deux aspects d'une seule notion, celle d'agent, correspondant évidemment au "sujet" de la relation d'environnement  $SrO$ , qualifié par sa position dans une  $SrO$ . Tout agent est simultanément émetteur et récepteur ; en tant qu'émetteur, c'est un  $S$ , en tant que récepteur c'est un  $O$ . Nous craignons qu'il n'y ait pas, dans les notions d'agents récepteur et émetteur, un concept suffisamment simple pour se prêter à une analyse générale. Les notions  $S$  et  $O$ , au contraire, sont, d'emblée, générales : l'Etat intervenant pour protéger l'environnement, est un  $S$ , au même titre que l'industriel  $X$  de l'exemple SEDES. Cette généralité nous paraît nécessaire pour traiter synthétiquement et en première approche, l'ensemble des "unités élémentaires" d'information si excellemment définies par la SEDES. Sans cette généralité, on est conduit à chercher prématurément des catégories d'agents émetteurs, dont nous craignons qu'elles ne doivent être empruntées à des systèmes conceptuels qui n'ont pas été faits pour l'environnement, et dont on risque d'être prisonniers, car ils conditionnent évidemment toute notre pensée analytique (le système d'analyse économique, évidemment, est celui auquel nous pensons surtout, avec ses multiples variantes, ses présupposés de tous ordres, etc....).

De même, les "actions d'entrée et de sortie", se synthétisent dans le  $r$  de la relation d'environnement. Mais le  $r$  de la relation d'environnement comprend de très nombreuses autres relations, y compris éventuellement les relations "hors environnement", dans l'écriture  $SS$  et  $OO$ .

L'élément "touché" du modèle SEDES est manifestement un  $O$ , tout comme l'agent récepteur.

Quant à la "nature de la modification", c'est une "qualification" de " $r$ " dans la relation  $SrO$ .

En bref, si nous ne pouvons que nous féliciter de retrouver  $SrO$  dans la représentation SEDES, il nous paraît que  $SrO$  englobe le modèle SEDES, ou si l'on préfère, qu'elle est plus fondamentale. Que donc, il y a lieu, de conserver  $SrO$  en utilisant le modèle SEDES pour lui donner un "contenu", plutôt qu'essayer de subordonner  $SrO$  au modèle SEDES, ou préférer celui-ci à celle-là.

2° - Par contre, nous devons reconnaître que, si nous reprochons à la méthode SEDES de ne pas être allée suffisamment au bout de sa propre abstraction, le reproche se retourne, et devient un avantage par rapport à SrO : moins abstraite, la recherche SEDES est donc plus immédiatement raccordable au "concret". Disons, en termes de théorie économique que SrO représente un "détour de production". Ce détour ne risque-t-il pas d'être trop long ? Il est possible que pour éviter ce risque, il faille davantage chercher d'emblée des "unités élémentaires d'informations précises".

\*

\*            \*

### 1.3 - Conclusion

#### 1.3.1. La relation d'environnement face aux modèles.

En bonne méthode scientifique, nous devrions chercher à retrouver la relation d'environnement dans tous les modèles actuels, qui paraîtront a priori assez substantiels pour mériter d'être considérés.

Lorsque la relation d'environnement pourrait être retrouvée, c'est-à-dire lorsque les relations du modèle pourraient être réécrites en utilisant la structure SrO, (sous une forme ou une autre), il n'y aurait pas de problème. Dans le cas contraire, il y aurait deux possibilités : soit SrO apparaît comme plus riche, ou plus pertinent, etc... que le modèle ; soit ce serait le contraire, et alors il faudrait soit mettre en cause, soit au moins aménager SrO.

Ceci étant, il est certain que SrO présentant une très grande généralité, puisque c'est en fait une relation du type linguistique fondamental "sujet-verbe-complément", on a de grandes chances de la retrouver quasi-automatiquement dans tous les modèles, et cela nous paraît être un avantage. Si elle n'apparaissait pas, cela serait grave plutôt pour le modèle que pour elle, car cela montrerait que le modèle ne peut pas être ramené à un "énoncé" ou un ensemble d'énoncés, donc qu'il présente quelque "confusion" au regard des cadres habituels de la pensée (1).

---

(1) Sauf évidemment le cas, très théorique pour l'instant, où un modèle d'environnement serait assez génial pour, non seulement représenter l'environnement, mais encore contribuer à la connaissance des structures fondamentales de la pensée humaine !

L'étude à laquelle nous nous sommes livrés nous porte davantage, disons-le, à critiquer les modèles du point de vue de SrO que le contraire.

Les modèles théoriques nous paraissent porter sur des "r" mal définis, étroitement conçus.

Les modèles "pratiques" sont partiels.

Tous nous paraissent confondre le plus souvent le sujet, la relation, et l'objet, sauf le modèle SEDES, mais il ne va pas aussi loin qu'il serait possible.

Nous pouvons donc dire que l'étude des modèles de l'environnement est satisfaisante, puisqu'elle ne met pas en cause notre approche, mais qu'elle est décevante, dans la mesure où, toujours exception faite du modèle SEDES, aucun de ces modèles ne nous met en présence d'une structure de relations typiquement "environnementale".

### 1.3.2 - L'apport des modèles à la recherche du CREDOC

Ceci dit, nous devons nous rappeler que la relation SrO n'est pour nous qu'un moyen, en vue d'une typologie qui devra être simple, et utilisable. De ce point de vue, nous retiendrons :

- . que les modèles de type économétrique n'ont rien à nous apporter,
- . que les modèles de type matrice de Léontief sont, apparemment, la meilleure façon de prendre en compte quantitativement les flux de prélèvements et de résidus, y compris les recyclages (1), et qu'une typologie bien conçue doit leur faire place (Cf. à cet égard notre tableau dans "Nomenclatures publiques N° 1, p. 19),
- . que la "matrice" de Brubaker nous est apparue comme excellente d'un point de vue de classement pratique des problèmes en vue de l'intervention,
- . que nous devons tenir le plus grand compte de la recherche de la SEDES.

---

(1) - Modèle de Cumberland, que nous n'avons pas étudié, par exemple.

24 NOV. 1975

102 - n° 1

Sou1973-2113

Cot  
R4

Num  
176