



**HAL**  
open science

## Essai de prospective régionale : construction de scénarios pour l'agriculture bretonne

Claude Broussolle, Pierre Daucé, Jean-Claude Poupa

### ► To cite this version:

Claude Broussolle, Pierre Daucé, Jean-Claude Poupa. Essai de prospective régionale : construction de scénarios pour l'agriculture bretonne. 1988. hal-01947495

**HAL Id: hal-01947495**

**<https://hal.science/hal-01947495>**

Preprint submitted on 6 Dec 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

12-1-80

**ESSAI DE PROSPECTIVE REGIONALE  
CONSTRUCTION DE SCENARIOS POUR L'AGRICULTURE BRETONNE\***

C. BROUSSOLLE, P. DAUCE, J.C. POUPA

INRA, Economie et Sociologie Rurales  
65, rue de Saint-Brieuc, 35042. RENNES CEDEX, France

L'histoire économique récente est marquée par de fréquentes erreurs de prévision. Leur répétition explique la crise des méthodes classiques de prévision et l'essor de la prospective.

La recherche qui est présentée ici a consisté à explorer, à partir de la situation existant en 1980, différents scénarios possibles à l'horizon 2000 pour l'agriculture et les industries agro-alimentaires en Bretagne. L'élaboration des scénarios ne s'appuie pas exclusivement sur une méthodologie formelle et normalisée totalement préétablie ; c'est le propre des études prospectives que de combiner les approches qualitatives et l'utilisation d'outils mathématiques pour tenter de saisir la complexité du réel tout en se gardant des risques du subjectivisme. Dans le cas présent, la démarche proposée, en partie inédite quant à la méthode utilisée, est originale par son application à un problème d'économie régionale.

Compte tenu de l'insertion de la Bretagne dans les échanges mondiaux, la méthode la mieux adaptée pour définir des scénarios cohérents consiste à partir de l'environnement national et international, lequel constitue une structure englobante conditionnant le fonctionnement et l'évolution de l'économie agricole régionale. Il est donc apparu nécessaire de se situer à l'intérieur des cadres de réflexion élaborés à divers niveaux géographiques de façon à ne pas être déconnecté des perspectives dégagées dans des systèmes plus larges. C'est ce qui a été fait, en se référant notamment aux études prospectives de l'OCDE (Interfuturs 1979) et, en France, du Commissariat Général au Plan (LESOURNE, 1980). Au total, quatre grands cadres d'évolution ont été retenus pour envisager les voies possibles d'avenir pour l'agriculture bretonne ; ils ont abouti à la construction des quatre scénarios suivants :

A. Une croissance lente : un climat de marasme économique et d'incertitude, une agriculture assistée et dominée.

B. Libéralisme et croissance forte : libéralisme sans frontière ; agriculture de compétition.

C. Une économie de rupture : le protectionnisme, forte limitation des échanges, autosuffisance nationale, agriculture privilégiée.

---

\* Cet article développe les principaux aspects méthodologiques d'une étude prospective dont on trouvera les résultats complets dans "Scénarios pour l'agriculture bretonne (1980-2000)" par C. Broussolle, P. Daucé, P. Houée et C. Mouchet, INRA, Rennes, déc. 1983, 245 p.

D. Un autre développement : un nouvel équilibre mondial, de nouvelles valeurs, une agriculture solidaire.

Pour exposer la méthode utilisée et en faire apparaître la logique, nous prendrons comme exemple le scénario de croissance lente, dit scénario A, et nous présenterons la séquence méthodologique dont il a fait l'objet.

### 1. L'analyse structurelle du système agricole et agro-alimentaire breton

L'analyse du système que constitue une économie régionale conduit à recenser les variables qui le caractérisent et à mettre en évidence les relations qui les unissent.

#### 1.1. L'identification des variables essentielles

Cinquante-sept variables ont été retenues. Vingt-huit concernent l'agriculture proprement dite, quinze les industries agro-alimentaires et quatorze l'environnement. Ce choix résulte d'une double nécessité :

- établir une liste de variables aussi complète que possible de façon à pouvoir identifier les variables clés,
- distinguer entre variables internes : celles de l'agriculture et de l'industrie et variables externes : celles de l'environnement.

Ces variables, écrites en lignes et en colonnes d'un tableau à double entrée, forment une matrice d'analyse structurelle dont le remplissage se fait :

. soit en colonnes, en notant l'influence de chaque variable sur toutes les autres : 1 s'il y a influence, 0 s'il n'y en a pas.

. soit en lignes, en indiquant par quelles variables chaque variable est influencée.

La partition des variables entre agriculture, IAA et environnement entraîne une structuration de la matrice en blocs. Cette matrice peut être représentée par un graphe. Sachant que le degré de dépendance ou de motricité des variables est fonction du nombre de chemins (au sens de la théorie des graphes) qui en partent ou y arrivent, il est possible à partir de cette matrice commune à tous les scénarios, de mettre en évidence les chaînes d'influence directes et indirectes des variables les unes sur les autres. Par ailleurs, le classement des variables par blocs permet de hiérarchiser les variables de chacun d'eux en fonction de l'influence qu'elles exercent sur les variables des autres blocs. Dans ces conditions, le problème posé est celui du dénombrement ou de l'énumération de tous les chemins de longueur quelconque qui rejoignent un sommet du graphe à un autre. Plusieurs méthodes sont proposées pour résoudre ce problème (DERNIAME, PAIR, 1971), (GONDRAN, MINOUX, 1979) (HELARY, PEDRONO, 1983).

Certaines méthodes dénombrent tous les chemins, y compris les boucles ; c'est le cas de celle qui consiste à élever la matrice booléenne à des puissances successives (méthode MICMAC). D'autres ne dénombrent que des chemins élémentaires, c'est-à-dire ceux qui passent une seule fois par un sommet du graphe. Nous avons utilisé cette seconde méthode en mettant en oeuvre un algorithme récursif simple.

Si  $n$  est le nombre de sommets, la longueur d'un chemin élémentaire est nécessairement inférieure à  $n$  et l'on a au plus  $2^{n-1}$  chemins de longueur  $(n-1)$ . Le nombre total de chemins élémentaires de longueur quelconque est donc défini.

Dans le cadre de l'étude des scénarios et dans la mesure où il s'agissait moins de classer les relations que les variables en fonction du nombre de chemins qui passent par chacune d'elles, on s'est limité aux chemins de longueur 3.

## 12. Les effets directs

L'effet direct d'une variable se mesure par le nombre de chemins de longueur 1 qui partent de cette variable. Les variables motrices les plus importantes figurent dans le tableau 1. On y trouve :

- . le degré de spécialisation régionale,
- . le soutien des prix des productions animales,
- . l'aptitude à l'innovation dans les IAA,
- . le coût de l'énergie,
- . le nombre d'exploitations en OTE spécialisées,
- . etc...

Par contre, les variables les plus dépendantes, c'est-à-dire celles où arrivent le plus grand nombre de chemins de longueur 1 sont :

- . la part des consommations intermédiaires dans la production agricole finale,
- . le revenu brut d'exploitation (RBE/PAT),
- . le montant de la production agricole finale,
- . le montant des investissements annuels,
- . le montant des facteurs de production importés,
- . etc...

Ces résultats peuvent être présentés dans un plan "motricité-dépendance" divisé en quatre secteurs :

Secteur 1 : variables "autonomes", peu motrices et peu dépendantes,

Secteur 2 : variables "résultats", peu motrices et très dépendantes,

Secteur 3 : variables "relais", très motrices et très dépendantes,

Secteur 4 : variables "explicatives" très motrices et peu dépendantes.

Les variables du secteur 1, peu liées au système, ne peuvent constituer des variables de commande. Celles du secteur 2 ont une évolution qui s'explique par les variables "explicatives" et les variables "relais". Les variables du secteur 3 sont des variables intermédiaires qui amplifient ou réduisent l'effet des variables motrices du secteur 4.

### 13. Les effets indirects

Les variables motrices dont l'effet indirect est le plus important sont les suivantes (tableau 1) :

- . le soutien des prix aux productions animales. Il existe 15 392 chemins de longueur  $\leq 3$  qui vont de cette variable aux autres variables.
  - . le coût de l'énergie (14 666 chemins).
  - . le degré de spécialisation régionale (14 619 chemins).
  - . l'aptitude à l'innovation dans les I.A.A. (14 051 chemins).
  - . le taux de croissance du P.N.B. (12 198 chemins).
- etc.

On observe que certaines variables qui ont des effets directs limités peuvent au contraire avoir des effets indirects plus importants. C'est ainsi, par exemple, que la variable "dispersion des I.A.A." passe de la 32ème place dans le premier classement à la 21ème dans le second.

### 14. Classement des variables par blocs à partir des effets indirects

En plus des classements précédents, on peut également hiérarchiser les variables d'un sous-système ou bloc en fonction de l'influence qu'elles exercent sur les variables des autres blocs ou qu'elles en reçoivent.

Tableau 1. Classement des variables

## variables motrices

type de * variable	Intitulé des variables	effets directs	effets indirects
E	degré de spécialisation régionale	1	3
E	soutien des prix des productions animales	2	1
I.A.A.	aptitude à l'innovation	2	4
E	coût de l'énergie	4	2
A	nombre d'exploitations en OTE spécialisées	5	7
A	nombre d'exploitations de moins de 20 ha	6	10
E	taux de croissance du PNB	6	5
E	politique d'aménagement rural	8	6
A	nombre d'exploit. agricoles à temps partiel	9	12
E	P.A.C. soutien à l'exportation	10	11
I.A.A.	part de la production intégrée	11	12
I.A.A.	% d'entreprises de plus de 50 salariés	11	9
I.A.A.	aide au financement des I.A.A	11	8
A	population active agricole	14	14
A	nombre total d'exploitations agricoles	14	15
A	PAF animale/PAF totale	16	17
A	RBE/PAT	16	16
E	contraintes de pollution	16	13
...	...	...	...

## variables dominées

A	part des C.I. dans la PAF	1	2
A	RBE/PAT	1	3
A	Montant de la PAF	3	1
A	Montant des investissements annuels	4	4
E	Montant des facteurs de production importés	4	6
A	Nombre d'exploitations au réel et mini-réel	6	5
A	PAF animale/PAF totale	6	7
A	Nombre total d'exploitations agricoles	8	9
A	Nombre d'exploitations en OTE spécialisées	9	10
A	Taux de croissance des productions hors-sol	10	16
A	Nombre d'exploit. agricoles à temps partiel	10	11
A	Taux de remplacement	10	13
I.A.A.	Nombre total de salariés permanents	10	15
A	Encours totaux/valeur ajoutée	14	8
A	Dispersion des revenus	15	14
A	Nombre d'exploitations de moins de 20 ha	16	19
...	...	...	...

\* A = Agriculture  
E = Environnement  
I.A.A. = Industries agro-alimentaires.

## 2. Evénements certains et aléatoires. Scénarios et sous-scénarios

La situation économique générale susceptible de prévaloir durant la période couverte par l'étude peut être caractérisée par un certain nombre d'événements. Face à un avenir incertain, la méthode prospective consiste à retenir plusieurs combinaisons d'événements différents qui constituent autant de scénarios.

### 21. La construction des scénarios : l'approche mathématique

A l'intérieur d'un scénario donné, quelques événements peuvent être considérés comme des données ; ils constituent en quelque sorte le cadre rigide du scénario : c'est par exemple le cas du chômage et de l'inflation dans le scénario de croissance lente. D'autres, au contraire, sont aléatoires : la solidarité accrue entre les pays de la CEE, une politique dynamique des IAA, etc... Il est alors demandé à un groupe d'experts d'apprécier les probabilités simples et conditionnelles de réalisation de ces différents événements.

Les probabilités empiriques fournies ne sont pas nécessairement cohérentes au sens de la théorie des probabilités. La méthode proposée permet de calculer les probabilités "corrigées". A partir de ces dernières, on écrit un système de relations qui lient les probabilités de réalisation de différents états possibles ou sous-scénarios, et on calcule pour chaque sous-scénario, un intervalle de variation de la probabilité de réalisation sous le système des contraintes exprimées par ces relations. Les sous-scénarios pour lesquels les bornes supérieures de l'intervalle de variation sont les plus élevées, sont supposés être les plus vraisemblables. L'approche mathématique est la suivante :

A une liste de  $n$  événements ( $e_1, \dots, e_i, \dots, e_n$ ) est associé un vecteur booléen  $X = (x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$ , la composante  $x_i$  valant 1 si  $e_i$  est réalisé, 0 sinon. Un sous-scénario est caractérisé par une valeur et un seule du vecteur  $X$ . On dénombre  $r = 2^n$  sous-scénarios.

Les experts fournissent des probabilités simples de réalisation des événements (notées  $p(e_i)$ ) et des probabilités conditionnelles de réalisation d'un événement  $e_i$  sachant que  $e_j$  est survenu (notées  $p(e_i/e_j)$ ) ou n'est pas survenu (notées  $p(e_i/\bar{e}_j)$ ). Pour être cohérentes, ces probabilités empiriques doivent vérifier les relations suivantes :

$$0 \leq p(e_i) \leq 1 \quad (1)$$

$$p(e_i/e_j) \cdot p(e_j) = p(e_j/e_i) p(e_i) = p(e_i \text{ et } e_j) \quad (2)$$

$$p(e_i/e_j) \cdot p(e_j) + p(e_i/\bar{e}_j) p(\bar{e}_j) = p(e_i) \quad (3)$$

Les probabilités corrigées (notées  $p^*$ ) sont calculées en minimisant la fonction :

$$\text{Min} \left[ \sum_{ij} \left\{ p(e_i/e_j) - p^*(e_i/e_j) \right\}^2 + \sum_{ij} \left\{ p(e_i/e_j) - p^*(e_i/e_j) \right\}^2 \right] \quad (4)$$

sous les contraintes (1) (2) et (3).

Aux  $r$  scénarios  $S_k$ , caractérisés par les vecteurs  $X_k$ , sont associées des probabilités notées  $\pi_k$ . Soit la fonction  $f(i, j, k)$  qui vaut 1 si  $(e_i \in S_k)$  et  $(e_j \in S_k)$ , 0 sinon. On peut alors écrire  $\frac{n(n+1)}{2}$  contraintes du type :

$$p^*(e_i \text{ et } e_j) = \sum_{k=1}^r f(i, j, k) \pi_k \quad (5)$$

$$\text{et une contrainte du type } \sum_k \pi_k = 1 \quad (6)$$

Le calcul de la borne supérieure de l'intervalle de variation de la probabilité  $\pi_k$  s'effectue en maximisant cette probabilité sous les contraintes précédentes. L'application de la méthode du simplexe nécessite le calcul d'une solution initiale. Le problème est résolu en ajoutant  $C = \frac{n(n+1)}{2} + 1$  variables artifi-

cielles, la solution initiale étant celle qui annule la somme des variables artificielles tout en respectant les contraintes du problème de base. On peut ensuite appliquer  $r$  fois l'algorithme du simplexe pour les  $r$  probabilités  $\pi_k$ .

Dans la mesure où le terme choisi est assez éloigné, le cheminement que l'on cherche à construire de l'état initial à l'horizon final peut se révéler de plus en plus difficile lorsqu'on s'éloigne du temps présent. Le découpage de la période en sous-périodes permet de tenir compte des mutations possibles et facilite l'analyse. Il est donc nécessaire d'établir une matrice d'impacts pour essayer de mesurer l'incidence des événements qui se sont ou non réalisés au cours de la première période sur la probabilité des événements susceptibles de se produire au cours de la seconde.

Trois cas de figures sont possibles :

1) L'événement  $e_j$  de la première période n'a aucune influence sur l'événement  $e_i$  de la seconde. Ils sont indépendants :

$$p_i = p(i/j) \quad (7)$$

2) L'événement  $e_j$  a un effet amplificateur sur l'événement  $e_i$

$$p_i < p(i/j) \quad (8)$$

3) L'événement  $e_j$  a un effet inhibiteur sur l'événement  $e_i$

$$p_i > p(i/j) \quad (9)$$



Si  $r_{i,j}^{2,1^*}$  est le coefficient d'impact de l'événement

$e_j$  de la première période sur l'événement  $e_i$  de la seconde quand l'événement  $e_j$  se trouve dans le scénario le plus probable retenu pour la première période et si  $n_1^*$  est le nombre d'événements  $e_j$  qui arrivent pendant cette période, alors l'expression des probabilités des événements au cours de la seconde période sera la suivante :

1) S'il y a un effet amplificateur de  $e_j$  sur  $e_i$

$$p(i/j) = p_i + (1-p_i) \frac{\sum_j r_{i,j}^{2,1^*}}{2 n_1^*} \quad (10)$$

2) S'il y a un effet inhibiteur de  $e_j$  sur  $e_i$

$$p(i/j) = p_i - p_i \frac{\sum_j r_{i,j}^{2,1^*}}{2 n_1^*} \quad (11)$$

On remarquera que le passage des estimations de vraisemblance à des probabilités peut s'interpréter de façon bayésienne. En particulier, le réajustement des probabilités d'une période à l'autre en fonction de la réalisation des événements illustre un processus d'adaptation dans l'aléatoire.

## 22. Scénarios et sous-scénarios

La construction du scénario A va illustrer notre démarche sachant que l'on se situe dans le contexte général suivant : au sein d'un environnement mondial de crise économique et d'instabilité monétaire, on ne suppose pas de changement fondamental de l'économie française. Le rythme d'expansion a été cassé en 1974 et ne s'est jamais rétabli depuis. Quant à l'agriculture, elle a amorcé une lente dégradation aggravée par les profonds changements internationaux.

Les événements certains qui ont été retenus pour caractériser ce scénario sont les suivants :

- une croissance économique faible
- un marché intérieur des biens alimentaires proche de la saturation
- un marché extérieur en faible progression pour les produits agricoles
- une incertitude des approvisionnements nécessaires à l'agriculture
- un taux d'inflation qui reste élevé
- un taux de chômage important
- une hausse du coût de l'énergie
- une baisse modérée du prix des produits agricoles.

A ces huit événements constitutifs du scénario de croissance lente, s'ajoutent d'autres événements qui n'ont pas le même degré de certitude car ils sont, dans une certaine mesure, la résultante du jeu des rapports de forces entre les acteurs et, à ce titre, leur réalisation est plus aléatoire.

Dans cette deuxième catégorie, les six événements probabilisés, notés  $e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6$  sont les suivants :

- $e_1$  : Une solidarité accrue entre les pays de la CEE,
- $e_2$  : Une tendance au renforcement de la spécialisation régionale,
- $e_3$  : Une politique dynamique des IAA,
- $e_4$  : Un désengagement de l'Etat,
- $e_5$  : Des rapports de prix favorables aux productions animales,
- $e_6$  : La mise en place d'innovations technologiques importantes.

### Les sous-scénarios

Des probabilités simples et conditionnelles ont été affectées aux six événements énumérés ci-dessus. La combinaison de ces événements et l'optimisation de la fonction d'objectif ont permis de classer les sous-scénarios en fonction de leur probabilité la plus élevée de réalisation, d'une part pour la sous-période 1980-1990 et, d'autre part pour la sous-période 1990-2000.

#### 221. Les sous-scénarios de la période 1980-1990

Les sous-scénarios  $A_1, A_2$  et  $A_3$  constituent le noyau tendanciel de l'évolution. Il y a plus d'une chance sur deux que l'un des trois corresponde à la situation en 1990.

1. Le sous-scénario  $A_1 = (e_1, e_2, \bar{e}_3, \bar{e}_4, e_5, \bar{e}_6)$  a une probabilité de 20 %. (La non-réalisation d'un événement  $e_1$  est notée  $\bar{e}_1$ ).

C'est un scénario moyen qui peut servir de référentiel et permet de situer d'autres évolutions possibles. C'est aussi un indicateur de liberté d'action.

2. Le sous-scénario  $A_2 = (\bar{e}_1, \bar{e}_2, \bar{e}_3, \bar{e}_4, \bar{e}_5, \bar{e}_6)$  a une probabilité de 16,5 %

A l'exception de l'Etat qui ne se désengage pas, tout y est négatif. C'est un scénario pessimiste ; on s'enfonce dans la crise.

3. Le sous-scénario  $A_3 = (e_1, e_2, e_3, \bar{e}_4, e_5, e_6)$  a une probabilité de 16 %.

C'est un scénario plus optimiste que les précédents puisqu'il prévoit une solidarité accrue des pays de la CEE, une politique dynamique des IAA et des innovations technologiques importantes. C'est un scénario productiviste qui, à moyen terme, peut nous aider à sortir de la crise, si l'on sait établir un programme concerté de croissance par la technologie.

### 222. Les sous-scénarios de la période 1990- 2000

On fait l'hypothèse qu'en l'an 1990, l'un des trois sous-scénarios précédents sera réalisé. Sur ces bases, et avec les mêmes événements, on construit de nouveaux sous-scénarios pour dessiner les images possibles de l'agriculture bretonne à l'horizon 2000. Bien entendu, les probabilités des événements sont différentes de celles de la période 1980-1990. On les actualise en construisant trois matrices d'impacts qui mesurent l'influence des événements de la première période sur ceux de la seconde.

### 23. La sensibilité des sous-scénarios aux variations de probabilités des événements.

A la lecture des résultats obtenus, on peut s'interroger sur la stabilité des sous-scénarios, c'est-à-dire sur leur sensibilité aux variations des probabilités affectées aux événements. Les calculs effectués permettent de répondre à cette question.

Les probabilités de trois événements ont été modifiées : la solidarité entre les pays de la CEE, le désengagement de l'Etat, les rapports de prix favorables aux productions animales. On examine alors quelles en sont les conséquences en termes de probabilité de réalisation des différents sous-scénarios. A titre d'exemple, les résultats obtenus à la suite d'une modification des probabilités du premier événement sont les suivants :

Deux possibilités ont été examinées. La première correspond à un accroissement de la probabilité de la solidarité ; la probabilité passe de 0,4 à 0,5, la seconde a une diminution, la probabilité tombe à 0,3. On observe que s'il y a augmentation :

- la probabilité du sous-scénario pessimiste diminue (15 % contre 16,5 %),
- la probabilité du sous-scénario optimiste augmente fortement (21 % contre 16 %).

S'il y a diminution :

- la probabilité du sous-scénario pessimiste augmente (18,5 % au lieu de 16,5 %)
- la probabilité du sous-scénario optimiste diminue très fortement puisqu'elle passe de 16 % à 5 %. Ce sous-scénario ne figure d'ailleurs plus dans le noyau tendanciel.

### 3. Poids et stratégie des acteurs

A l'intérieur du cadre défini par les événements caractéristiques de chaque scénario et sous-scénario, l'avenir régional n'est pas totalement déterminé. L'histoire et l'observation nous enseignent qu'il faut aussi tenir compte de l'action des agents économiques et des groupes sociaux en présence. C'est l'une des originalités de la méthode des scénarios proposée ici que de prendre en compte le jeu des acteurs.

### 31. Le tableau des acteurs

Après discussion au sein d'un groupe d'experts, une liste d'acteurs est constituée ; elle regroupe ceux qui sont le plus susceptibles d'intervenir dans l'évolution agricole régionale. Y figurent aussi bien des catégories économiques proprement dites (exploitations agricoles, entreprises, etc.) que des institutions administratives ou professionnelles (syndicats, chambres consulaires, etc.) et des courants de pensée et d'opinion (mouvements et partis). La dimension économique est prédominante, mais les autres composantes (sociales et culturelles) sont aussi prises en considération. Certains groupes sont spécifiquement locaux, alors que d'autres, ayant une implantation nationale, sont ici envisagés dans leurs implications régionales.

Par jugement des mêmes experts, un "poids" de 0 à 4 est attribué à chaque acteur ; ce poids correspond à l'importance relative qu'on lui accorde dans le scénario considéré. Il s'agit là d'une première appréciation du rôle respectif des forces économiques et sociales en présence.

Au sein de l'environnement national et international défini dans chaque scénario, les acteurs cherchent à orienter les évolutions en fonction de leurs intérêts ou de leurs principes et des convergences ou des divergences vont se manifester entre eux selon qu'ils défendent ou non les mêmes positions. Pour faire apparaître les alliances et les conflits ainsi susceptibles de se manifester, on établit une série de tendances potentielles à l'oeuvre dans le scénario (par exemple : productivisme, désengagement de l'Etat, solidarité européenne, ...) et l'on situe chaque acteur par rapport à ces tendances à l'aide d'une appréciation chiffrée. La notation adoptée, fruit d'un débat entre connaisseurs de l'économie agricole régionale, traduit la neutralité ou l'indifférence (0), l'hostilité forte ou très forte (-1 et -2) ou au contraire le soutien actif ou très actif (+1 et +2) (tableau 2).

### 32. Une classification hiérarchique des acteurs

L'objectif est de construire une typologie des acteurs pour découvrir les stratégies qui s'opposent ou se conjuguent. Du fait de la pondération variable, l'individu au sens de l'analyse des données n'est pas l'acteur, mais le quantum de pouvoir qu'il matérialise. La méthode de classification hiérarchique de Lerman qui est mise en oeuvre utilise l'algorithme de la vraisemblance du lien (Lerman, 1981a) qui permet de regrouper les acteurs par ordre de proximité décroissante.

L'algorithme recherche une classification qui, avec un nombre limité de classes, constituerait le "meilleur" résumé global, c'est-à-dire la "meilleure" typologie des stratégies. La statistique globale, notée  $\Sigma$ , exprime la qualité de la classification à un niveau donné, le premier niveau désignant la partition pour laquelle chaque individu forme une classe et le dernier l'unique classe regroupant tous les individus. Ainsi pour le scénario A



avec pondération des acteurs, la classification associée au niveau 29 ( $\Sigma = 26.2$ ) est "meilleure" que celle du niveau 31 ( $\Sigma = 21.8$ ). Cette classification du niveau 29 peut être représentée par un arbre à 5 branches (graphique 1).

Une statistique locale est également fournie, dont la valeur augmente lorsqu'une classe en cours de formation se constitue ; elle décroît ensuite. Le maximum est interprété comme correspondant à un niveau d'achèvement de classes et le noeud de l'arbre associé est dit significatif (Lerman, 1981b). Il faut signaler en outre que chaque acteur est, dans cette méthode, doté d'un indice de dispersion ; les acteurs dont l'indice est le plus élevé sont ceux qui structurent le plus le groupe auquel ils appartiennent.

Dans l'exemple du scénario A, cinq classes d'acteurs, aux comportements relativement proches, ont été retenues. Ce sont les suivantes (entre parenthèses figurent les catégories les plus significatives pour chaque classe) :

- Groupe I : "Libéral-productiviste" (firmes multinationales)
- Groupe II : "Gestionnaire du système" (institutions de développement et de services)
- Groupe III: "Dynamisme régional" (coopératives spécialisées)
- Groupe IV : "Défense des exploitations familiales" (syndicalisme minoritaire, exploitations bovins-végétaux)
- Groupe V : "Néo-ruraux" (mouvements écologistes et culturels)

Des alliances "objectives" se trouvent ainsi constituées au sein des différentes classes ; elles éclairent l'action des agents économiques et montrent comment leur influence peut se trouver amplifiée du fait des synergies qui se créent pour défendre des positions voisines. En même temps, l'appartenance à des sous-ensembles différents laisse présager des oppositions voire des blocages entre groupes aux intérêts divergents.

C'est la confrontation entre les stratégies des groupes d'acteurs, les répercussions des événements retenus et la dynamique propre des principales variables culturelles qui va conduire à la construction des scénarios à l'échéance fixée.

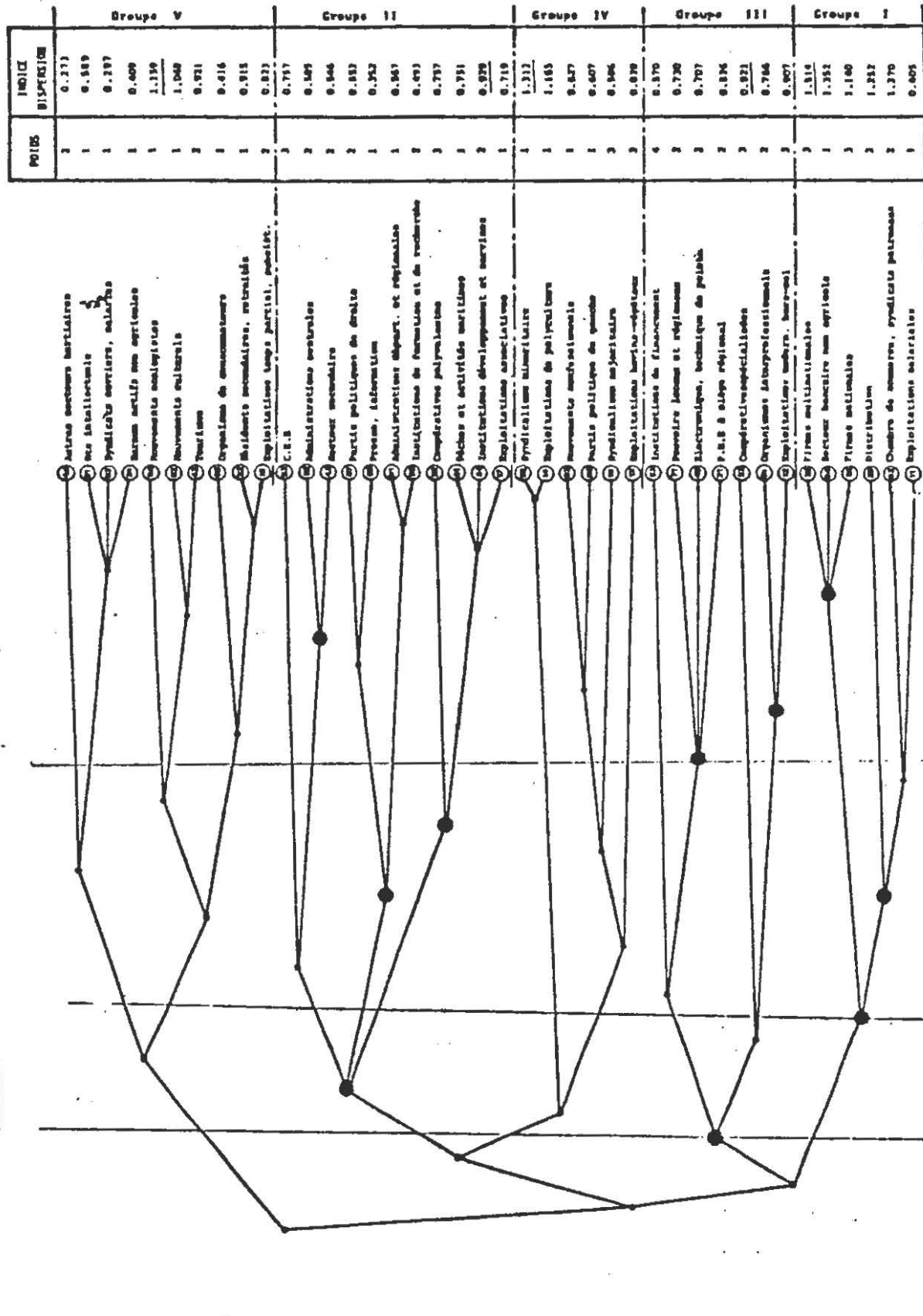
#### **4. Structure des scénarios et sous-scénarios. Articulation entre événements, acteurs et variables.**

La mise en correspondance des variables, événements et classes d'acteurs, se réalise à travers la constitution d'un tableau à double entrée dans lequel les variables principales sont placées en colonnes, les événements et les acteurs en lignes (tableau 3, à titre d'exemple pour le sous-scénario A1 tendanciel). Les variables retenues sont, sauf exception, celles qui sont apparues comme étant les variables motrices les plus importantes à partir de la matrice d'analyse structurelle.



Graphique 1. Typologie des acteurs (Scénario A)

Graphique 1. TYPLOGIE DES ACTEURS (Scénario A)



● Noeuds significatifs

- \* Tendence générale (des événements sur les variables)
- \*\* Tendence nettement positive
- + Tendence modérément positive
- 0 Tendence nulle
- Tendence modérément négative
- Tendence nettement négative

Groupes d'acteurs	Événements		Variables	Indicateurs	
	Aléatoires				Agriculture
	Certains				
"Libéral - productiviste" "Gestionnaire du système" "Dynamisme régional" "Défense des exploitations familiales" "Neo-ruraux"	Croissance économique faible	CEFA	pop	Population active agricole	
	Marché intérieur saturé	MISA	exp	Nombre d'exploitations agricoles	
	Marché extérieur en faible progression	MEPP	epa	Nombre d'exploitations à temps partiel	
	Incertitude des approvisionnements	INAP	epe	Nombre d'exploitations de moins de 20 ha	
	Taux d'inflation élevé	INFL	esp	Nombre d'exploitations spécialisées	
	Taux de chômage élevé	TCHE	hso	Taux de croissance des productions hors-sol	
	Baisse du coût de l'énergie	HCEN	inv	Montant des investissements annuels	
	Baisse du prix des produits agricoles	BPPA	pci	Part des consommations intermédiaires dans la production	
	Solidarité accrue entre pays européens	SOLI	pan	Part des productions animales dans la production finale	
	Tendance au renforcement de la spécialisation régionale	SPEC	rbp	Revenu agricole par actif familial	
	Pas de politique dynamique des IAA	NDIA	int	Part de la production intégrée	
	Pas de désengagement de l'Etat	NDES	qua	Niveau de qualification professionnelle	
	Prix favorables aux productions animales	PANI	dif	Diffusion des innovations	
	Pas d'innovations importantes	NIIN	oen	Proportion d'entreprises de plus de 50 salariés	
	Tendance générale*		dia	Dispersion des IAA	
			inn	Aptitude à l'innovation	
			san	Soutien des prix des productions animales	
			sex	Soutien à l'exportation	
			ene	Coût de l'énergie	
		pol	Contraintes de pollution		
		fia	Aides au financement des IAA		
		cho	Taux de chômage		
		pnb	Taux de croissance du PNB		
		exz	Exportations vers les pays industriels		
		par	Politique d'aménagement rural		
		spr	Degré de spécialisation régionale		



#### 41. Relations Événements-variables

Tous les événements constitutifs du sous-scénario sont pris en compte (événements certains et événements aléatoires dont la réalisation définit le sous-scénario), puis l'on recherche quelle influence ils sont susceptibles d'exercer sur les variables structurales. Trois modalités seulement sont retenues :

- une influence positive : l'événement se produisant tend à accroître la valeur de la variable considérée ;
- une influence négative : la réalisation de l'événement provoque une baisse, une réduction de la variable examinée ;
- une influence nulle lorsque l'événement n'exerce qu'une action jugée négligeable sur l'évolution des variables.

Une matrice de correspondance se trouve ainsi constituée, une partie étant commune à toutes les variantes d'un scénario (événements certains) et une partie spécifique à chaque sous-scénario (événements aléatoires). L'addition des incitations positives et négatives que reçoit chaque variable constitue un indicateur de l'orientation globale qu'elle tend à prendre dans le sous-scénario considéré. L'interprétation de cette ligne "tendance générale" est à manier avec prudence car on fait l'hypothèse implicite que le poids de chaque influence positive ou négative est équivalent. C'est là cependant un moyen de différencier scénarios et sous-scénarios entre eux et de situer les groupes d'acteurs.

#### 42. Relations acteurs-variables et possibilités d'action des groupes acteurs

Pour réaliser leurs projets, les différentes catégories d'acteurs vont agir sur les variables qu'elles contrôlent. Suivant qu'elles veulent privilégier ou réduire leur importance, on affecte des signes + ou - aux variables correspondantes. Dans le tableau 3, on précise par exemple, que les "libéraux-productivistes" sont favorables à un accroissement de la production intégrée ou de la taille des entreprises agro-alimentaires et que les "néo-ruraux" s'opposent au contraire, à l'intégration ou à la spécialisation des exploitations.

Ce second guide de réflexion fournit aussi des indications sur le degré de concordance entre les aspirations des acteurs et les caractéristiques générales du scénario ; la coïncidence peut en effet être fort inégale selon les groupes entre les variables sur lesquelles ils cherchent à agir et les orientations générales qui sont issues de la réalisation des événements. La mesure de ces décalages s'effectue en comparant les variables-cibles de chaque groupe acteur avec la tendance générale du sous-scénario. Plus le décalage est fort, plus le groupe concerné aura de difficultés pour réaliser ses projets.

#### 43. Structuration des relations événements-acteurs-variables

Au-delà du simple rapprochement des actions privilégiées des classes d'acteurs et des tendances générales issues de l'impact des événements, une analyse factorielle de correspondances permet de dégager les grandes lignes de la structure du tableau d'influences des événements et des acteurs sur les variables. Il faut pour ce faire transformer le codage symbolique (+, blanc ou -) en un codage logique (ou binaire). Les variables sont celles du tableau d'influences et les observations sont constituées des événements certains et aléatoires et des catégories d'acteurs.

On présentera ici les résultats obtenus sur les deux premiers plans. Selon le graphique 2 (axes 1 et 2), il apparaît clairement que le premier axe oppose d'un côté les événements et les variables "dépressifs", c'est-à-dire correspondant à une régression de l'activité agricole et agro-alimentaire régionale et, de l'autre, les événements et les variables facteurs de croissance associés au "modèle breton". Le deuxième axe pour sa part répartit variables, acteurs et événements selon leur position par rapport à l'intervention de l'Etat.

Au total l'espace défini par les deux premiers axes se structure en trois grandes zones :

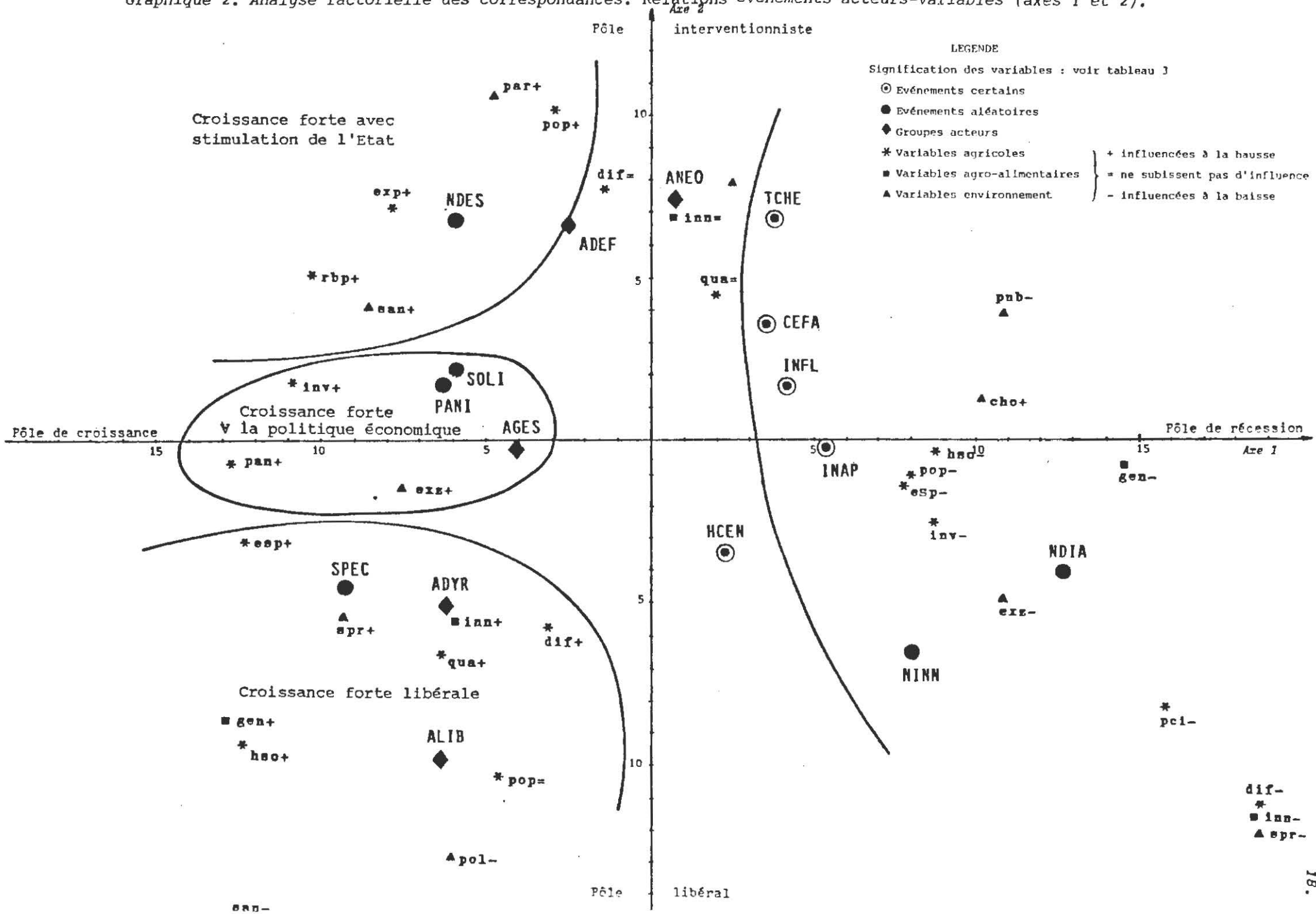
- une zone de récession où se regroupent les événements certains du scénario A (scénario de crise larvée), deux événements aléatoires du sous-scénario A1 (absence d'innovations importantes, manque de dynamisme des IAA) et les variables, agricoles ou non, correspondant à une croissance très limitée de l'économie dans son ensemble comme de l'agriculture régionale. Aucun groupe d'acteurs ne se situe dans cette zone.

- une zone de croissance forte avec soutien de l'Etat où se regroupent des variables telles que l'augmentation de la population agricole, du nombre d'exploitations, du revenu agricole ou du soutien aux productions animales. On y retrouve l'événement "non désengagement de l'Etat" ainsi que le groupe des défenseurs de l'exploitation familiale.

- une zone de croissance forte dans un contexte libéral, répondant aux souhaits de deux classes d'acteurs : "productivistes-libéraux" et "dynamisme régional" ; les variables correspondantes sont celles qui se rapportent au développement du modèle agricole breton fortement spécialisé.

L'axe 3 introduit une autre partition qui oppose un pôle purement agricole et un pôle économique et agro-alimentaire. On peut dès lors définir dans ce deuxième plan factoriel quatre sous-ensembles composés respectivement des caractéristiques agricoles de croissance ou de récession et des traits d'environnement se rattachant soit à la poursuite de la crise soit à une reprise de la production nationale.

Graphique 2. Analyse factorielle des correspondances. Relations événements-acteurs-variables (axes 1 et 2).



Ce sont là des éléments de réflexion supplémentaires illustrés par une application particulière mais qui, par leur cohérence, tendent à confirmer la validité méthodologique de l'approche qui consiste à construire une matrice de correspondance événements-acteurs-variables ; ils constituent autant de matériaux permettant l'élaboration des images possibles de l'agriculture et de l'agro-alimentaire de la région à l'horizon 2000.

### CONCLUSION

Compte tenu des insuffisances et des limites des méthodes traditionnelles de prévision économique, plus flagrantes encore dans la période actuelle d'incertitudes et de mutations, l'approche prospective semble la mieux à même de répondre aux interrogations concernant l'évolution d'un système agricole régional en rapide évolution.

Les résultats d'une prospective, s'ils ne permettent pas de prévoir le futur, fournissent des éléments pour ceux qui ont à construire l'avenir : agriculteurs bien sûr, mais aussi planification, entreprises agro-alimentaires, collectivités locales, etc. L'intérêt des scénarios est de mettre en évidence tous les facteurs qui entraînent l'économie agricole locale (structure de départ, jeu des acteurs, influences des événements externes, sans oublier les progrès techniques) et d'assurer la correspondance entre tous ces éléments de façon à proposer une image cohérente, globale et opérationnelle à l'horizon 2000, selon les hypothèses retenues, et d'apprécier les degrés de liberté dont disposent les différentes catégories d'acteurs, partie prenante du développement régional, pour réaliser leurs projets.

Il convient de remarquer que la méthode des scénarios trouve à l'usage certaines limites. Outre le fait que la démarche suppose de dresser la liste des événements et d'apprécier leur probabilité, on ne peut multiplier les variantes car il faut pouvoir interpréter les résultats. Au croisement d'aléas dans l'espace économique se superpose un croisement possible d'aléas dans le temps et il devient alors difficile de situer les scénarios les uns par rapport aux autres. Ils pourraient d'ailleurs utilement être prolongés par la construction de modèles économétriques. Il est toutefois difficile, actuellement, de trouver des exemples d'une telle symbiose. On conçoit, néanmoins, assez facilement la possibilité de construire un modèle par scénario, le scénario assurant au modèle sa validité grâce à un jeu d'hypothèses cohérentes et probables sur les variables explicatives.

## BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- DERNIAME (J. C.), PAIR (C.), Problèmes du cheminement dans les graphes. Collection monographies d'informatique AFCET. Dunod, 1971.
- DUVAL (A.), FONTELA (E.) and GABUS (A.), Battelle Geneva Research Centre, Cross-Impact analysis : A Handbook on Concepts and Applications in Portraits of Complexity. Edited by Maynard M. Baldwin, 1975, pp. 202-222.
- DIDIER (M.) L'opération "variantes" ; exercice de projection économique exploratoire. Statistiques et études financières, n° 36, 1979, 55 p.
- GODET (M.) Crise de la prévision, essor de la prospective. PUF, 1977, 188 p.
- GONDRAN (M.), MINOUX (M.), Graphes et algorithmes. Eyrolles, 1979.
- HELARY (J. M.), PEDRONO (R.), Recherche opérationnelle. Exercices corrigés. Hermann, 1983.
- Interfuturs Face aux Futurs. Pour une maîtrise du vraisemblable et une gestion de l'imprévisible. Paris, OCDE, 1979, 451 p
- LERMAN (I.C.) 1981a. Classification et analyse ordinale des données. Dunod, 1981, 740p  
1981b. La classification : concepts et caractéristiques d'une méthodologie d'analyse des données. Journal de la société de statistique de Paris, tome 122, n° 2, 1981.
- LESOURNE (J.) Demain la France dans le monde. Paris, Doc. Franç., 1980, 192 p.
- LESOURNE (J.) et MALKIN (D.) L'exercice Interfuturs, réflexions méthodologiques, Futuribles, sept. 1979.
- SALLIN-KORNBERG (E.) and FONTELA (E.), Scénarios building with the explor - multitrade 85 model in Commerce international et modèles multinationaux - Economica travaux du Y, n°3, 1981, pp.309-323.
- SCHWARZ (B.), SVEDIN (U.) and WITTRICK (B.), Methods in futures studies. Westview Press, Boulder, Colorado, 1982, 175 p.