1987. JOURNÉES RECH. PORCINE EN FRANCE, 19, 143-160.



P8701

# ETUDE LONGITUDINALE DES ETATS DE SANTE ET DE PERFORMANCE OBSERVES DANS DES ELEVAGES DE PORCS EN BRETAGNE

*J. GILLET, F. MADEC, J.P. TILLON*

*Ministère de l'Agriculture - Direction de la Qualité - Services Vétérinaires - Station de Pathologie Porcine - B.P. 9 - 22440 PLOUFRAGAN*

Il y a dix ans, la Station de Pathologie Porcine de Ploufragan crée un dispositif d'enquête épidémiologique permanente en élevage. Celui-ci est appelé ''réseau primaire''. Il comprend tout d'abord 22 élevages, puis s'étend à 29 pour rendre compte de l'évolution du paysage porcin breton (Tillon *et al.*, 1980).

Quatre visites complètes de chaque élevage, échelonnées tous les deux ans (de 1978 à 1985) ont permis de collecter une somme d'observations considérable. Une première série de résultats sur la santé et les performances des élevages suivis a été récemment publiée (Tillon et Madec, 1986).

La présente publication reprend ces résultats en cherchant à les analyser de façon plus globale. L'objet du travail est la recherche des structures caractéristiques de la population, de leur évolution, ainsi que d'éventuelles interactions. Enfin, les auteurs voudraient évaluer l'intérêt d'un tel réseau quant à son apport au niveau conceptuel et méthodologique.

## I - ORGANISATION ET METHODOLOGIE GENERALES

Le protocole général d'enquête ayant été exposé par ailleurs (Tillon et Madec, 1986), nous nous contenterons de reprendre certains points :

### I.1 - CHOIX DES ÉLEVAGES

Un tel réseau nécessite, pour être irréprochable sur sa validité, la constitution d'un véritable panel d'élevages. Mais cela suppose des moyens financiers et humains très importants. Aussi, l'échantillon résulte d'un choix biaisé. Toutefois, l'ensemble des élevages observés correspond bien aux caractéristiques de la population cible des actions de développement, telle qu'elle apparaît au travers des données de la gestion technique des troupeaux de truies (Tillon et Madec, 1986).

### I.2 - PÉRIODES DE COLLECTE DES DONNÉES

Les données ont été enregistrées lors de la visite approfondie des élevages. Chacun est visité quatre fois (Tableau 1). Ces quatre visites sont des instantanés de situation d'élevage et seront considérées dans la suite de l'étude comme autant d'observations.

**TABLEAU 1**
RÉPARTITION DES ÉLEVAGES ET DATES DES DIFFÉRENTES VISITES

| Symbole de l'année | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| Année de visite | 78 | 80 | 82-83 | 85 |
| Nombre d'élevage | 22 | 29 | 29 | 29 |

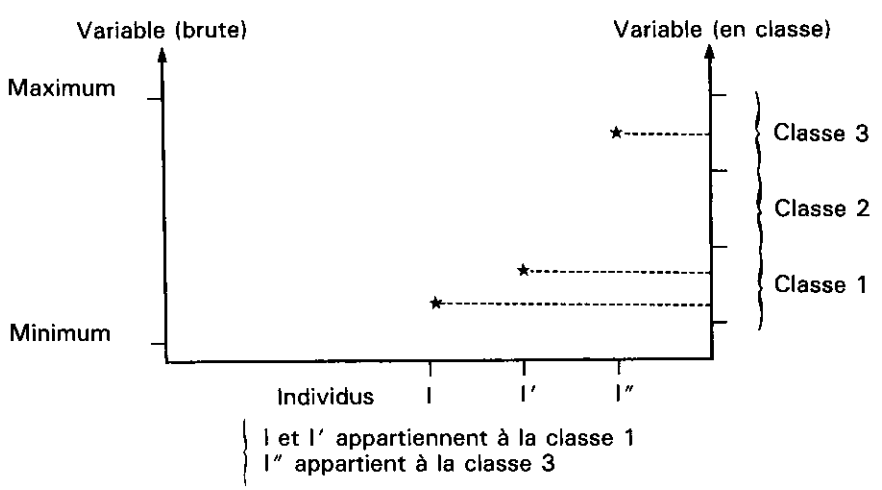
## I.3 - PRINCIPE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Les scientifiques s'interrogent souvent sur la marche à suivre dans le dépouillement de leurs résultats. "Mais, ce dont nous avons besoin c'est d'une méthode qui extrait les structures à partir des données" (Benzecri, 1976). Ainsi, Benzecri expose-t-il le but de l'analyse factorielle des correspondances (AFC). Notre objectif est tout à fait identique. Nous ne sommes pas dans la problématique statistique classique qui consiste à justifier à posteriori une hypothèse, mais à la recherche d'une description pertinente d'une population vis-à-vis d'un problème donné : les états de santé et de performances (description qui donnera peut être ultérieurement lieu à la formulation d'hypothèse).

### I.3.1 - Mise en classe des variables

L'AFC a pour base un fichier où chaque observation est décrite par différentes variables. On n'affecte pas à l'intersection observation-variable une valeur mesurée, mais une appartenance à une classe (Figure 1). Si dans le cas d'une variable qualitative, le problème de la mise en classe ne se pose pas, la situation est toute autre pour les données quantitatives. Constituer des classes, consiste en fait à trouver leurs limites. Deux principes guident cette recherche :

**FIGURE 1**
MISE EN CLASSE D'UNE VARIABLE QUANTITATIVE




- le respect des données : il peut exister des seuils naturels

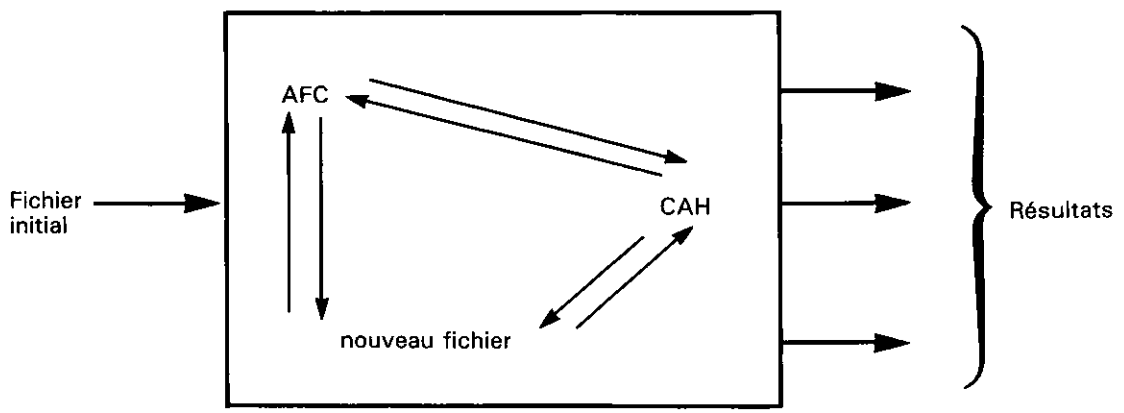
- l'équivalence distributionnelle.

On essaie donc de "découper" les variables en classes d'effectifs égaux en respectant les points de coupure que l'on sait, par expérience, être impératifs. Cette transformation du fichier initial présente beaucoup d'intérêt. Outre les connaissances que l'on acquiert sur chaque variable, elle permet de les rendre comparables, tant sur le plan de leur structure que sur celui de leur évolution.

### I.3.2 - Outils statistiques

L'AFC sera l'outil statistique de base de notre travail. On utilise, pour compléter et interpréter les résultats obtenus, des méthodes de classification ascendante hiérarchique (CAH). On ne trouvera pas ici plus de détail sur la méthodologie statistique. En effet, le traitement effectué relève plus d'une démarche que d'une méthode. On combine les outils, mais dans un ordre non-défini à priori (Figure 2). Le choix de l'outil est conditionné par les résultats acquis précédemment. On pourrait rendre compte a postériori de la succession des actions et en faire une "méthodologie" ; cela serait très mal traduire l'esprit de la démarche utilisée. L'enchainement des outils statistiques est propre à l'étude, il constitue un résultat. Seule la démarche est une méthode de travail.

**FIGURE 2**
LES OUTILS DE TRAITEMENT STATISTIQUE




## II - RESULTATS

### II.1 - Performances

Les performances ont été décrites de façon à rendre compte de deux objectifs jugés essentiels :

- produire le plus grand nombre de porcs commercialisables. Les paramètres suivants rendent compte de cet objectif :

PNT = nombre de sevrés/truie productive/par an (GTTT)

ISF = Intervalle Sevrage-Saillie Fécondante

NMP = Nombre Moyen de porcelets sevrés/Portée

PPS = Pourcentage de pertes en Post Sevrage

PPE = Pourcentage de Pertes en Engraissement

NNV = Nombre moyen de Nés Vivants/portée

NMN = Nombre moyen de Mort-Nés/portée.

- les élever dans des conditions économiques acceptables :

AMA = Age Moyen à l'Abattage (ajusté à 100 kg)

NPS = Nombre de sevrés par truie présente et par an

NCT = Nombre de Charcutiers vendus/truie présente/an

ICG = Indice de Consommation Global

PCL = Pourcentage de porcs Classés (classes I et II de l'ancienne grille.

### II.1.1 - Préparation des données à traiter

Les redondances des variables nuisent à l'interprétation des résultats d'une AFC. Cela renforce artificiellement des effets. Le calcul des corrélations a mis en évidence une forte relation ($p = 10^4$) entre 4 variables : NMP, NPS, PNT, NCT. Seule, l'une d'entre elles (NCT) a été retenue pour participer aux analyses.

Le fichier initial est donc constitué de 109 observations décrites par 9 variables. Ces dernières ont été mises en classes. Mais, le manque de précision de certaines données n'a pas permis de constituer le même nombre de classes pour chaque variable. Ainsi, ce dernier varie de 3 à 7 (Tableau 2).

### II.1.2 - Première étape : structure des variables

Une AFC a donc été effectuée sur le tableau comprenant 109 observations décrites par 9 variables éclatées en 44 modalités. D'autre part, différentes variables ont été utilisées comme variables supplémentaires (elles ont été soumises à la même transformation, sans toutefois concourir à l'élaboration de l'analyse). Il s'agit de :

- KVP : index calculé à partir de la formule

$$KVP = \frac{\dfrac{\text{nombre de porcelets sevrés/an}}{\text{truie présente}} \times (1 - (PPE + PPS)}{AMA}$$

- PAS : symbole correspondant aux quatre visites d'enquête réalisées dans chacun des élevages

L'étude du plan factoriel 1-2 (Figure 3), issu de cette AFC, montre une forme générale en croissant de la distribution des variables. L'extrémité droite du plan (Zone 1) regroupe des modalités favorables de sept variables : ICG, NNV, NCT, PPE, PPS, ISF et AMA. La zone intermédiaire (Zone 2) regroupe les modalités suivantes les plus favorables de ces mêmes variables. Enfin, l'extrémité gauche (Zone 3) regroupe toutes les autres modalités. Signalons d'autre part, que deux variables ne suivent pas du tout cette évolution (NMN et PCL).

La localisation des variables sur le plan factoriel 1-3 offre une image un peu différente (Figure 4), les variables semblant suivre une ligne incurvée à la manière d'un phénomène ondulatoire :

**TABLEAU 2**
BORNES DE CLASSES ET EFFECTIFS
PAR VARIABLE ANALYSÉE

| Symboles | Modalités | Effectifs | Bornes de classes | |
|---|---|---|---|---|
| NCT | 1 | 19 | | ⩽ 14 |
| | 2 | 14 | 14 < | ⩽ 15 |
| | 3 | 21 | 15 < | ⩽ 16 |
| | 4 | 15 | 16 < | ⩽ 17 |
| | 5 | 22 | 17 < | ⩽ 18 |
| | 6 | 18 | 18 < | |
| PCL | 1 | 31 | | < 60 |
| | 2 | 30 | 60 ⩽ | < 66 |
| | 3 | 25 | 66 ⩽ | < 72 |
| | 4 | 23 | 72 ⩽ | |
| AMA | 1 | 25 | | < 184 |
| | 2 | 22 | 184 ⩽ | < 192 |
| | 3 | 30 | 192 ⩽ | < 200 |
| | 4 | 32 | 200 ⩽ | |
| ICG | 1 | 12 | | < 3,5 |
| | 2 | 26 | 3,5 ⩽ | < 3,6 |
| | 3 | 18 | 3,6 ⩽ | < 3,7 |
| | 4 | 20 | 3,7 ⩽ | < 3,8 |
| | 5 | 18 | 3,8 ⩽ | < 3,9 |
| | 6 | 15 | 3,9 ⩽ | |
| ISF | 1 | 28 | | < 10 |
| | 2 | 27 | 10 ⩽ | < 12 |
| | 3 | 27 | 12 ⩽ | < 15 |
| | 4 | 27 | 15 ⩽ | |
| PPE | 1 | 22 | | ⩽ 1,2 |
| | 2 | 24 | 1,2 ⩽ | < 1,6 |
| | 3 | 24 | 1,6 ⩽ | < 2,1 |
| | 4 | 17 | 2,1 ⩽ | < 2,9 |
| | 5 | 22 | 2,9 ⩽ | |
| PPS | 1 | 17 | | < 1,1 |
| | 2 | 14 | 1,1 ⩽ | < 2,1 |
| | 3 | 15 | 2,1 ⩽ | < 3,0 |
| | 4 | 18 | 3,0 ⩽ | < 3,5 |
| | 5 | 17 | 3,5 ⩽ | < 4,9 |
| | 6 | 15 | 4,9 ⩽ | < 5,1 |
| | 7 | 13 | 5,1 ⩽ | |
| NNV | 1 | 20 | | < 9,7 |
| | 2 | 23 | 9,7 ⩽ | < 10,2 |
| | 3 | 23 | 10,2 ⩽ | < 10,5 |
| | 4 | 20 | 10,5 ⩽ | < 10,8 |
| | 5 | 23 | 10,8 ⩽ | |
| NMN | 1 | 21 | | < 0,5 |
| | 2 | 48 | 0,5 ⩽ | < 0,6 |
| | 3 | 40 | 0,6 ⩽ | |

- l'axe 1 oppose les modalités favorables à celles défavorables,

- l'axe 2 oppose les modalités extrêmes (favorables ou défavorables) aux modalités intermédiaires,

- l'axe 3 fait apparaître différents niveaux correspondant aux variables jugées favorables ou défavorables.

**FIGURE 3**

REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DU PLAN FACTORIEL 1-2 DE L'ÉTUDE DES PERFORMANCES

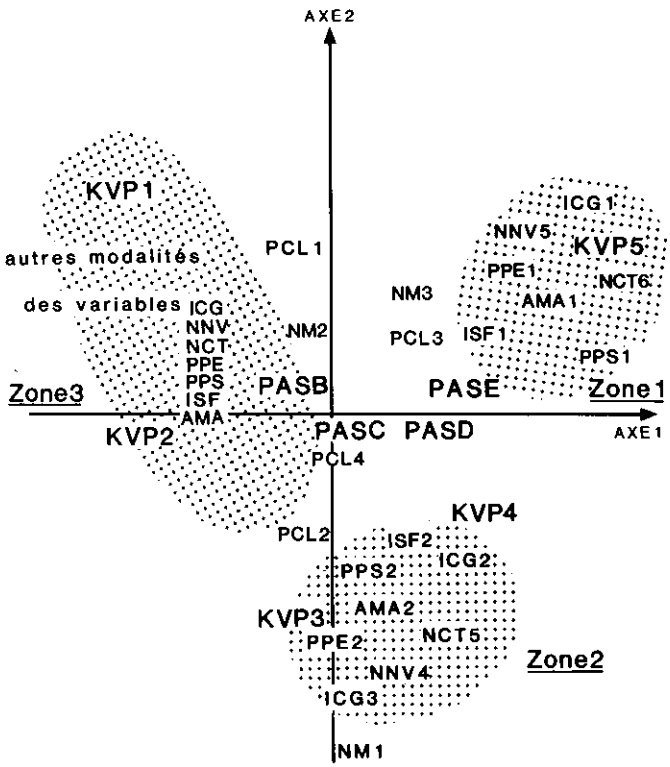
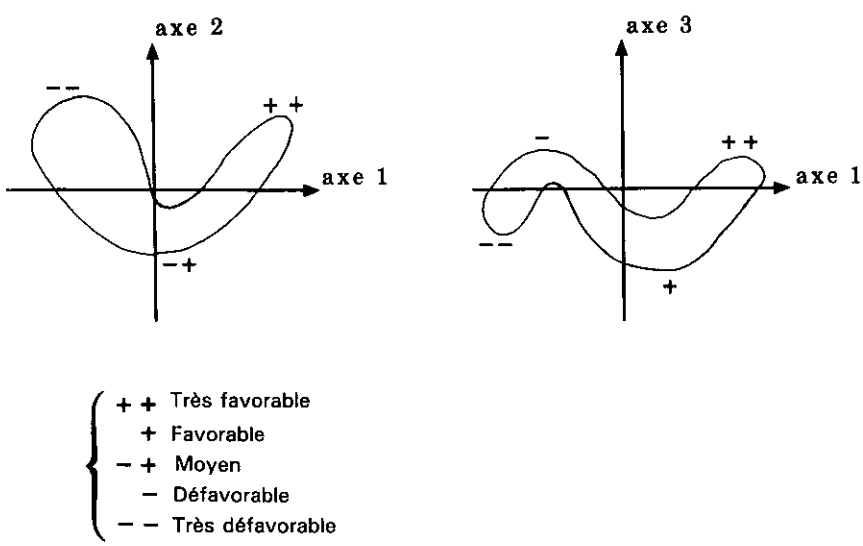



**FIGURE 4**

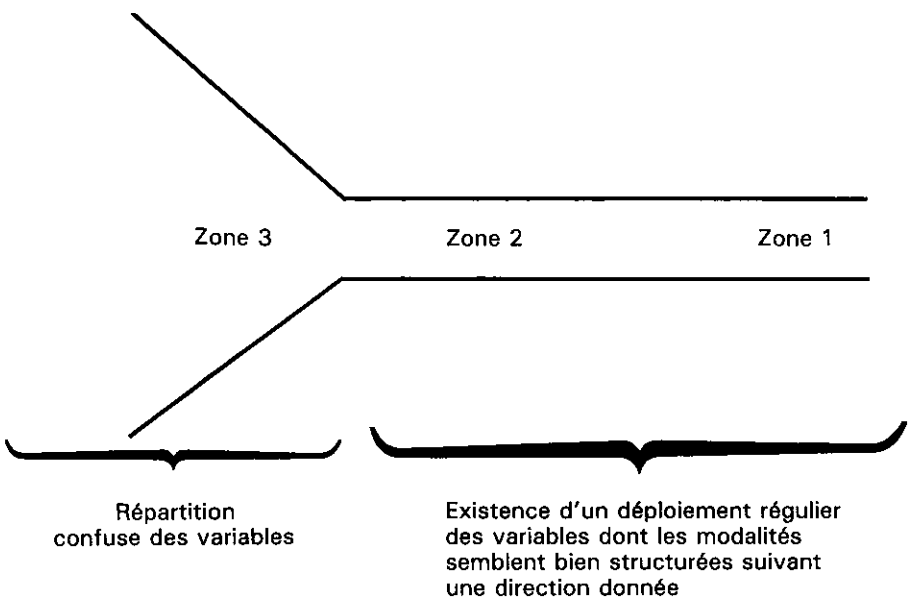
REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DU NUAGE DES VARIABLES DANS LES PLANS 1-2 ET 1-3



On est en présence de ce que les statisticiens nomment l'effet Guttman ; effet qui est révélateur d'une structure très forte. Si ces sept variables concourent à la description d'un même phénomène, il n'en est pas de même pour PCL et NMN qui semblent décrire deux autres types de performances.

La structure des données telle que nous l'avons perçue ne nous permet que d'étudier le phénomène majeur mis en évidence. Si la tendance évolutive est très marquée dans les zones 1 et 2, la succession des modalités dans la zone 3 n'est pas très nette. On pourrait schématiser le phénomène de la façon suivante (Figure 5).

**FIGURE 5**
TENDANCE GÉNÉRALE DU PHÉNOMÈNE DÉCRIT PAR LES VARIABLES TRADUISANT LES PERFORMANCES




Quant aux variables supplémentaires, PAS accompagne l'évolution générale, de même que KVP. Ceci n'est pas pour surprendre pour la variable KVP, puisqu'elle est calculée notamment à partir de AMA, PPE et PPS. En ce qui concerne, PAS cela montre que l'amélioration des performances s'est faite régulièrement d'une visite à la suivante.

### II.1.3 - Deuxième étape : structure des individus

Les individus se répartissent de la même manière que les variables dans le plan 1-2 en suivant la forme d'un croissant. La constitution de groupes d'individus homogènes vis-à-vis du phénomène étudié, nous permet de préciser certains points ; notamment l'interface entre les zones 2 et 3.

L'outil utilisé pour réaliser ces familles est la classification ascendante hiérarchique (Jambu, 1978). Elle donne le résultat des agrégations sous la forme d'un arbre de classification (Figure 6). Cet arbre considère initialement chaque individu comme une famille élémentaire. Puis de proche en proche on agrège les familles ayant le plus d'affinité, jusqu'à l'obtention d'une seule famille regroupant la totalité des 109 individus. Dans le calcul présenté ici, c'est au niveau du stade 4 familles que les groupes ont été constitués. La répartition des individus composant chacun des quatre groupes est mentionnée au Tableau 3.

**FIGURE 6**
REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE D'UNE CLASSIFICATION ASCENDANTE HIÉRARCHIQUE

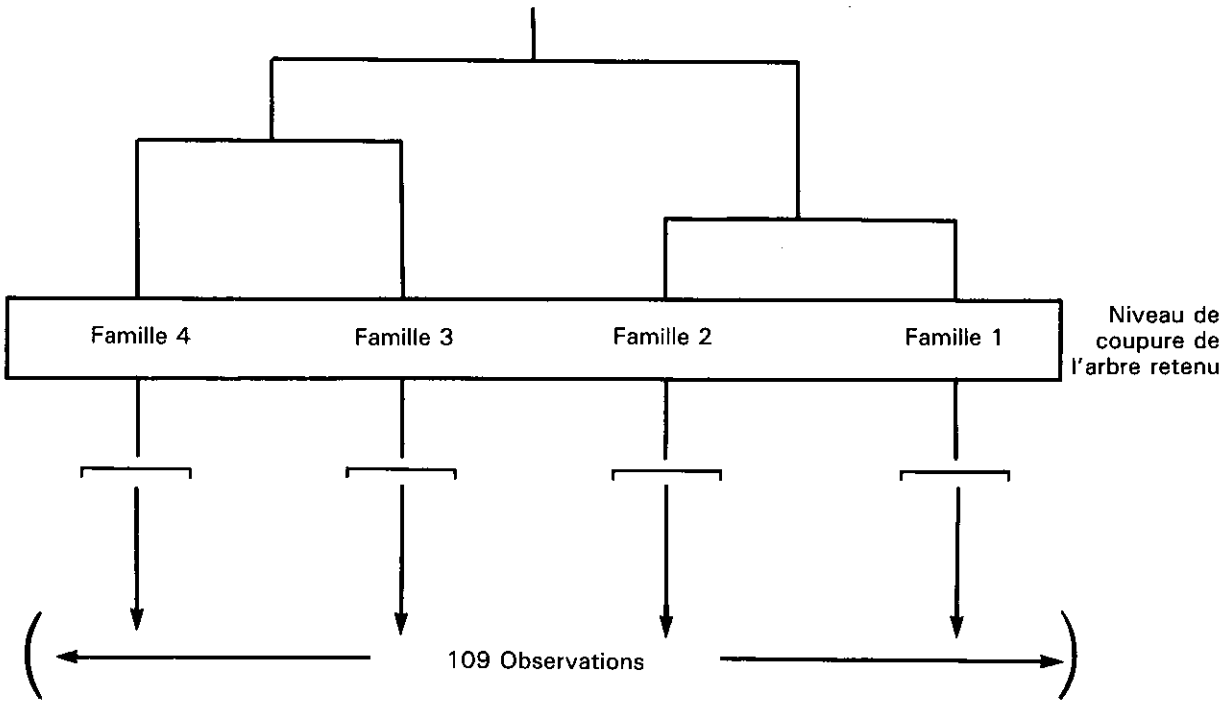



**TABLEAU 3**
RÉPARTITION DES INDIVIDUS SELON LES FAMILLES D'APPARTENANCE ET SELON LA DATE DE VISITE

| Famille \ Visite (année) | 13 (78) | C (80) | D (82-83) | E (85) | Total/an |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4 | 6 | 13 | 25 |
| 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 12 |
| 3 | 9 | 5 | 8 | 4 | 26 |
| 4 | 9 | 18 | 11 | 8 | 46 |
| Total/passage | 22 | 29 | 29 | 29 | 109 |

La visualisation de ces familles dans le plan 1-2 (Figure 7) montre leur place au niveau de la structure précédemment décrite (Figure 3). La première division de l'arbre de classification, opposant les familles 3 et 4 aux familles 1 et 2 est en parfaite concordance avec la séparation entre la zone 3 et les zones 1 et 2. Alors qu'il y a une continuité spatiale, il n'y a pas de continuité structurale. Discontinuité d'autant plus intéressante à étudier que tout élevage localisé lors d'une visite dans les zones 1 ou 2, n'est jamais situé dans la zone 3 lors des visites ultérieures. On peut donc penser qu'il existe un seuil qui n'est franchi que dans un sens. La Figure 8 (qui complète la Figure 7) montre la structure étudiée.

### II.1.4 - Troisième étape : caractérisation du seuil

Ayant mis en évidence deux sous-structures différentes, le but de cette étape est d'essayer de trouver un moyen simple de caractériser l'appartenance d'un individu quelconque à l'une ou l'autre

**FIGURE 7**
VISUALISATION DES FAMILLES D'INDIVIDUS
DANS LE PLAN 1-2

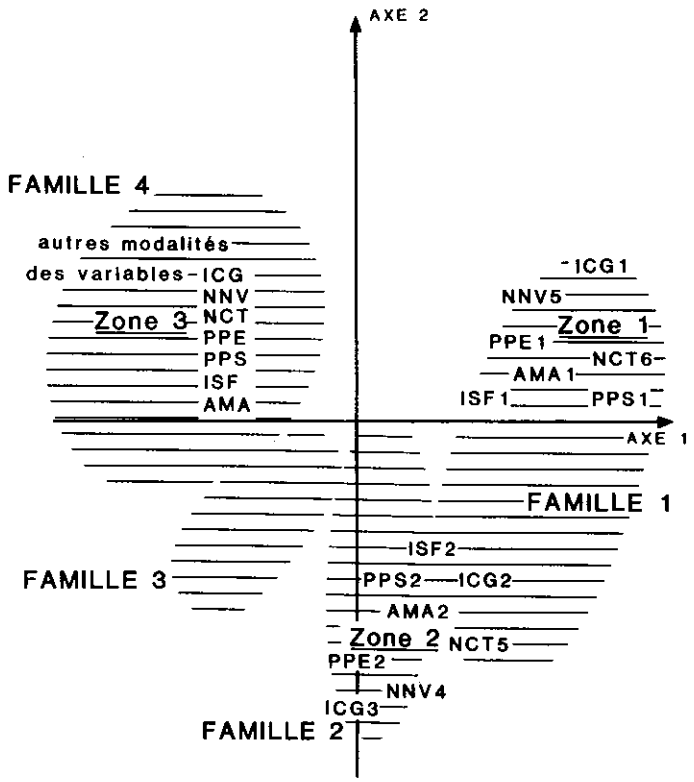
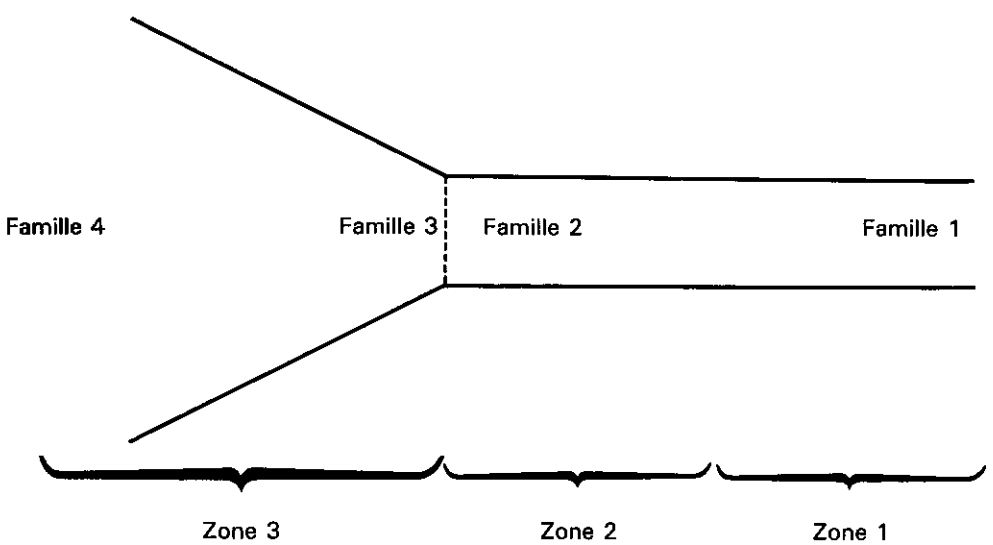


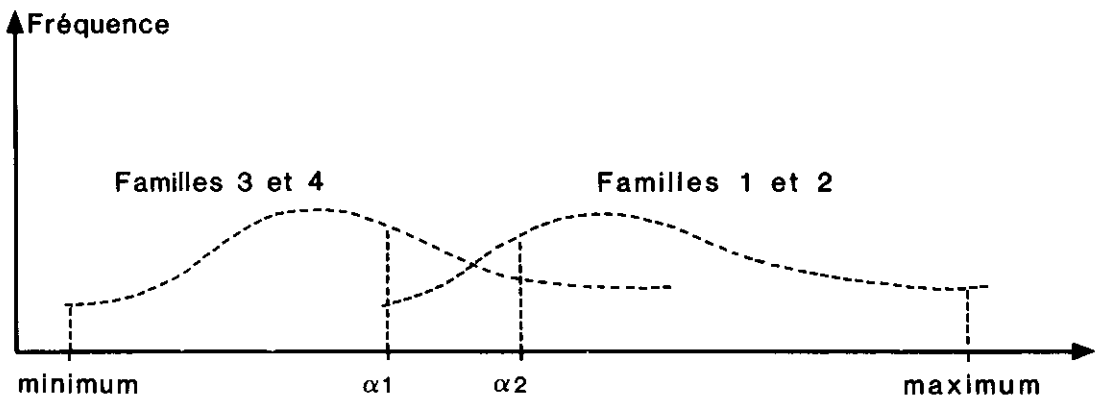

**FIGURE 8**
SCHÉMA DE LA STRUCTURE DES PERFORMANCES




— L'accès à la zone 2 marque l'arrivée sur la voie des bonnes performances

de ces sous-structures. Parmi les sept variables concourant à la formation du nuage de points, 4 ont très nettement une répartition bimodale. Il s'agit de AMA, ICG, NCT et PPS (Figure 9). La recherche de 1 et 2 permet de réaliser trois classes de valeurs. On a pu pour les 4 variables discriminantes trouver ces bornes (Tableau 4). Chaque variable ne discrimine que 80 % des individus, mais leur combinaison permet un meilleur résultat. Pour cela, nous avons établi un barême qui attribue à un individu 2 points quand il est dans la classe favorable, 1 point s'il est dans la classe intermédiaire et 0 pour la classe défavorable. L'addition de ces nombres donne une note comprise entre 0 et 8.

**FIGURE 9**
RÉPARTITION BIMODALE DES INDIVIDUS




[mini, α1] **Plus de 80% d'individus des familles 3 et 4**

]α1, α2[ **Présence simultanée d'individus de toutes les familles**

[α2, maxi] **Plus de 80% d'individus des familles 1 et 2**

**TABLEAU 4**
MISE EN ÉVIDENCE DE VALEURS SEUILS POUR L'ACCÈS
AUX DIFFÉRENTES CLASSES DE RÉALISATION DES PERFORMANCES

| Symboles des variables | Seuils obtenus | |
|---|---|---|
| | α 1 | α 2 |
| AMA | 175 | 195 |
| ICG | 3,40 | 3,65 |
| NCT | 16 | 18 |
| PPS | 1 | 3 |

L'application d'un tel barême montre que :

- 76 individus ont moins de 4 sur 8 et 69 de ceux-ci (91 %) appartiennent aux familles 3 et 4,

- 33 individus ont au moins 4 sur 8 et 30 de ceux-ci (91 %) appartiennent aux familles 1 et 2.

Ainsi, on a rangé correctement 99 individus, sur les 109 présents, l'erreur étant inférieure à 10 %. Enfin, les erreurs commises ne concernent, que des individus des familles 2 et 3 (les plus proches du seuil) et sont au maximum de 1 point.

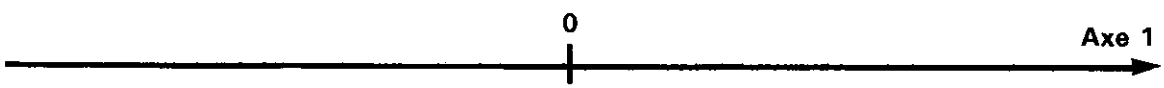
## II.2 - RÉSULTATS DE L'ÉTUDE DE LA SANTÉ

Le tableau initial pour l'étude de la santé est composé de 23 variables (soit 53 modalités) et de 17 variables supplémentaires (soit 34 modalités). Ces dernières n'ont pu être retenues pour une analyse du fait du trop faible nombre d'élevages présentant ces caractéristiques (voir liste des variables). Le fichier représente toujours les 109 individus de l'étude des performances. Il n'y a pas de problème de mise en classes. En effet, les données sont déjà de type qualitatif : variables oui/non (présence/absence) ou variables issues de grilles de notation.

### II.2.1 - Première étape : les structures de la population

L'AFC réalisée sur le fichier a permis de caractériser 4 structures différentes pour la population. Celles-ci correspondent aux quatre premiers axes de l'analyse et sont par ordre décroissant d'importance (Figures 10, 11, 12 et 13).

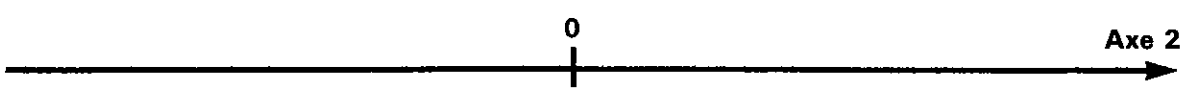
**FIGURE 10**
ÉTUDE DE LA SANTÉ : VARIABLES CARACTÉRISTIQUES DE L'AXE 1




- Arthrite sur porcelets en maternité
- Caudophagie
- Part-languissant
- Mortinatalité
- Abcès sus truie

- Pas de diarrhée blanche
- Pas d'arthrite sur porcelets en maternité
- Pas d'abcès sur truies
- Pas de pneumonie

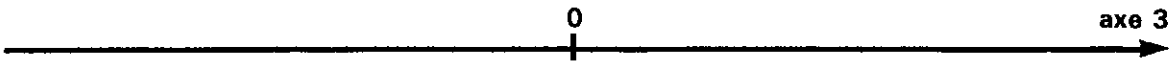
**FIGURE 11**
ÉTUDE DE LA SANTÉ : VARIABLES CARACTÉRISTIQUES DE L'AXE 2




- Parasitisme externe des truies
- Rhinite atrophique exprimée
- Pas de petite portée
- – de 10 % de truies présentant une infection urinaire

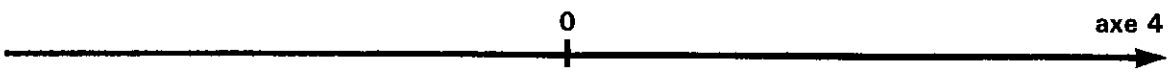
- Petite portée
- Pas de parasitisme externe des truies
- Momifiés isolés
- Pas ou peu de rhinite

**FIGURE 12**
ÉTUDE DE LA SANTÉ : VARIABLES CARACTÉRISTIQUES DE L'AXE 3




- Pneumonie persistante
- Pas de troubles de sevrage
- Mortalités inexpliquées de charcutiers
- Arthrite en post-sevrage ou en engraissement
- Rhinite exprimée
- Prolapsus rectaux des charcutiers

**FIGURE 13**
ÉTUDE DE LA SANTÉ : VARIABLES CARACTÉRISTIQUES DE L'AXE 4




- Rhinite suspectée
- Prolapsus rectaux chez les charcutiers
- Peu ou pas de pneumonie
- Acuité modérée de la pathologie urinaire
- Caudophagie sur charcutiers ou post-sevrage pas de troubles congénitaux
- Arthrite en post-sevrage ou en engraissement
- Pneumonie exprimée
- Pas de prolapsus
- Troubles congénitaux
- Rhinite rare ou absent
- Pathologie urinaire sévère

- Axe 1 : exception faite de la pneumonie et de la caudophagie cet axe semble opposer l'absence de problème en maternité (tant sur truie que sur porcelets) à la présence de ces problèmes.

- Axe 2 : cet axe discrimine les élevages principalement sur les truies notamment sur leurs problèmes de reproduction.

- Axe 3 : les variables contribuant le plus à cet axe caractérisent la présence de problèmes en engraissement. On n'a pas d'opposition entre deux tendances, mais il apparaît une sélection de certains paramètres par rapport à l'ensemble des variables et non plus par rapport à un groupe restreint de variables. - Axe 4 : à l'image de l'axe 3, on fait ici référence à des problèmes observés en engraissement. On a par contre une opposition entre deux types de problèmes ou d'intensité de problème.

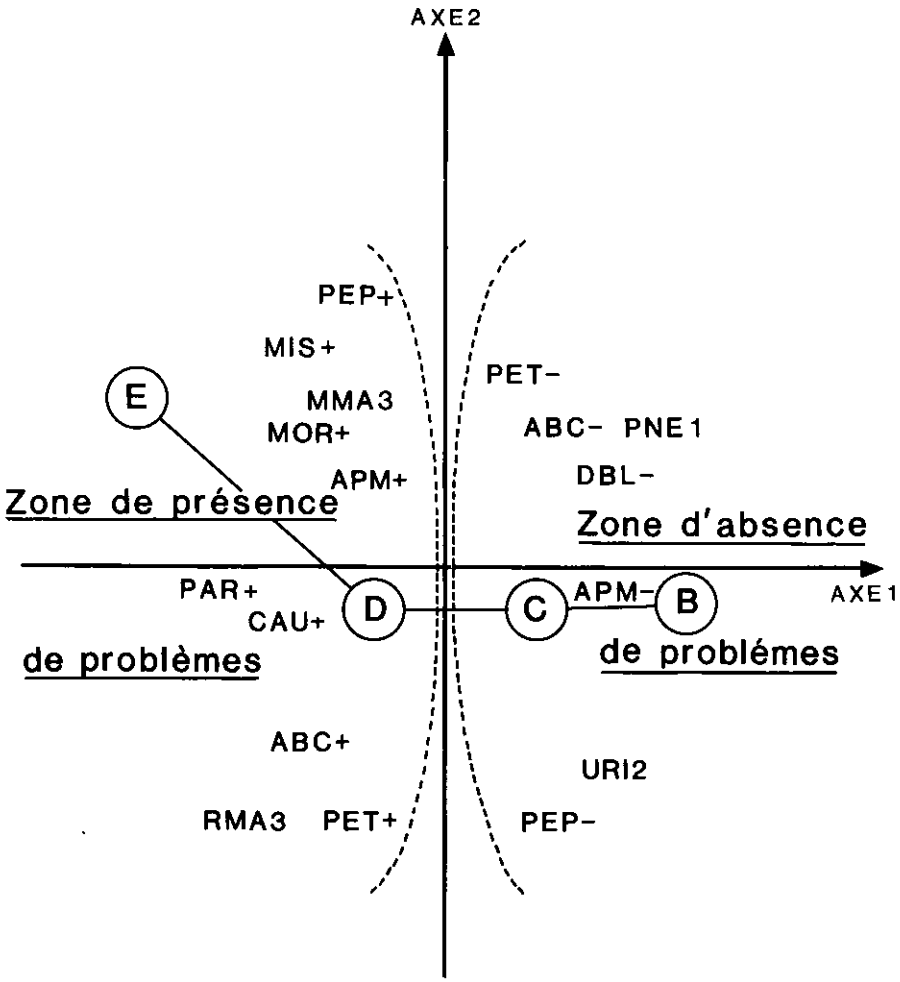
En fait, deux grandes polarités, se dégagent :

- à propos de l'axe 1 et de l'axe 2, la santé de l'ensemble (Truie - Porcelets)

- pour les axes 3 et 4, les problèmes rencontrés en engrais-sement ou sur les truies (en dehors de ceux cités précédemment).

On peut superposer aux structures observées les points représentant chaque passage et notés B, C, D et E (Figure 14). On observe au fil des passages une détérioration de la situation sanitaire concernant la truie (reproduction et élevage des porcelets). Par contre, il n'y a pas d'évolution semblable sur le plan 3-4. Sur ce dernier on ne constate pas de zone sans problème. Au minimum quelques problèmes respiratoires persistent dans la zone la plus favorable.

**FIGURE 14**
ANALYSE DES VARIABLES CARACTÉRISTIQUES DE LA SANTÉ
PLAN FACTORIEL 1-2




L'étude des deux polarités montre donc l'accroissement des problèmes sur truie et porcelets alors (qu'après une légère diminution) les problèmes sur charcutier sont au même niveau au passage E qu'au passage B.

**II.2.2 - Deuxième étape : typologie des élevages en regard de la santé**

Une CAH a permis de constituer des groupes de comportements homogènes vis-à-vis de la santé telle que nous l'avons abordée. L'étude de l'arbre de classification a révélé la pertinence d'un découpage en cinq familles que l'on peut caractériser de la manière suivante :

- Classe 1 (Santé 1) représente 13 observations, on y retrouve tous les problèmes

- Classe 2 (Santé 2) représente 12 observations et se caractérise par le rôle dominant des problèmes d'engraissement

- Classe 3 (Santé 3) comporte 27 observations, qui si elles n'ont pas de problèmes en engraissement, ont des problèmes de sévérité supérieure à la moyenne au niveau de l'ensemble (Truie-Porcelets)

- Classe 4 (Santé 4) rassemble une variété de problèmes, mais ceux-ci ne sont pas plus graves que la moyenne de l'échantillon. Le pôle maternité semble même être moins important

- Classe 5 (Santé 5) qui comporte 33 observations, se caractérise par une absence de problème exception faite de désordres respiratoires peu prononcés en engraissement.

La famille cinq se distingue très nettement des quatre autres, elle est d'ailleurs la première à s'individualiser dans la classification.

La répartition des classes de santé par visite d'enquête est donnée au tableau 5. Deux caractéristiques sont intéressantes à retenir.

L'effectif de la famille cinq (Santé 5) diminue régulièrement au fil des passages. Si la moitié des élevages n'avait pas de problème en B (12 sur 22), il n'y en a plus que 5 sur 29 dans ce cas en E. Au contraire, on observe de plus en plus d'éleva-ges ayant des problèmes au niveau de la maternité (Santé 3).

**TABLEAU 5**

RÉPARTITION DES CLASSES DE SANTÉ PAR VISITE D'ENQUÊTE

| Répartition | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|
| Santé 1 | 0 | 5 | 4 | 4 |
| Santé 2 | 3 | 5 | 3 | 1 |
| Santé 3 | 2 | 4 | 8 | 10 |
| Santé 4 | 5 | 7 | 6 | 9 |
| Santé 5 | 12 | 8 | 8 | 5 |

## II.3 - RELATION SANTÉ PERFORMANCES

Toutes les investigations conduites n'ont pas permis de mettre en évidence de relation d'interdépendance entre performances et santé. S'il n'y a pas de relation générale, il existe toutefois des correspondances ponctuelles entre un état de santé et un état de performance. Le Tableau 6 ''croisé'' les classes de santé avec celles réalisées sur les performances. On peut remarquer plusieurs phénomènes. Un mauvais état de santé n'est jamais concomitant à de bons résultats techniques. La réciproque n'est cependant pas vraie puisqu'une bonne santé peut correspondre

**TABLEAU 6**

RELATION SANTÉ-PERFORMANCES

Niveau de performances croissant →

Niveau de santé croissant ↓

| perf. / santé | Perf. 1 | Perf. 2 | Perf. 3 | Perf. 4 |
|---|---|---|---|---|
| Santé 1 | 11 | 2 | **0** | **0** |
| Santé 2 | 5 | 6 | **1** | **0** |
| Santé 3 | 10 | 8 | **4** | **2** |
| Santé 4 | 12 | 3 | **4** | **8** |
| Santé 5 | 8 | 7 | **3** | **15** |

également à de mauvais résultats. Toutefois on observe que globalement, les élevages ayant de bonnes performances sont des élevages dans lesquels la santé est maintenue à un niveau convenable. Ainsi, on peut dire que si le niveau de santé n'induit pas un niveau de performances, un bon niveau de santé est une condition nécessaire (mais non suffisante) pour l'obtention de bons résultats.

Ceci peut apparaître paradoxal, suite aux constatations faites précédemment (dégradation dans le temps de l'état sanitaire et évolution globale favorable des performances). Cela l'est moins si on admet qu'il existe un seuil de pathologie techni-quement acceptable.

## III - DISCUSSION

### III.1 - SYNTHÈSE DES RÉSULTATS

Les performances telles que nous les avons appréhendées recouvrent trois phénomènes différents. Le principal est lié à un objectif de production numérique, les deux autres (beaucoup moins importants en regard de leur contribution à la déformation du nuage de points sont le classement et le nombre de mort nés). En ce qui concerne la structure majeure, on a montré qu'elle séparait deux types de comportements. Le seuil mis en évidence n'est franchi que dans le sens d'une amélioration. La caractérisation de celui-ci, permet en outre une bonne discrimination des individus.

Dans l'étude de la santé deux structures se dégagent nettement. La plus discriminante est le groupe de paramètres ''(Truie-Porcelet)'', dont l'état sanitaire s'est globalement dégradé au cours des passages successifs de 1978 à 1985. La seconde est celle des problèmes d'engraissement dont l'incidence est restée relativement stable au cours de la période de contrôle.

### III.2 - MÉTHODOLOGIE

La représentativité de l'échantillon et certains éléments de la méthode de travail peuvent donner lieu à des remarques. Il faut préciser que le problème de l'échantillonnage est toujours délicat. Il est certain que l'on se doit d'être prudent dans l'interprétation des résultats d'un passage puisque l'effectif est alors toujours inférieur à 30. Toutefois l'intervalle entre visite est relativement court. D'autre part l'ensemble des passages s'inscrit bien dans une ligne générale d'évolution. La représentativité, quant à elle, ne peut dans ce genre d'étude être vérifiée qu'à postériori et cela quelles que soient les précautions qu'on prenne au départ. Mais sur quelles bases pourrait-on définir celle-ci alors qu'on ignore les structures mêmes de la population ? (ces structures font en effet partie de l'objet de l'étude).

Les outils statistiques ont également montré leurs limites lors de l'exploitation des résultats (ceci est en partie lié aux particularités des données). Il aurait sans doute été judicieux d'utiliser des méthodes de statistique descriptive telles que l'analyse en composantes multiples et l'analyse factorielle multiple. D'une façon générale, il va de soi que le succès ou l'échec des travaux d'épidémiologie dépendent pour une large part de la qualité des données collectées (objectivité, précision). D'où l'intérêt du recours à des travaux préalables pour mieux appréhender certaines manifestations pathologiques complexes (mise au point de grilles de notation). La présence de données quantitatives et fiables est en particulier nécessaire dès lors qu'on veut aborder la notion de seuil tolérable de ces pathologies en regard de l'objectif économique.

### III.3 - RÉSULTATS

Conscients des limites évoquées précédemment, nous nous sommes cantonnés à l'appréhension et à la description des structures essentielles. L'étude des performances est la plus complète et

la plus fine car elle repose sur des grandeurs mesurées. On constate parfois en matière de santé des transitions assez brutales entre des situations jugées favorables et d'autres défavorables (présence ou absence du problème). Par contre, en matière de performance il semble qu'il existe un seuil, sorte de point de non retour, à partir duquel les performances ne régressent plus. A cet égard, on a une opposition entre deux types de comportement. Le premier correspond à un ensemble organisé dont l'évolution suit un cours bien précis, l'autre plus anarchique sans trajectoire discernable. N'est-ce pas la traduction du fait que nous soyons dans un cas en présence d'un système et dans le second simplement en présence d'une collection de conditions n'entretenant qu'un minimum de relations ? C'est une raison supplémentaire pour penser qu'il faut appliquer à l'élevage de porc en milieu confiné intensif un raisonnement global. Des données plus précises issues d'un tel réseau d'observation, doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- quelles sont les circonstances de transformation d'une collection de facteur de production en un système de production ?

- quelles sont les éléments d'un raisonnement systémique pour l'élevage porcin ?

La santé, autre sortie du système s'est dégradée en restant tolérable pour les performances techniques. Le seuil de renta-bilité économique de l'action sanitaire n'a pas été atteint. Mais, cette dégradation est pourtant inquiétante alors même que la règle du jeu économique semble se transformer ; la qualité prenant de plus en plus d'importance à côté de la quantité. Or la logique même de cette évolution tendra à réduire le niveau de pathologie acceptable.

## IV - CONCLUSION

Cette expérience de réseaux d'observation a fait la preuve de son intérêt. Une étude plus fine doit permettre d'élargir le champ d'investigation aux composantes et aux entrées du système.

D'autre part, cette étude comporte l'idée que l'élevage intensif est une véritable entreprise : il faut donc lui appliquer des outils comparables. L'éleveur est un décideur, or pour prendre des décisions pertinentes, il doit être bien informé. L'information doit être continue, instanta-née et elle doit donner une image fidèle du système. A partir des grandeurs mesurées, on doit pouvoir utiliser les outils d'aide au diagnostic et à la décision qui sont nécessaires pour la bonne maîtrise du système et de son évolution.

### BIBLIOGRAPHIE


- BENZECRI J.P., 1976. L'analyse des données (Tome II) : l'analyse des correspondances. Dunod Ed. Paris, 616 pages.
- TILLON J.P., 1980. Journées Rech. Porcine en France, **12**, 361-380.
- TILLON J.P., MADEC F., 1986. Journées Rech. Porcine en France, **18**, 307-319.

# ANNEXE

## LISTE DES MNÉMONIQUES UTILISÉES POUR LES VARIABLES « SANTÉS »

| | |
|---|---|
| *2 H N + | Grippe depuis la dernière visite ($H_1$ $N_1$ et $H_3$ $N_2$) |
| *A U J + | Aujeszky depuis la dernière visite |
| *G N D + | Grippe non déterminée depuis la dernière visite |
| *H N 6 + | Grippe depuis moins de 6 mois ($H_1$ $N_1$ et $H_3$ $N_2$) |
| *A U 6 + | Aujeszky depuis moins de 6 mois |
| *G N 6 + | Grippe non déterminée depuis moins de 6 mois |
| G E C + | Gastro-entérite contagieuse depuis la dernière visite * |
| *M O M + | Épisode de momification fœtale depuis la dernière visite * |
| A B C + | Abcès chez truies |

| | | | |
|---|---|---|---|
| P N E | 1<br>2<br>3 | Pneumonie enzootique | 1 : rare ou absente<br>2 : exprimée<br>3 : persistante |
| R H A | 1<br>2<br>3 | Rhinite atrophique | 1 : rare ou absente<br>2 : suspectée<br>3 : exprimée |

D N E + Diarrhée néonatale des porcelets

| | | |
|---|---|---|
| D B L | 1<br>2 | Diarrhée « blanche » entre 10 jours d'âge et sevrage |
| T D S | 1<br>2<br>3<br>4 | Trouble du sevrage<br>1 : absence<br>2 : existence mais perte $\leqslant$ 1 %<br>3 : perte de 1 à 3 %<br>4 : perte $\geqslant$ 3 % |

| | |
|---|---|
| E N D + | Troubles digestifs en engraissement |
| *A V O + | Avortements |
| M O R + | Mortinatalité |
| M I S + | Porcelets momifiés mais jamais en série |
| P E P + | Petites portées |
| *P O H + | Portée hétérogène |
| P A R + | Part languissant |
| *M B P + | Mise-bas prématurée |

* (y compris depuis moins de 6 mois)

R C H + Retour en chaleur

| | | | |
|---|---|---|---|
| M M A | 1<br>2<br>3 | M.M.A. | 1 : ne constitue pas un problème<br>2 : mérite d'être signalé<br>3 : problème préoccupant |
| U R I | 1<br>2<br>3<br>4 | Troubles urinaires | 1 : 0 %<br>2 : 0 < $\leqslant$ 10 %<br>3 : 10 < < 30 %<br>4 : > 30 % |

| | |
|---|---|
| T C O = | Troubles congénitaux (splay-leg, trembleurs, porcelets faibles) |
| A P M + | Arthrite sur porcelets en maternité |
| A A R + | Autres arthrites |
| *C C V + | Collapsus cardio-vasculaire (« Mort cardiaque ») |

| | | |
|---|---|---|
| P P R + | | Prolapsus rectal porcelets ou charcutiers |
| *T P R + | | Prolapsus rectal truies |
| *P V A + | | Prolapsus vaginal (truies...) |
| *T C P + | | Troubles cutanés porcelets |
| P E T + | | Parasitisme externe des truies |
| G D T + | | Grincements de dents des truies |
| M I C + | | Mortalité inexpliquée de porcs charcutiers (épisode récent) |
| *M P S + | | Méningite des porcelets après le sevrage |
| C A U + | | Caudophagie (charcutiers ou post-sevrage) |
| *P A S | B<br>C<br>D<br>E | Passage B, C, D ou E |

**REMARQUE**

* Les variables précédées d'un astérisque sont utilisées comme variables supplémentaires.