

# Mesure de la contamination résiduelle dans les locaux de sevrage du porcelet et facteurs de variation

V. FOUCHER, F. MADEC

C.N.E.V.A., Unité de Recherches Épidémiologie Porcine et Assurance Qualité - Les Croix, BP 53 - 22440 Ploufragan

avec la collaboration technique de Raymonde Rault, Marie-Pierre Hesry et Delphine Pellan

## Mesure de la contamination résiduelle dans les locaux de sevrage du porcelet et facteurs de variation

Les conditions d'hygiène à l'accueil des porcelets en local de sevrage sont un élément décisif pour le bon démarrage de la phase post-sevrage. Une étude épidémiologique est entreprise dans un groupe de 129 élevages dans le but d'appréhender le niveau de contamination résiduelle des salles de sevrage au moment de l'entrée des porcelets. La méthode utilisée résulte d'une série de travaux préalables ayant porté sur les milieux de culture, les temps et températures d'incubation, les techniques de prélèvement et le plan d'échantillonnage. La contamination résiduelle est appréciée par impression de gélose (boîtes de contact). Le milieu VRBG est utilisé ; il permet la croissance des entérobactéries. Au total 24 prélèvements sont réalisés pour chacune des salles de sevrage sur le sol et les parois des cases. Au total 3 045 boîtes ont étéensemencées. 18,4 % des boîtes sont restées vierges alors que 12,8 % ont été très fortement colonisées (plus de 300 UFC). L'étude statistique a permis de construire un score microbiologique permettant une appréciation chiffrée de la contamination résiduelle 12,5 % des salles de sevrage ont obtenu le score maximal (absence de croissance bactérienne). La recherche des facteurs de variation du score microbiologique a permis de révéler des profils associés aux différents niveaux du score. La procédure de nettoyage, l'évacuation du lisier des préfosse, les caractéristiques des matériaux et la procédure de désinfection sont des éléments essentiels à considérer.

## Measurement of the residual contamination level in pig weaning facilities and associated circumstances

Hygiene conditions in the postweaning facilities at the time of weaning are of paramount importance regarding health maintenance and growth in the piglet at this critical stage. An epidemiological survey was carried out in a sample of 129 farms to investigate the residual bacterial contamination level in the weaning rooms (one room tested/farm). All the facilities had slatted floor for at least one part. In all the farms an all-in-all out policy was in use so that all the pigs of the previous batch had been removed. The measurements took place within the two hours prior to the arrival of a new batch. The method retained resulted from a series of pilot studies about culture media, duration and temperature incubation and sampling procedure. The method selected was considered as a best compromise. Special Petri dishes (RODAC Dishes) containing VRBG medium were used. The convex shape of the medium and its consistence allowed a close contact with the surfaces. The sampling technique was standardized and all the samples were collected by a single scientist. 24 samples were taken from each weaning room. Out of the whole dishes, 18.4 % were negative (Colony Forming Units = zero). 12.8 % were heavily contaminated (more than 300 CFU). Based on the results obtained, a score was built for each weaning room. 12.5 % of the facilities obtained the highest level and could be considered as perfectly prepared with respect to bacterial residual contamination. The conditions leading to the different levels of bacterial load were searched. Different at-risk profiles of circumstances were found to be associated to the different levels of bacterial load. Cleaning procedure of the surfaces, slurry removal from the pit, type of material with respect to smoothness and disinfection procedure play an important role in the final result.

## INTRODUCTION

La conduite rationnelle des ateliers porcins en élevage confiné comporte une série de pratiques visant à rompre les cycles de contamination entre les lots d'animaux appartenant à des cohortes successives. Ces opérations, classiquement rangées sous le vocable «Hygiène» sont rendues d'autant plus faciles et efficaces que l'agencement des locaux est favorable, que la segmentation du logement est prononcée et que les animaux sont rangés par catégories d'âge ou de stade physiologique. L'hygiène dans son acception courante se rapporte essentiellement à la propreté et les mots «nettoyage, désinfection, vide-sanitaire» figurent en bonne place dans les manuels de zootechnie. Ils prennent un relief particulier dans le cas d'épizooties majeures et des recommandations ont pu être formulées (FOTHERINGHAM, 1995). En effet, la nature de l'agent indésirable et ses capacités de survie dans l'environnement conduisent à la mise en oeuvre de méthodologies adaptées (HAAS et al, 1995). Mais au quotidien, parler d'hygiène est d'une banalité extrême au point que le discours ne suscite guère intérêt. Dans les élevages porcins les travaux de nettoyage-désinfection sont considérés fastidieux et chronophages. Une étude récente, en système naisseur-engraisseur montre que le temps consacré aux opérations de nettoyage et de désinfection correspond à environ 7,5 % du temps total requis pour élever un porc jusqu'au poids d'abattage (LE BORGNE et al, 1994). Par ailleurs, bien que l'intérêt des mesures d'hygiène en élevage soit généralement et depuis longtemps admis (HUVE et al, 1976), un nombre restreint d'études en apporte la démonstration, ce qui n'est pas pour motiver les acteurs. La raison tient probablement aux difficultés techniques d'une appréciation objective tant du niveau d'hygiène que de la santé. Une étude épidémiologique a néanmoins récemment clairement montré l'impact des conditions d'hygiène à l'accueil des porcelets au sevrage sur le développement ultérieur de troubles digestifs (MADEC et al, 1996). De même, en élevage de poulet de chair on a pu vérifier l'intérêt de l'hygiène sur les performances technico-économiques (DROUIN, 1988). La présente étude se propose de rendre compte de la mise en oeuvre d'une méthode microbiologique pour appréhender la contamination résiduelle, en prenant pour local «cible» celui du sevrage. Les conditions associées aux différents niveaux de contamination sont ensuite recherchées.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 1.1. La procédure d'appréciation de la contamination résiduelle

La méthode retenue résulte d'un ensemble de travaux pilotes ayant porté notamment sur la bactériologie et sur la procé-

dure d'échantillonnage (GUIGEN 1994). Ces travaux se sont appuyés sur l'expertise d'autres auteurs (DROUIN et TOUX 1985, MARIS 1990).

La méthode retenue vise à évaluer la contamination bactérienne résiduelle au moment de l'entrée des porcelets dans les locaux de sevrage à l'aide de boîtes de contact.

#### *Les descripteurs bactériens*

Les entérobactéries totales sont majoritairement recherchées en utilisant le milieu VRBG (1). La mise en culture se fait à 37° C pendant 24 heures. Au moment de l'application de la gélose sur les parois, du désinfectant peut être récolté. Un complexe neutralisant de désinfectants est donc ajouté au milieu de culture (2).

#### • Préparation des boîtes de contact

Les boîtes (3) ont un diamètre de 60 mm pour une surface d'impression de 25 cm<sup>2</sup>. La gélose est préparée à Ploufragan dans les 24 heures précédant l'utilisation. Il s'agit d'une étape essentielle. La formation d'un ménisque convexe est recherchée car ce dernier permet l'impression des surfaces. Les boîtes sont séchées sous hotte à flux laminaire (30 minutes) puis conservées en chambre froide.

#### • Le plan d'échantillonnage

Vingt quatre prélèvements sont réalisés par salle de sevrage. Ils se répartissent dans 4 cases. Les deux cases situées aux deux extrémités de la salle sont systématiquement prélevées. Les deux autres cases sont tirées au hasard.

- En présence d'un matériau unique au sol, deux prélèvements sont réalisés au centre de chaque demi-surface. En présence de deux types de matériau (sol plein et caillebotis fil par exemple), un prélèvement est réalisé au centre de chacune des surfaces. Si plus de deux matériaux sont présents, seuls ceux couvrant les deux principales surfaces sont retenus.
- Sur les parois des cases, quatre prélèvements sont réalisés. Un prélèvement au moins est réalisé par type de matériau à l'exception de ceux de la paroi représentant l'entrée de la case. Les applications se font à 20 cm du sol, à mi-distance des extrémités. Le choix du côté de case à prélever deux fois est aléatoire sauf pour les cases de bordure de salle (extrémités) pour lesquelles les murs du bâtiment font l'objet des deux applications (à 20 cm du sol, à 1/4 et 3/4 de distance), le quatrième prélèvement est alors réalisé sur le côté opposé de la case, sur le matériau le moins lisse de cette paroi.

(1) VRBG : composition disponible dans l'ouvrage «Institut Pasteur Production» - 1981, pages 199-200.

(2) Laboratoire L.C.B. - 71260 Lugny, France

(3) boîtes «RODAC» commercialisées par le laboratoire AES (Combours, France) - Référence n° PB65ECG.

- Application des boîtes et traitement des prélèvements

Les prélèvements sur les parois et sur le sol sont réalisés par application ferme à la limite de l'écrasement de la gélose durant 5 secondes (DROUIN et TOUX, 1985).

À ce stade du processus, la consistance de la gélose et son homogénéité selon les préparations ont une importance. D'elles dépend en effet la qualité de l'impression dans les irrégularités des surfaces. Durant le transport, les boîtes de contact sont placées dans une glacière renfermant des bouteilles d'eau congelée. La mise à l'étuve des boîtes intervient au maximum 5 heures après la réalisation des prélèvements. L'incubation dure 24 heures à 37°C. Des boîtes surnuméraires, transportées en élevage mais non utilisées, sont également systématiquement mises à l'étuve à titre de contrôle. Les colonies visibles après incubation possèdent une coloration rose d'intensité variable. L'ensemble des formes sphériques est dénombré. La lecture des boîtes offre trois possibilités :

- un dénombrement des colonies (Unités formant colonies ou UFC). Le dénombrement peut valablement être réalisé jusque 300 UFC par boîte.
- l'impossibilité de dénombrement en raison du dépassement des possibilités de comptage. (plus de 300 UFC, le qualificatif de «boîte envahie» est alors donné).
- l'impossibilité du dénombrement pour des raisons tenant à la nature et à l'allure du tapis microbien (colonies confluentes...).

### 1.2. Collecte de données sur le bâtiment, sur sa conduite et sur la procédure de nettoyage-désinfection

Une grille d'évaluation des conditions d'accueil du porcelet au sevrage, préalablement utilisée (MADEC et al, 1996) sert de canevas pour une partie des renseignements demandés. Les éléments pris en compte sont recueillis dans des salles vides, les manipulations ont lieu dans les deux heures qui précèdent l'entrée d'une bande de porcelets. Les données collectées concernent essentiellement :

- la distance (en cm) entre la surface du caillebotis et celle du lisier séjournant en dessous.
- l'état de la préfosse : vidange, lavage, désinfection et dates des opérations.
- la présence de souillures résiduelles sur le sol et/ou les parois le jour du contrôle (évaluation selon un score allant de zéro : souillures nettes, à deux : absence de souillures.
- la nature des matériaux notamment en regard de leur rugosité (tableau 1). Une attention particulière est accordée au caractère lisse/rugueux des matériaux. Ces derniers sont rangés en trois niveaux selon les anfractuosités. Pour chaque salle la proportion de boîtes appliquées sur

**Tableau 1** - Codification de l'anfractuosité des matériaux et rangement des salles de sevrage selon la répartition des boîtes de contact

a)

Code	Caractéristiques des surfaces
0	surface ne présentant pas de cavités, surface lisse
1	surface présentant de petites cavités
2	surface présentant de grosses cavités

b)

Numéro de classe pour l'élevage	Limites de classes
5	+ 50 % grosses cavités <sup>1</sup> - 35 % sans cavité <sup>2</sup>
4	0 % sans cavité + 50 % petites cavités
3	1 - 50 % sans cavité + 33 % petites cavités
2	50 - 100 % sans cavité
1	100 % sans cavité

1 : + de 50 % des boîtes sont appliquées sur des surface présentant de grosses cavités

2 : moins de 35 % des boîtes sont appliquées sur des surfaces lisses (sans cavité)

ces trois types de matériaux est calculée.

- la procédure de trempage et de lavage.
- la désinfection : date, matériel, type de produit, dosage.
- enfin d'autres informations sont collectées comme la température du local ou le délai entre le lavage de la salle et l'arrivée des porcelets.

### 1.3. Organisation du travail et choix des élevages

Le protocole de collecte des prélèvements et des renseignements est mis en oeuvre par une seule et même personne pour l'ensemble des élevages. Les mesures prennent place dans l'intervalle de temps des deux heures précédant le peuplement des salles de sevrage (généralement le jeudi matin). La séquence des travaux est la suivante :

- appréciation visuelle de l'hygiène selon une grille simple (notation des souillures, de la siccité du sol...),
- mise en oeuvre de la méthode bactériologique (application des boîtes),

- relevé de données épidémiologiques à propos :
  - . des bâtiments (dimensions, types de matériaux, hauteur lisier, distance lisier-caillebotis).
  - . des procédures de nettoyage, de désinfection. Un ratio est en particulier calculé afin de comparer les dosages de désinfectant pratiqués aux recommandations des fabricants.

Un groupe de 129 élevages a participé à l'étude. Tous les éleveurs sont des volontaires. Les élevages sont localisés dans trois départements bretons et neuf structures économiques sont représentées. Quatre animaleries du CNEVA Ploufragan sont également incluses dans l'échantillon à titre de contrôle en raison de leurs particularités (installations «protégées» : salles étanches, air filtré, pas de préfosse, procédure stricte de lavage et désinfection).

#### 1.4. Traitement des données

Une première étape consiste en la description des distributions pour chacune des variables (tableaux de comptages, histogrammes, paramètres de dispersion). Les relations croisées (2x2) sont ensuite envisagées. Rapidement, il est apparu qu'aucun paramètre de dispersion n'était à lui seul à même de rendre compte fidèlement la contamination résiduelle. D'où l'idée de les combiner pour créer un indicateur unique ou score microbiologique. Les méthodes descriptives multivariées ont été utilisées à cette fin. Enfin, au cours d'une étape ultérieure, les facteurs de variation du score microbiologique sont recherchés à partir des informations collectées lors de la prise d'échantillons en élevage. La procédure mise en oeuvre est comparable à celle développée antérieurement pour la recherche de facteurs de risque (ESCOFFIER et PAGES, 1990).

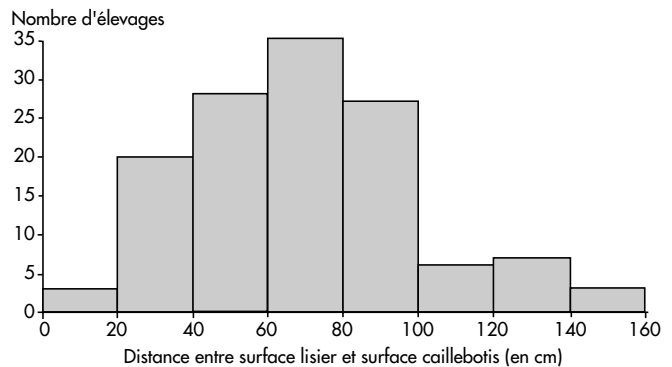
## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Éléments descriptifs des salles de sevrage considérées

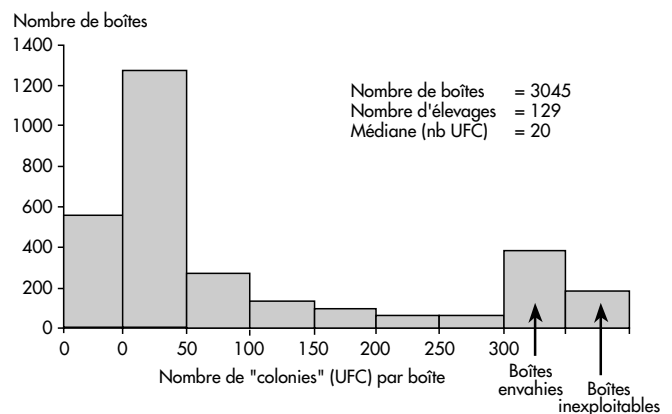
L'âge moyen des constructions est 8 ans (min = 0, max = 21). La surface moyenne est 55 m<sup>2</sup> (min = 22, max = 151) et le nombre de cases est en moyenne de 6,5 (min = 2, max = 20). Le sol ajouré est présent dans tous les bâtiments et dans 85 % d'entre eux il s'agit d'un caillebotis intégral. La nature des séparations de case diffère selon les locaux. La cloison en béton, pleine et/ou ajourée est la plus représentée (36 % des élevages). Les murs en extrémité de salle sont le plus souvent revêtus d'un enduit de ciment (41 % des salles). La profondeur de la préfosse (distance : fond de la préfosse-surface du caillebotis) est en moyenne 95 cm (min = 25, max = 212).

La distance séparant la surface du lisier de la surface du caillebotis est en moyenne 72 cm ( $\sigma = 30$ , figure 1). La ventilation est mécanique dans toutes les salles sauf une, l'entrée d'air est unique dans 95 % des cas. La préfosse a été vidée dans 52 % des élevages. La température relevée dans la salle est 18°C en moyenne.

**Figure 1** - Distance entre la surface du lisier et la surface du caillebotis au moment du peuplement des locaux de sevrage



**Figure 2** - Niveau de contamination des boîtes de contact appliquées sur les parois et sur le sol dans les locaux de sevrage



### 2.2. Les dénombrements bactériens sur les boîtes de contact

Au total 3 045 boîtes de contact ont été appliquées sur les parois et le sol des locaux de sevrage. La figure 2 montre la répartition des valeurs. Les boîtes inexploitablees (indénombrables) représentent 6,2 % de l'effectif total. 60 % des élevages présentent au moins une boîte inexploitable. 18,4 % des boîtes sont restées vierges alors que 12,8 % des boîtes montrent une colonisation massive (plus de 300 UFC).

Les élevages ont été rangés selon les résultats bactériologiques. Une combinaison de paramètres est retenue pour le classement des élevages. Chaque paramètre est découpé en classes et une Analyse des Correspondances Multiples (ACM) est calculée, suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Les paramètres descripteurs de la qualité de la décontamination sont présentés au tableau 2 avec les limites de classes. La figure 3 montre la répartition des élevages sur la carte factorielle. Les regroupements constitués sur la figure 3 (patatoïdes) résultent du calcul de la CAH qui agrège dans un même groupe les élevages ayant obtenu un profil identique ou voisin sur les paramètres analysés.

**Tableau 2** - Limites de classes pour les 6 critères bactériologiques

Critères	Symboles sur figure 3 (*)	N° de Classes	Limite
% boîtes > 300 UFC	ENV	1 2 3	0 0,1 - 15 15,1 - 100
% boîtes à 0	ZER	1 2 3 4	0 0,1 - 15 15,1 - 40 40,1 - 100
% boîtes ≤ 10	DIX	1 2 3 4	0 - 15 15,1 - 50 50,1 - 70 70,1 - 100
Premier quartile	1Q	1 2 3 4	0 0,1 - 5 5,1 - 50 50,1 - 300
Médiane	ME	1 2 3 4	0 0,1 - 10 10,1 - 50 50,1 - 300
Troisième quartile	3Q	1 2 3 4	0 - 15 15,1 - 50 50,1 - 150 150,1 - 300

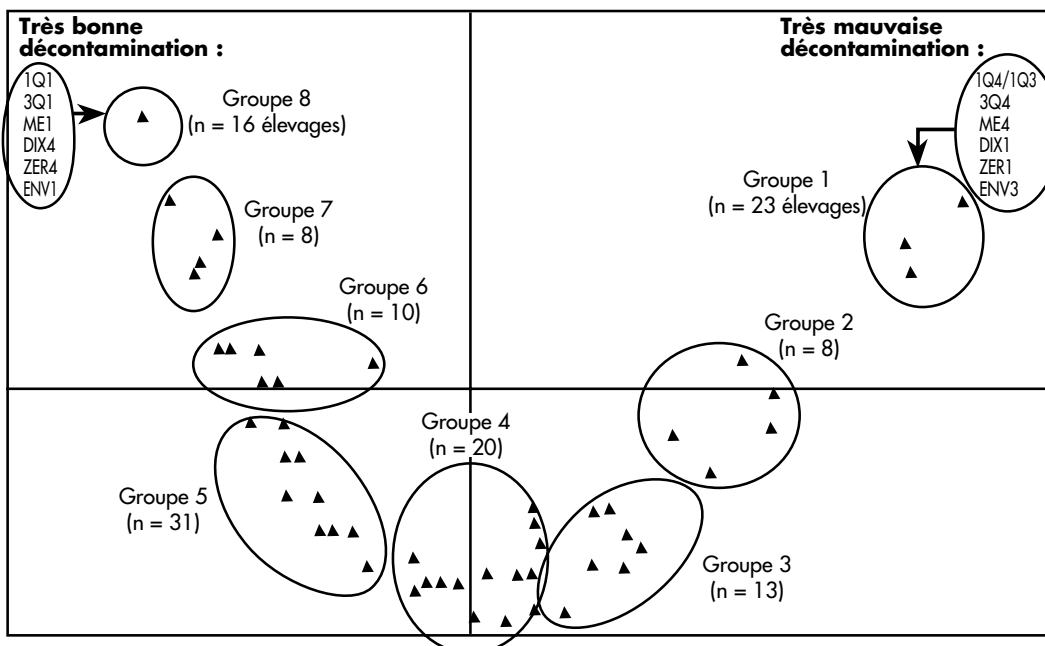
(\*) Procédé de lecture des symboles du tableau 2 et de la figure 3 :

exemple : un local obtenant 100 % de boîtes envahies aura la modalité ENV3.

Si le pourcentage de boîtes à zéro est de 30 %, la modalité ZER3 sera obtenue, ...

**Figure 3** - Mesure de l'hygiène dans les locaux de sevrage : carte factorielle (plan 1-2) sur les paramètres microbiologiques et regroupement des élevages selon la CAH

n = 129 élevages (des superpositions de points sont possibles en cas de profil identique ; le profil des groupes extrêmes (n° 1 et 8) sont donnés. Le tableau 2 donne les bornes des classes



Huit groupes sont ainsi formés et le score attribué à chaque élevage correspond au numéro du groupe d'appartenance. La forme en croissant du nuage de points signe une structuration forte des données (effet GUTTMAN). Les élevages situés sur le flanc droit en haut de la carte sont caractérisés par des dénombrements élevés de colonies ([ENV3], [1Q4], [ME4]...). Inversement pour les élevages du groupe 8, alors que ceux du bas de la carte ont un profil marqué par des valeurs intermédiaires pour les variables.

### 2.3. Les facteurs de variation de la contamination résiduelle

L'étude statistique a permis de mettre en relief une relation entre le score microbiologique et une dizaine de paramètres tenant à la procédure du lavage-désinfection et à la configuration des locaux. Les pratiques en élevage résultent d'un ensemble de circonstances rarement indépendantes. L'objectif est donc de privilégier la notion de profil sur celle de variables prises isolément. Une première analyse en composante multiple est donc entreprise sur ces variables potentiellement explicatives car liées statistiquement en relation 2 x 2 avec le score microbiologique. Ce dernier est introduit dans le calcul en 4 classes obtenues par regroupement des modalités adjacentes (groupe 1 + 2 = [SCM1], groupe 3 + 4 = [SCM2],...). Le résultat nous a montré la constitution de trois grandes familles d'individus fortement discriminées et d'importance numérique très inégale. L'une,

homogène de 9 élevages se caractérise par la pauvreté des mesures d'hygiène (absence de désinfection : 9/9, présence massive de souillures : 6/9 ; etc...) et un score microbiologique très défavorable. A l'opposé, un petit groupe de locaux (n = 4) présente des caractéristiques traduisant une situation parfaite (score microbiologique de niveau 4 pour les 4 salles, absence de colonies sur toutes les boîtes). Il s'agissait de 4 animaleries du CNEVA Ploufragan introduites comme référence. Enfin une troisième famille (n = 89) occupe une position médiane. Ce type de résultat nous a conduit à écarter ces situations par trop extrêmes de la suite des calculs. L'analyse des données est donc conduite sur un tableau fait de 89 lignes et 9 variables éclatées en 31 modalités. Le tableau 3 donne les libellés des variables ainsi que les bornes de classes.

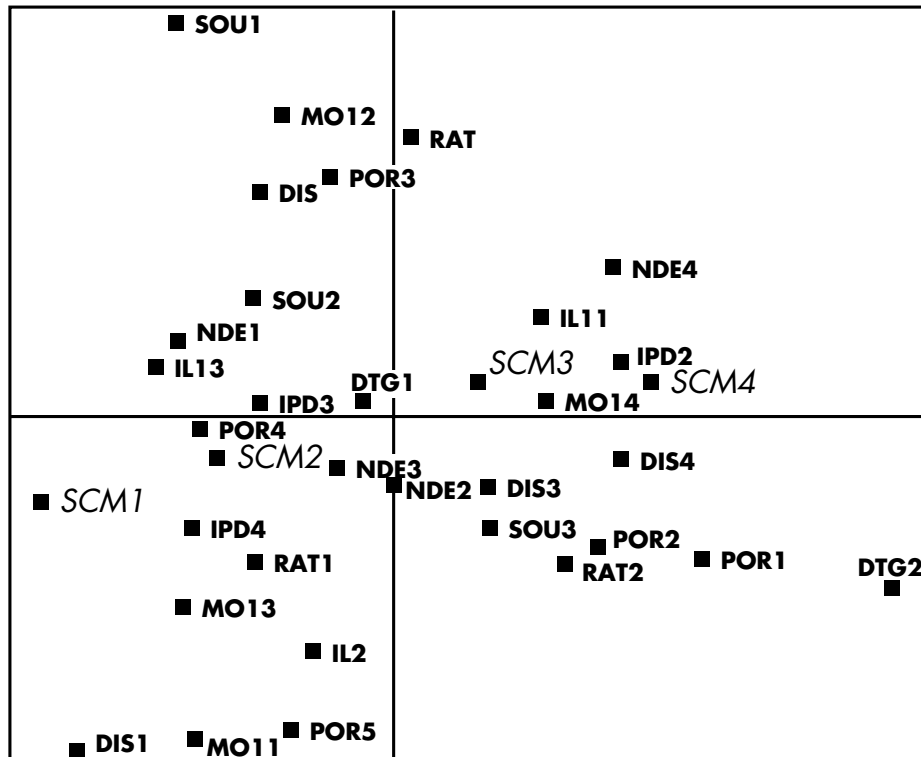
La variable [SCM], score microbiologique, est introduite en 4 modalités. La figure 4 donne la répartition des variables sur le plan 1-2. On observe un étalement considérable des modalités traduisant le score microbiologique avec un gradient allant de la gauche [SCM1] (mauvaise valeur du score, mauvaise hygiène) vers la droite du plan (vers [SCM4] : bon score).

L'interprétation rapide de la carte se fonde sur les proximités de positionnement des modalités de variables. Ainsi sur le côté droit sont localisées les modalités des facteurs de risque associées aux bons scores bactériologiques. On y trouve

**Tableau 3** - Hygiène des locaux de sevrage du porcelet : les facteurs de risque de la contamination résiduelle au moment de l'entrée des animaux

Facteurs de risque	Symboles fig 4	Numéro et limite de classes					Sens à rechercher
		1	2	3	4	5	
Distance entre surface lisier et surface caillebotis (cm)	DIS	< 40	40-70	70-99	> 99 (ou vidange complète)	/	→
Présence de souillure	SOU	beaucoup	peu	pas du tout	/	/	→
Nombre d'heures entre le départ des porcs (du lot précédent) et le premier trempage	IPD	≤ 0,4	0,5-24	> 24	/	/	←
Application d'un détergent	DTG	absence	présence	/	/	/	→
Nombre de trempages	NDE	0	1	2-6	> 6	/	→
Nombre d'heures entre fin du lavage et première désinfection	IL1D	≤ 0,4	0,5-20	> 20	/	/	←
Ratio : dose en désinfectant/valeur recommandée (première désinfection)	RAT	< 1	1-3,5	> 3,5	/	/	↕
Mode d'application du désinfectant	MO1	Nébulisateur	Pulvérisateur	Pompe de lavage	Canon à mousse	/	→
Index d'anfractuosités des surfaces	POR	5 S. très rugueuses	4	3	2	1 S. lisses	→

Figure 4 - Décontamination des locaux de sevrage . Position des variables (plan 1-2)



[IPD2] : délai court entre le départ des porcs et le premier trempage, [NDE4] : plus de 6 trempages (rampe de trempage), [DIS4] et [DIS3] : distance élevée entre la surface du lisier et la surface du caillebotis ou vidange plus lavage des préfosse), [SOU3] : absence de souillures, [IL11] : délai court entre la fin du lavage et la première désinfection, [MO12] : désinfection à l'aide du canon à mousse, [RAT2] : respect de la dose en désinfectant, [POR1] et [POR2] : matériaux lisses et [DTG2] : utilisation de détergent au moment du trempage.

À l'opposé sur le flanc gauche, on trouve des modalités de facteurs qui accroissent le risque d'une mauvaise décontamination. Il s'agit de [IPD4] : délai long entre le départ des porcelet et le premier trempage, [DIS1] : surface du lisier très proche du caillebotis, [SOU2] : présence de souillures, [IL13] : délai long entre la fin du lavage et la première désinfection, [MO13] et [MO14] : désinfection à l'aide de la pompe de lavage et du nébulisateur, [POR4] et [POR5] : matériaux rugueux, [RAT1] : non respect des doses en désinfectant.

La colonne de droite du tableau 3 récapitule les directions d'action ou les conditions qu'il y a lieu de privilégier pour espérer obtenir une bonne décontamination des locaux de sevrage.

## DISCUSSION

En hygiène tout l'intérêt réside dans la possibilité de pouvoir expliquer de façon claire et scientifique un certain nombre

de mots-clés (FORET, 1993). Plusieurs d'entre eux sont facilement confondus comme la décontamination et la désinfection. Or leur domaine d'utilisation est distinct : la décontamination s'adresse à du matériel souillé, la désinfection s'adresse à du matériel propre. L'une et l'autre ont une définition référencée sous une norme AFNOR (T 72-101 de Décembre 1977). *La décontamination permet d'éliminer, de tuer ou d'inhiber les micro-organismes présents au moment de l'opération, avec un résultat momentané. Le résultat est limité aux micro-organismes présents au moment de l'opération.* *La désinfection permet d'éliminer ou de tuer les micro-organismes et/ou les virus indésirables portés par des milieux inertes contaminés, en fonction des objectifs fixés, avec un résultat momentané. Le résultat est limité aux micro-organismes et/ou aux virus présents au moment de l'opération.*

Le vocable hygiène lui-même est sujet à interprétation diverse. Dans son acception étymologique (du grec «*hugiainein*» : se bien porter), l'hygiène concerne l'ensemble des règles et pratiques relatives à la conservation de la santé. Dans le domaine des sciences animales, le mot a conservé cette signification native notamment dans plusieurs pays d'Europe centrale et septentrionale où l'on parle volontiers d'hygiène animale pour désigner la médecine vétérinaire préventive. En France, le langage courant tend à restreindre le mot hygiène aux aspects de propreté, cette dernière étant considérée comme un élément positif en regard de la sauvegarde de la santé. Cette version du mot hygiène à forte connotation microbiologique est celle envisagée dans la présente étude.

La documentation consultée traite de la survie des micro-organismes dans l'environnement (GLOCK et al, 1975 ; STRAUCH, 1991). Des courbes de survie ont été bâties à partir d'essais réalisés en conditions contrôlées (MARIS, 1985, 1988). L'auteur rapporte les temps de survie de quelques bactéries et virus en relation avec différentes conditions de conservation. On observe une large fluctuation qui dépend du degré de contamination initial, de la température, de l'humidité, du pH du milieu ainsi que de la protection par des déchets organiques. La contamination microbiologique des parois en élevage est surtout envisagée sous l'aspect bactériologique. Le choix des bactéries «tests» est loin de faire l'unanimité. BOON et WRAY (1989) utilisent l'indicateur «coliformes» pour évaluer la contamination de parois de cases de porcheries de nature diverse. L'indicateur «staphylocoque» est choisi par MARIS (1990) pour comparer l'efficacité d'opérations de désinfection. Il observe une réduction drastique de la charge microbienne à la surface du caillebotis avec cependant un niveau résiduel considérable essentiellement constitué des espèces *S. epidermidis* et *aureus*. La résistance élevée des staphylocoques présente un intérêt pour leur utilisation comme «bactéries-tests». En Allemagne, BEER et al (1980) utilisent *E. coli* sur les surfaces de bâtiments porcins et bovins. Dans les bâtiments avicoles, l'équipe de Ploufragan utilise en revanche les streptocoques fécaux (DROUIN, 1988). Les entérobactéries sont également prises comme cible pour évaluer les désinfectants (SCOTT et al, 1984). Dans le contexte des élevages, les entérobactéries témoignent d'un microbisme résiduel fécal élevé. Enfin d'autres auteurs se basent sur la flore mésophile totale (MARIS, 1985 ; BÖHM, communication personnelle) mettant en avant le fait que l'objectif recherché est d'estimer le microbisme général résiduel). Au cours de la présente étude, le milieu de culture utilisé (VRBG) a été retenu pour le dénombrement sur les surfaces (sol, cloisons). Il permet la mise en évidence majoritairement des entérobactéries. D'autres milieux avaient fait l'objet d'investigations préalables (GUIGUEN, 1994) dont la gélose PCA destinée au dénombrement de la flore mésophile totale, le milieu VRBL qui privilégie les coliformes ou encore le milieu de SLANETZ (1) qui privilégie les streptocoques fécaux. Les résultats obtenus avec le milieu PCA nous ont montré une forte prévalence de boîtes inexploitable : colonies envahissantes ou confluentes. Inversement l'utilisation du milieu de SLANETZ incubé 48 heures à 37°C n'a permis de révéler que de faibles quantités de streptocoques fécaux. Enfin, la prévalence des dénombrements nuls était approximativement double avec le milieu VRBL par rapport au VRBG en raison d'une plus grande sélectivité. Au-delà des milieux de culture, le plan de prélèvements dans les bâtiments revêt une importance. Nos travaux ont montré une grande dispersion de la contamination résiduelle selon le site de prélèvement dans les salles de sevrage. Excrétées en quantité importante par les porcs, les entérobactéries se retrouvent en grand nombre sur le sol et les parois. Leur évacuation ou leur destruction au cours des opérations de nettoyage-désinfection

est plus ou moins facile selon la nature des matériaux. D'où la nécessité de multiplier les prélèvements jusqu'à un point d'équilibre entre l'apport d'information et le coût. Le relevé de la nature et des caractéristiques des surfaces a clairement montré dans la présente étude la plus grande facilité d'aboutir à une faible contamination résiduelle lorsqu'on procède à un trempage rapide après le départ des animaux et prolongé et enfin lorsque les surfaces sont lisses, dépourvues d'anfractuosités. Ces résultats sont conformes à des données bibliographiques antérieures (BOON et CARPENTER, 1988). Les facteurs de variation du niveau de la contamination résiduelle sont multiples. Ils sont rarement indépendants. Des contingences physiques (type de matériau, agencement des locaux...) et des questions d'expertise (savoir-faire de l'éleveur) aboutissent à des pratiques qui s'enchaînent. La méthode ici mise en oeuvre a permis de révéler différents profils de situation. La combinaison qui permet d'obtenir le meilleur résultat suppose l'évacuation complète des déjections et autres souillures préalablement à la désinfection. Ce résultat est loin d'être une découverte et il a été maintes fois souligné dans la littérature tant scientifique que technique (MARIS, 1985 ; QUINN, 1991 ; LE COZ, 1991 ; GROW, 1995). Les observations rapportées ici ainsi que d'autres (LE FOLL et al, 1991) montrent hélas les difficultés de réunir toutes les conditions souhaitées. Aux conditions matérielles requises pour un bon nettoyage doit être couplée une bonne maîtrise des aspects chimiques. Le choix des produits détergents et désinfectants et la méthode d'utilisation ne sont pas sans conséquence en raison par exemple de possibles incompatibilités (caractéristiques de l'eau/désinfectant, détergent/désinfectant...). Les résultats microbiologiques obtenus montrent une relation entre la proximité du lisier et la contamination du caillebotis. Les meilleurs scores sont très largement obtenus lorsque le lisier est intégralement évacué et que la vidange est suivie par le lavage de la préfosse. En effet en présence de lisier dans la préfosse, des mouvements de convection de l'air mettent en circulation les particules microniques (dont font partie les bactéries) à partir de ce gigantesque réservoir que constitue le lisier de la préfosse. Cette observation mérite la meilleure considération au moment où on assiste depuis quelques décennies à l'augmentation progressive de la taille des élevages et à l'installation d'agents infectieux potentiellement pathogènes pour le porc. L'expression pathogène des agents infectieux est certes étroitement dépendante de leur nature mais pour bon nombre d'entre eux, notamment les agents bactériens, les aspects quantitatifs ont un rôle déterminant. La segmentation et la sectorisation de l'élevage, la maîtrise des flux d'animaux, les mesures d'hygiène comme la réduction du contact entre les animaux et leurs déjections ainsi que le couple nettoyage-désinfection sont autant de conditions qui interviennent dans la limitation de la population microbienne. En cela elles sont à intégrer solidement dans les programmes de conduite des élevages.

---

(1) Milieu de SLANETZ : *Bacto-m-enterococcus* AGAR-DIFCO, formulation Institut Pasteur.



## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Mrs P. MARIS du CNEVA Fougères, P. DROUIN et G. SALVAT du CNEVA

Ploufragan et leurs équipes respectives pour leur appui méthodologique à ce travail. Ils remercient également les éleveurs et leur encadrement technique et vétérinaire pour leur collaboration.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEER K., METHLING W., MEHLHORN G., ERWERTH W., 1980. *Mh. Vet. Med.* 35, 84-90.
- BOON C.R., CARPENTIER G.A., 1988. *Proceedings 6th Congress of Intern. Sty for Anim. Hygiene.* EKESBO et al. ed. 456-460.
- BOON C.R., WRAY C., 1989. *J. Agri. Eng. Res.* 43, 149-161.
- DROUIN P., 1988. *Bull. Station Exp. d'Av. de Ploufragan*, 28, 43-60.
- DROUIN P., TOUX, J.Y., 1985. *Bull. Station. Exp. d'Av. de Ploufragan*, 25, 176-178.
- ESCOFIER B., PAGES J., 1990. *Analyses factorielles simples et multiples : objectifs, méthodes et interprétation.* Dunod éd. Paris.
- FORET C., 1993. *Technique et biologie*, 4, 128-129.
- FOTHERINGHAM V.J.C., 1995. *Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epiz.*, 14, 191-205.
- GLOCK, R.D., VANDERLOO K.J., KINYON, J.M., 1975. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 166, 273-275.
- GROW A.G., 1995. *Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epiz.*, 14, 469-477.
- GUIGUEN O., 1994. *Problèmes digestifs du sevrage du porcelet : travaux préalables sur deux facteurs de risque potentiels.* Mémoire de fin d'études ESA Angers, document CNEVA Ploufragan.
- HAAS B., AHL R., BOHM R., STRAUCH D., 1995. *Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epiz.*, 14, 435-445.
- HUVÉ O., LEMAY J., MALITTE A., POULENC J., 1976. *L'hygiène, son rôle dans un programme de protection sanitaire.* Doc. Institut Technique du Porc, Février 1976, 57 p.
- LE BORGNE M., 1994. *Élevage Rentabilité*, Novembre 1994, 4-5.
- LE COZ P., 1991. *Porc Magazine* (237) Sept. 1991, 135-140.
- LE FOLL P., NICOLAS Y., BARRÈRE E., 1991. *Porc Magazine* (237), Sept. 1991, 144-147.
- MADEC F., BRIDOUX N., BOUNAIX S., JESTIN A., 1996. *La pathologie digestive du porcelet au sevrage. II - Recherche des facteurs de risque dans les élevages.* *Rec. Med. Vet.* soumis pour publication.
- MARIS P. 1988. *Rec. Med. Vet.* 1, 53-57.
- MARIS P., 1985. *Revue de l'Institut Pasteur*, 18, 149-163.
- MARIS P., 1990. *Ann. Rech. Vet.*, 21, 81-36.
- QUINN P., 1991. *Disinfection and disease prevention in veterinary medicine in «disinfection, sterilization and preservation*, S.S. Block ed., LEA and FEBIGER-Philadelphia-London, 846-870.
- SCOTT E., BLOOMFIELD S.F., BARLOW C.G., 1984. *J. Hyg. Camb.* 92, 193-203.
- STRAUCH D., 1991. *Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epiz.*, 10, 813-846.