

Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection en élevage porcin

Isabelle CORRÉGÉ, Claire DE AZEVEDO ARAUJO, Alain LE ROUX

Institut Technique du Porc, Pôle Techniques d'élevage et Qualité, La Motte au Vicomte, BP 35140, 35651 Le Rheu cedex avec le concours technique du personnel de la station d'expérimentation nationale porcine de Romillé

Mise au point d'un protocole de contrôle du nettoyage et de la désinfection en élevage porcin

Six méthodes rapides de contrôle de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection sont comparées en station expérimentale et en élevages. Les six méthodes testées sont la notation visuelle de la propreté, une mesure de l'ATP résiduel et le dénombrement de quatre flores par boîtes contact (flore totale, coliformes totaux, coliformes fécaux et streptocoques fécaux).

La boîte contact quantifiant la flore totale est l'indicateur le plus pertinent mais dans certaines situations l'ATPmétrie permettra de mieux qualifier la phase de nettoyage. Les autres flores en boîtes contact ne sont pas assez discriminantes.

Les locaux d'engraissement présentent un niveau de contamination résiduelle supérieur à ceux de maternité et de post-sevrage. Des différences sont également observées entre les différents sites prélevés : l'accessibilité des sites lors du nettoyage et les types de matériaux influencent les résultats.

Pour obtenir une bonne image de la contamination résiduelle de la salle, un nombre minimum de dix prélèvements est nécessaire. A partir du plan de prélèvement proposé, une grille d'interprétation des résultats, permettant d'apprécier la propreté de chaque site contrôlé et de l'ensemble de la salle, a été élaborée.

Development of a method to assess the efficiency of on-farm cleaning and disinfection

Six rapid control methods to assess the efficiency of on-farm cleaning and disinfection were compared at the ITP experimental farm and in commercial pig farms. The methods used were : visual appreciation of cleanness, measurement of residual ATP levels and four bacteria counting methods in Petri dishes (total aerobic count, coliforms, faecal coliforms, faecal streptococcus).

The total aerobic count appears to be the best indicator of the efficiency of disinfection however, in some situations, ATP measurement provided a better assessment of the effectiveness of the cleaning phase. The other methods could not discriminate between the different cleaning and disinfection systems used.

The residual bacterial contamination level was higher in fattening rooms than in farrowing and post-weaning units. Moreover, in each type of room, differences were observed between the various sampling sites : the accessibility of the site to cleaning and the material used for flooring, walls and equipment, affected the global efficiency of the cleaning and disinfection process.

In order to obtain a reliable measurement of the residual contamination level in a room it is necessary to collect at least ten samples. A practical sampling plan is proposed together with a scale to interpret the results. This allows an estimate of the efficiency of the cleaning and disinfection process to be calculated for each site sampled and for the whole room.

INTRODUCTION

Le nettoyage et la désinfection des locaux d'élevage constituent l'un des éléments de maîtrise de la pathologie et de la qualité hygiénique des produits. Différentes enquêtes épidémiologiques le classent comme le principal facteur de risque, par exemple dans le cas de la pathologie digestive en post-sevrage (FOUCHER, 1997) ou encore dans la prévention de la MAP (MADEC, 1999).

Des protocoles de nettoyage-désinfection sont depuis longtemps proposés aux éleveurs, mais, dans la pratique quotidienne, ces opérations ne sont pas toujours bien réalisées (CORRÉGÉ, 2002). Le contrôle de leur efficacité peut être un moyen de les optimiser, tout en motivant les éleveurs au respect des bonnes pratiques.

De nombreuses méthodes de contrôle du nettoyage et de la désinfection existent (CHARPENTIER, 1999 ; CORRÉGÉ, 1995 ; DE AZEVEDO ARAUJO, 2002). Parmi celles utilisables en contrôles de routine, certaines ont été standardisées dans le secteur de l'abattage-découpe ou encore pour les camions de transport d'animaux vivants (CORRÉGÉ, 1998 ; MINVIELLE, 1999). Dans le secteur de l'élevage porcin, bien que quelques études sur la mesure de la contamination résiduelle des salles existent (FOUCHER, 1997), aucun plan de contrôle standardisé n'a été proposé.

Ce travail a pour objectif de choisir une méthode adaptée au contrôle de routine de l'efficacité du nettoyage-désinfection en élevages de porcs, ce qui requiert une méthode simple, rapide, fiable, discriminante et peu coûteuse. Il est également nécessaire de définir un plan de prélèvement des salles et une grille d'interprétation des résultats obtenus.

1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

1.1. Méthodes de contrôle étudiées

Afin de proposer une méthode en élevage, les méthodes testées ont été volontairement restreintes à des méthodes rapides semi-quantitatives (DE AZEVEDO ARAUJO, 2002). Six méthodes ont été comparées : une notation visuelle de la propreté, l'ATPmétrie et l'analyse de quatre flores prélevées par boîtes contact.

Dans ce dernier cas, les quatre bio-indicateurs (milieux AES laboratoire) retenus sont :

- la flore totale : milieu Hygicount 4N, incubation 48 heures à 30°C;
- les coliformes totaux, milieu VRBL, incubation 48 heures à 30°C;
- les coliformes fécaux, milieu VRBL, incubation 48 heures à 44°C;
- les streptocoques fécaux, milieu Entérocount, incubation 48 heures à 37°C.

Les boîtes contact sont appliquées pendant 15 secondes avec une pression à la limite de l'écrasement. Après incubation, les colonies et les cellules fongiques (levures ou moisissures) sont dénombrées. Le nombre maximum de colonies pouvant

être comptées est de 500. Au-delà, les boîtes sont classées « indénombrables » et la valeur de 500 colonies leur est attribuée.

La mesure de l'ATP est assurée par un appareil Hy-Lite de la société Merck SA. Les prélèvements sont réalisés par écouvillonnage d'une surface de 25 cm², selon un mode opératoire standardisé. La quantité d'ATP est exprimée en URL (unités relatives de lumière). Le seuil maximal de lecture est de 100 000. Au-delà, cette valeur est également attribuée aux prélèvements présentant une surcharge en ATP.

Parallèlement à chaque prélèvement, une notation visuelle de 1 à 4 de la propreté est effectuée.

Afin de standardiser les résultats, la totalité des prélèvements, les comptages des colonies et les notations visuelles sont réalisés par deux personnes préalablement formées.

Pour chaque site de prélèvement défini, les cinq méthodes sont appliquées sur des zones très proches. La comparaison des méthodes repose donc sur l'hypothèse qu'un site présente une contamination superficielle homogène sur toute sa surface (contamination initiale identique et désinfection réalisée de façon similaire).

1.2. Choix des élevages et des sites de prélèvement

L'étude a été réalisée en deux phases :

- dans la station d'expérimentation nationale de Romillé : détermination des protocoles de contrôle (choix de la ou des méthodes, du nombre et des types de sites à prélever) ;
- validation dans des élevages de production et acquisition de références pour élaborer une grille d'interprétation des résultats.

En station expérimentale, 17 salles (6 maternités, 6 post-sevrages, 5 engraissements) ont été contrôlées 48 heures après la fin de la désinfection. Les sites de prélèvement ont été choisis en fonction du degré supposé de leur contamination initiale (site fortement contaminé / site faiblement contaminé), du risque encouru par les animaux (contact direct / contact indirect), de l'accessibilité au nettoyage-désinfection (facile d'accès / difficile d'accès) et de l'équipement des salles. Par salle contrôlée, les 20 sites prélevés se répartissent ainsi en trois catégories :

- sites de niveau 1 : fort risque de contamination des surfaces, contact direct avec les animaux et accès facile lors du nettoyage-désinfection. Ils comprennent les murs et les cloisons séparant les cases (à une hauteur correspondant à la taille des animaux, soit 20 cm en maternité, 40 cm en post-sevrage et 60 cm en engraissement), les sols (caillebotis et sols pleins), les tubulaires des cages de contention des truies et les parois internes et externes des auges et des nourrisseurs.
- sites de niveau 2 : fort risque de contamination des surfaces, pas de contact direct avec les animaux et accès difficile. Ils concernent les préfoesses et les faces inférieures des caillebotis.
- sites de niveau 3 : faible risque de contamination des surfaces, pas de contact direct avec les animaux et accès diffi-

cile. Il s'agit des murs à une hauteur supérieure à 2 m et des plafonds.

Les différents sites de prélèvements ont été répartis dans chaque salle et les six méthodes ont été réalisées sur la totalité des sites.

Dans les élevages de production, les prélèvements, réalisés 24 à 48 heures après la fin de la désinfection, ont concerné 58 salles (20 maternités, 19 post-sevrages et 19 engraissements). 12 sites ont été prélevés dans chaque salle. La détermination des points de contrôle a été réalisée comme précédemment décrit. Cependant, en raison du faible nombre d'élevages pratiquant le nettoyage et la désinfection des pré-fosses et aussi pour des raisons de sécurité, les sites de niveau 2 n'ont pas fait l'objet de prélèvement. Les résultats de la première phase ont aussi conduit à exclure le choix des coliformes fécaux et totaux.

1.3. Analyse des données (boîtes contact)

Les résultats sont exprimés en moyennes ou en pourcentages après mise en classes. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS, soit par test du chi-deux après mise en classes, soit par analyse de variance (procédure GLM). Les distributions des données obtenues par boîtes contact et ATP-métrie n'étant pas normales, une transformation en logarithme décimal avant l'analyse de variance est nécessaire.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. Comparaison des méthodes de contrôle

2.1.1. Comparaison des quatre flores bactériennes en boîtes contact

Les résultats des quatre flores en boîtes contact, obtenus à partir des 340 sites contrôlés en station expérimentale, sont présentés au tableau 1. La flore totale révèle un nombre moyen de colonies supérieur aux 3 autres flores. Les pour-

centages de prélèvements avec cellules fongiques, sans colonies et indénombrables diffèrent aussi significativement de ceux obtenus par les 3 autres méthodes.

Le nombre de colonies de coliformes fécaux mis en évidence est très faible. Les coliformes totaux et streptocoques fécaux se situent à des niveaux intermédiaires.

Afin de visualiser le caractère discriminant de ces méthodes, les résultats des dénombrements sont répartis en cinq classes (figure 1). La flore totale présente la distribution la plus uniforme entre les classes ce qui la rend la plus apte à mettre en évidence des différences de contamination. Viennent ensuite les streptocoques fécaux qui présentent la moins mauvaise répartition. Par contre, la distribution très déséquilibrée des coliformes totaux et fécaux rend ces indicateurs peu discriminants.

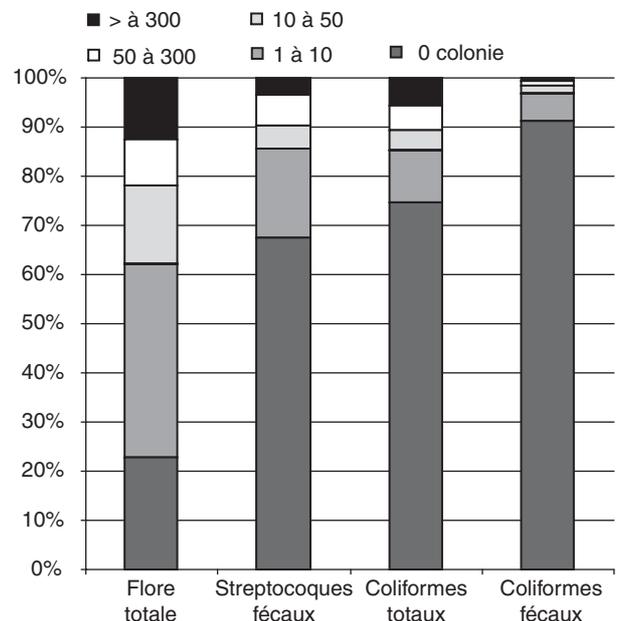


Figure 1 - Répartition en classe du nombre de colonies selon les flores

Tableau 1 - Comparaison des 4 flores bactériennes (340 sites contrôlés)

	Flore totale	Coliformes totaux	Coliformes fécaux	Streptocoques fécaux	Analyses statistiques
Moyenne (\pm écart-type)	77,1 (\pm 161,1)	34,7 (\pm 114,4)	5,0 (\pm 41,6)	25,2 (\pm 90,3)	-
% de prélèvements à 0 colonie	22,9 a*	74,7 b	91,2 c	67,7 b	χ^2 global ($p < 0,001$)
% de prélèvements indénombrables (≥ 500)	11,5 a	4,7 b	0,6 c	2,1 b	χ^2 global ($p < 0,001$)
% de prélèvements entre 0 et 500 colonies	65,6 a	20,6 b	8,2 c	30,2 b	χ^2 global ($p < 0,001$)
% de prélèvements avec cellules fongiques	38,8 a	3,5 b	2,4 c	0 bc	χ^2 global ($p < 0,001$)

* Les données sur une même ligne affectées d'une lettre différente sont significativement différentes

La flore totale apparaît donc comme l'indicateur conduisant au nombre le plus important de colonies et de cellules fongiques ; elle est aussi la plus discriminante. Cependant, le dénombrement des colonies est impossible dans un pourcentage élevé de situations. Aussi, l'hypothèse que les streptocoques fécaux puissent être un indicateur alternatif intéressant à la flore totale dans des élevages où elle est trop importante, a été analysée. Les résultats comparatifs des deux flores (695 sites dans les 58 élevages de production) sont présentés au tableau 2. Le pourcentage de prélèvements ne présentant aucune colonie de streptocoques fécaux reste élevé (1 sur 2). A l'inverse, environ un quart des prélèvements en flore totale est saturé.

Sur les 227 prélèvements pour lesquels la flore totale est indénombrable, obtenus en station et élevages de production, la répartition des streptocoques fécaux est la suivante :

- 0 colonie : 7,5 %
- de 1 à 10 colonies : 34,4 %
- de 11 à 50 colonies : 21,0 %
- de 51 à 300 colonies : 21,6 %
- plus de 300 colonies : 15,5 %

Dans cette situation, le nombre de colonies de streptocoques fécaux reste un élément discriminant. La pertinence du diagnostic pose cependant question : ainsi, les prélèvements

présentant moins de 10 colonies (42 %) seraient qualifiés de très propres alors qu'ils sont par ailleurs saturés en flore totale.

In fine, la flore totale semble l'indicateur le plus adapté pour le contrôle du nettoyage-désinfection en élevage bien qu'elle ne soit pas suffisamment discriminante pour les sites les plus contaminés. Elle apporte cependant l'information que leur contamination résiduelle est trop importante.

2.1.2. Comparaison des indicateurs notation visuelle et boîte contact flore totale

Le nombre moyen de colonies augmente lorsque la notation visuelle passe de « très bonne » à « mauvaise ». Cependant, le coefficient de corrélation n'est que de 0,33. La répartition des résultats mis en classes est donnée au tableau 3. Près de 80 % des sites notés visuellement « sales » révèlent un nombre de colonies important ; toutefois, il en est de même pour un tiers des sites jugés « très propres ».

2.1.3. Comparaisons des indicateurs ATPmétrie, notation visuelle et boîte contact flore totale

L'ATPmétrie est une technique récente, pour laquelle nous ne disposons pas de publications concernant son utilisation en

Tableau 2 - Comparaison flore totale-streptocoques fécaux (695 sites contrôlés)

	Flore totale	Streptocoques fécaux	Analyse statistique
Moyenne (\pm écart-type)	174,6 (\pm 209,7)	19,0 (\pm 55,7)	-
% de prélèvements à 0 colonie	8,6 a	50,4 b	χ^2 (p < 0,001)
% de prélèvements indénombrables (\geq 500)	27,7 a	0,9 b	χ^2 (p < 0,001)
% de prélèvements avec cellules fongiques	35,2 a	0 b	χ^2 (p < 0,001)

Tableau 3 - Comparaison notation visuelle-boîte contact flore totale

Notation Visuelle	Boîte contact flore totale					Total
	Moyenne en log*	≥ 10	] 10 ; 50 ]	] 50 ; 150]	>150	
Très bonne	1,18 a	46 % 247	21 % 110	13 % 70	20 % 104	52 % 531
Bonne	1,38 a	38 % 76	19 % 39	19 % 37	24 % 49	20 % 201
Moyenne	1,57 b	31 % 57	24 % 43	14 % 24	31 % 57	17 % 181
Mauvaise	2,15 c	15 % 17	8 % 10	12 % 14	65 % 77	11 % 118
Total		38 % 397	20 % 202	14 % 145	28 % 287	100 % 1031

* Les données affectées d'une lettre différente sont significativement différentes

Tableau 4 - Comparaison ATPmétrie-notation visuelle-boîte contact flore totale

		ATP					Total
		Moyenne en log*	<= 200	] 200 ; 1000 ]	] 1000 ; 5000]	>5000	
Notation Visuelle	Très bonne	2,76 a	31 % 151	31 % 152	25 % 121	13 % 61	53 % 485
	Bonne	2,91 a	23 % 39	30 % 52	33 % 57	14 % 25	19 % 173
	Moyenne	3,15 b	16 % 26	29 % 44	26 % 40	29 % 44	17 % 154
	Mauvaise	3,84 c	7 % 7	9 % 9	24 % 23	65 % 57	11 % 96
Boîte contact flore totale	<10	2,52 a	40 % 145	36 % 133	18 % 69	6 % 21	40 % 368
	]10-50]	2,87 b	25 % 44	33 % 60	32 % 58	10 % 18	20 % 180
	]50-150]	3,07 b	17 % 21	25 % 31	36 % 45	22 % 28	17 % 125
	>150	3,70 c	6 % 13	14 % 33	29 % 69	51 % 120	26 % 235
Total			24 % 223	28 % 257	27 % 241	21 % 187	100 % 908

* Les données affectées d'une lettre différente sont significativement différentes

élevage. Cet indicateur mesure principalement l'efficacité du nettoyage ; ses résultats seront comparés à ceux du contrôle visuel et aussi à ceux de la mesure de la flore totale. En effet, même si cette dernière caractérise essentiellement la phase de désinfection, l'efficacité de cette opération est très dépendante de celle du nettoyage qui la précède. Par ailleurs, l'objectif est de définir une méthode caractérisant au mieux l'ensemble des opérations et la validation de l'ATPmétrie nécessite qu'elle reflète bien le résultat final.

Comme précédemment, les résultats du tableau 4 suggèrent un lien entre la notation visuelle et l'ATP, mais le coefficient de corrélation reste modeste (0,36) et la répartition par classe des prélèvements montre des différences de diagnostic relativement importantes : ainsi, 13 % des prélèvements visuellement propres révèlent des niveaux importants d'ATP résiduel.

La même tendance générale entre les indicateurs ATPmétrie et flore totale est observée (augmentation de la quantité d'ATP quand le nombre de colonies augmente). Cependant, le coefficient de corrélation entre la flore totale et l'ATP n'est que de 0,52 ; de 6 à 10 % des prélèvements donnant des résultats extrêmes avec une méthode, ont des résultats totalement différents avec l'autre méthode.

A noter que l'ATPmétrie présente une bonne capacité de discrimination, sa répartition entre les 4 classes de contaminations étant assez uniforme.

2.1.4. Choix d'une méthode de contrôle

Les différences observées entre ces méthodes peuvent s'expliquer par :

- les surfaces de prélèvement (20 cm² en boîte contact, 25 cm² en ATP) restreintes par rapport à la surface jugée visuellement ;
- les techniques de prélèvement en boîte contact et en ATP qui ne récupèrent pas de manière certaine toutes les bactéries et/ou souillures présentes ;
- la persistance de micro-organismes ou de souillures invisibles à l'œil nu ;
- l'efficacité du désinfectant, même en présence de matière organique ;
- le principe même de l'ATPmétrie (mesure de souillures organiques n'étant pas toujours d'origine bactérienne ou fongique).

Ces résultats permettent de proposer une méthodologie de contrôle du nettoyage-désinfection en plusieurs étapes (figure 2). La première étape est la notation de la propreté visuelle de la salle : si la salle apparaît sale en de nombreux endroits, il n'est pas nécessaire de procéder à des analyses plus poussées puisque l'insuffisance des opérations de nettoyage est manifeste. Dans le cas contraire, des contrôles des surfaces sont conseillés car un site visuellement propre peut toutefois présenter une contamination microbiologique et/ou une quantité d'ATP résiduel élevée. La boîte contact apparaît comme la méthode de choix dans le contrôle de routine du nettoyage-désinfection car elle caractérise le résultat final de ces opérations. Des quatre milieux testés, le meilleur bio-indicateur est la flore totale car elle représente le mieux la contamination réelle de la salle et sa capacité de discrimination est la meilleure. L'ATPmétrie peut apporter des informations complémentaires intéressantes : elle renseigne sur la qualité du nettoyage, l'ATP provenant majoritairement de la matière organique ; elle permet donc dans certains cas

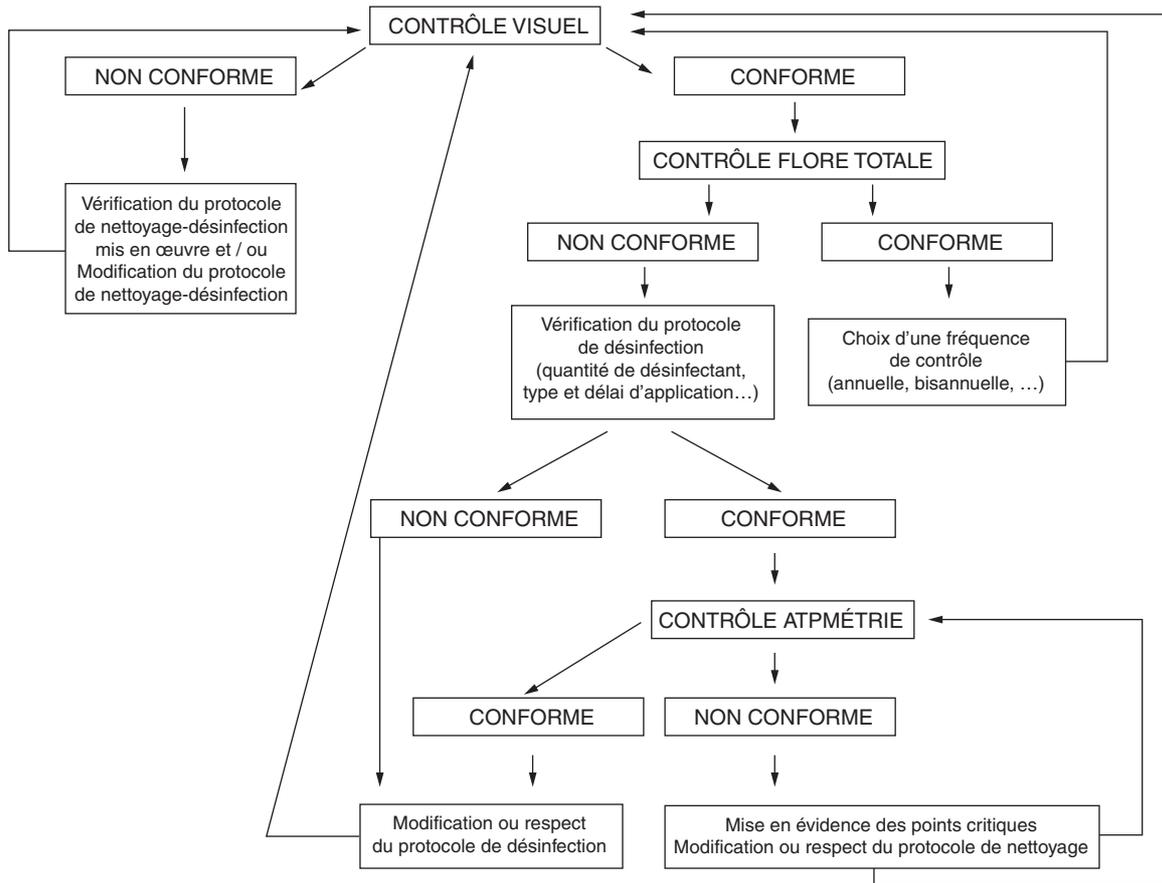


Figure 2 - Proposition d'une méthodologie de contrôle des opérations de nettoyage-désinfection en élevage

de détecter un nettoyage défaillant qui nuit à la qualité finale de la désinfection.

2.2. Détermination des types et du nombre de sites à prélever

Les contrôles réalisés sur 1034 sites dans 75 salles ont permis de mettre en avant un certain nombre de différences entre sites et de dégager les éléments de choix d'un plan de prélèvement (tableau 5).

Les niveaux de contamination résiduelle obtenus par ATP-métrie et en boîtes contact sont significativement inférieurs en station expérimentale par rapport aux élevages de production ; dans ce dernier cas cependant, ils sont très variables d'un élevage à l'autre. Cette différence est sans doute à attribuer à une meilleure qualité des procédures de nettoyage-désinfection en station, à la présence de matériaux récents et au lavage-désinfection systématique des préfosses.

Par ailleurs, des différences apparaissent entre les types de locaux : les salles d'engraissement restent plus contaminées que celles de maternité ou de post-sevrage. Il semblerait donc que ces salles soient plus sales et/ou plus difficiles à nettoyer. La durée de présence des animaux plus importante se traduit par des déjections plus abondantes et aussi plus

sèches, ce qui les rend plus difficiles à éliminer. Les matériaux utilisés en engraissement (plus de béton) peuvent aussi expliquer ces différences.

L'accessibilité des sites prélevés joue aussi un rôle : ainsi, les sites de niveau 1, correspondant aux sites en contact direct avec les animaux, ont conduit aux nombres de colonies et à la quantité d'ATP les plus bas (même si, pour la flore totale, le niveau 1 ne diffère pas significativement du niveau 3). Le nettoyage-désinfection de ces sites de niveau 1 semble donc dans l'ensemble maîtrisé, probablement en raison de leur facilité d'accès et de la priorité accordée par les opérateurs à l'hygiène de ces sites « à risques » (car au contact direct des animaux)

A l'inverse, les sites de niveau 2 (dans les préfosses) présentent les nombres de colonies et les quantités d'ATP les plus élevés. Les préfosses, lieu de stockage du lisier, sont une zone fortement souillée et contaminée par la flore fécale et leur difficulté d'accès rend les opérations de nettoyage-désinfection particulièrement pénibles.

Les sites de niveau 3 (plafonds et parties hautes des murs) présentent un niveau de contamination résiduelle intermédiaire. Ces sites se sont avérés en majorité peu contaminés mais sales : les souillures rencontrées sont essentiellement

Tableau 5 - Facteurs influençant le nettoyage-désinfection

		ATP			Flore totale		
		Nombre	Moyenne en log	Analyse variance	Nombre	Moyenne en log	Analyse variance
Types d'élevages	Station	337	2,68 ^a	p<0,001	340	0,91 ^a	p<0,001
	Elevages de production	573	3,14 ^b		694	1,63 ^b	
Types de salles	Maternité	273	2,89 ^a	p<0,001	359	1,33 ^a	p<0,001
	Post-sevrage	347	2,80 ^a		347	1,12 ^b	
	Engraissement	290	3,25 ^b		328	1,76 ^c	
Accessibilité des sites	1	233	2,41 ^a	p<0,001	236	0,74 ^a	p<0,001
	2	70	3,46 ^b		70	1,54 ^b	
	3	34	2,88 ^c		34	0,91 ^a	
Types de sites	Nourrisseurs	247	3,13 ^a	p<0,001	287	1,64 ^a	p<0,001
	Parois	299	2,64 ^b		342	0,94 ^b	
	Sols	212	3,03 ^a		243	1,73 ^c	
Types de matériaux	PVC	230	2,75 ^a	p<0,001	262	1,04 ^a	p<0,001
	Inox	108	3,02 ^b		129	1,48 ^{bc}	
	Galva	108	3,02 ^{ab}		118	1,44 ^{ab}	
	Béton	357	3,20 ^b		403	1,72 ^c	

* Les données affectées d'une lettre différente sont significativement différentes

des poussières, moins chargées en micro-organismes que les déjections, mais leur faible accessibilité rend leur nettoyage difficile.

Des différences sont aussi observées selon le type de sites : les sols et les nourrisseurs sont plus contaminés que les cloisons de séparation et les murs des cases. De même, les types de matériaux influencent le résultat final : le PVC est moins contaminé que l'inox ou le galva, eux-mêmes moins contaminés que le béton. Compte tenu de cette variabilité, il est donc important, pour obtenir une bonne représentation de la contamination résiduelle de la salle, de réaliser des prélèvements sur ces différents sites et/ou supports.

Pour déterminer le nombre de sites minimum à prélever par salle, les résultats de l'ensemble des prélèvements ont été analysés respectivement pour les salles présentant un mauvais ou un bon résultat global. Les premières présentent plus de 25 % de mauvais résultats parmi les sites prélevés ; inversement, dans les salles dont le résultat global est bon, plus de 25 % des sites prélevés ont eux-mêmes des résultats très bons. Pour pouvoir détecter cette prévalence minimum de 25 % avec un risque d'erreur de 5 %, un nombre minimal de dix prélèvements est nécessaire (TOMA 2001).

Par ailleurs, lorsque deux prélèvements sont réalisés dans une même salle sur deux sites analogues (par exemple 2 caillebotis), une différence importante de contamination entre les deux mesures est relevée dans 17 % des cas.

Ces différents éléments permettent de proposer le plan de prélèvement suivant :

- 2 sols dans les cases,
- 2 cloisons de séparation des cases à hauteur des animaux,
- 2 murs des cases à hauteur des animaux,
- 2 nourrisseurs (ou système d'alimentation),
- 2 murs en hauteur (au-delà de 2 m) ou plafonds.

Ces sites de prélèvement seront répartis dans toute la salle.

2.3. Expression et interprétation des résultats

Afin de mettre à disposition des opérateurs un protocole de contrôle directement utilisable en routine, il est nécessaire de proposer des seuils d'interprétation des résultats qui permettent de qualifier le niveau de propreté de chaque site contrôlé et de l'ensemble de la salle.

Dans la pratique, l'interprétation des résultats de chaque site est simplifiée par la répartition du nombre de colonies obtenues en 3 ou 4 classes (CORRÉGÉ, 1995). Le nombre de classes et leurs bornes (tableau 6) ont été déterminés à partir :

- de l'observation des distributions ;
- des données bibliographiques proposant des classifications reflétant le caractère plus ou moins contaminé des surfaces (CORRÉGÉ, 1995 et 1998 ; MINVIELLE, 1999) ;
- du dénombrement maximal possible de colonies par boîte contact. Selon les auteurs, ce nombre varie de 200 à 500, mais il devient très fastidieux et difficile en pratique pour des opérateurs non entraînés de compter plus de 150 colonies par boîte.

Tableau 6 - Interprétation des résultats

Par site contrôlé			
Appréciation	Note	Boîtes contact (colonies)	ATP (URL)*
Très bon	1	≤ 10	≤ 200
Bon	2	] 10 ; 50 ]	] 200 ; 1000]
Moyen	3	] 50 ; 150 ]	] 1000 ; 5000]
Mauvais	4	> 150	> 5000
Par salle contrôlée : note globale (N)			
Appréciation	Maternité, post-sevrage		Engraissement
Bon	N ≤ 2		N ≤ 2,5
Moyen	2 < N ≤ 2,5		2,5 < N ≤ 3
Mauvais	N > 2,5		N > 3

* les seuils donnés pour l'ATP ne sont valables qu'avec l'appareil Hy-Lite de MERCK SA, les valeurs mesurées variant selon les appareils.

Pour chacun des 10 sites contrôlés, une note par site est attribuée, pour les boîtes contact en fonction du nombre de colonies dénombrées, et pour l'ATP en fonction de la valeur en URL. Ensuite, pour chaque méthode, une note globale est calculée, correspondant à la moyenne des notes obtenues sur les 10 sites.

L'interprétation finale au niveau de la salle se fait selon la note globale (tableau 6). Les bornes de note globale sont établies à partir des résultats des 74 salles contrôlées et des données de la bibliographie. La différence de propreté constatée dans les salles d'engraissement a conduit à fixer des critères d'interprétation légèrement différents. Il conviendra, de la même manière, pour certains élevages, de les adapter selon le type de matériaux et de locaux. Ceci est particulièrement vrai lorsque l'élevage utilise des bâtiments anciens, avec beaucoup de surfaces en béton ou avec des niveaux d'usure importants.

CONCLUSION

Les méthodes de contrôle de la propreté des surfaces constituent des indicateurs de l'efficacité du nettoyage-désinfection des bâtiments d'élevage. Ces méthodes ne renseignent cependant pas sur la contamination réelle du site ; en outre, la contribution de cette contamination au statut sanitaire de

l'élevage ou de la bande n'est pas connue car difficilement mesurable.

Les résultats de ce travail permettent la mise au point d'un protocole de contrôle de l'efficacité des opérations de nettoyage-désinfection en élevage de porcs.

Ce protocole constitue aussi un outil permettant de tester l'efficacité de différentes pratiques de nettoyage-désinfection, comme par exemple l'application de détergent ou la double désinfection.

Un protocole de contrôle permet aussi d'apporter des critères objectifs dans des démarches qualité, en remplacement des habituelles obligations de moyens, comme la durée du vide sanitaire qui ne garantissent pas le résultat final.

Enfin, les éleveurs qui le souhaitent pourront réaliser un suivi de l'efficacité des opérations de nettoyage-désinfection, afin d'optimiser leur pratique quotidienne et de valoriser un travail souvent fastidieux et difficile.

Un arbre de décision concernant les opérations de contrôle est proposé ; sa mise en œuvre en routine permettra de valider chaque aspect du protocole proposé.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CHARPENTIER J., 1999. Tec & Doc ed., Nettoyage, désinfection et hygiène dans les bio-industries.
- CORRÉGÉ I., LE ROUX A., BUTIN M., 1995. Techni Porc, 18, (4), 33-45.
- CORRÉGÉ I., RUGRAFF Y., 1998. Techni Porc, 21, (4), 29-33.
- CORRÉGÉ I., 2002. De la démarche hygiène à la biosécurité, ISPAIA, 29-38.
- DE AZEVEDO ARAUJO C., 2002. Thèse de doctorat vétérinaire, Toulouse.
- FOUCHER V., MADEC F., 1997, Journées Rech. Porcine, 29, 7-16.
- MADEC F., HUMBERT F., SALVAT G., 1999 Journal of veterinary medicine B, 46, 37-45.
- MADEC F., EVENO E., MORVAN P., HAMON L., MORVAN H., ALBINA E. et al, 1999. Journées Rech. Porcine, 31, 347-354.
- MINVIELLE B., RUGRAFF Y., 1999. Techni Porc, 22, (5), 5-9.
- TOMA B., 2001. Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures. AEEMA.