

## RAPPEL DES DIFFÉRENTES MÉTHODES D'OBTENTION DE PORCELETS ASSAINIS : CONDITIONS DE MAINTIEN DU STATUT SANITAIRE ET VALORISATION DE CES ANIMAUX

R. CARIOLET (1), P. MARIE (2), G. MOREAU (2), H. ROBERT(1)

(1) C.N.E.V.A., L.C.R.A.P, U.R., Station de Pathologie Porcine - BP 53., 22440 Ploufragan.

(2) U.C.A.N.O.R. - 6, rue des roquemonts, 14050 Caen

avec la collaboration technique de P. ÉCOBICHON, P. JULOU, J.P. JOLLY, P. MORVAN, M. JEANNE, A. CHRISTOPHE,  
B. BEAUREPAIRE, G. BENEVENT, A. KERANFLECH, J.C. BOULAIRE, J. LAURENT et J. ALLARD

L'amélioration de l'état sanitaire de certains élevages de sélection nécessite parfois le passage par une phase d'assainissement d'animaux de très grande valeur génétique. L'objectif de cet article est de mettre en évidence les différentes voies possibles en matière d'obtention et d'élevages de porcelets assainis (EOPS) en fonction des objectifs et des moyens fixés par les utilisateurs. Au delà de ce choix et quel qu'il soit, les règles à respecter pour éviter la recontamination sont les mêmes et doivent être respectées scrupuleusement.

Enfin, se pose la gestion du sanitaire dans les années futures et il est proposé un modèle d'élevage dit protégé « ventilé par filtration absolue de l'air » de manière à assurer la garantie sanitaire d'un minimum de deux unités protégées ; principalement si celle-ci doivent être mise en place dans les régions à forte densité porcine. Le produit issu de ces deux unités (animal EOPS secondaire) serait alors destiné au peuplement d'élevages neufs de sélection ou de multiplication ou du repeuplement d'élevages vidés pour raison sanitaire. L'animal ainsi produit serait d'un coût plus modeste que celui produit par les méthodes actuelles et d'une plus grande fiabilité. De plus, ces deux unités de petite dimension auraient une production régulière ce qui augmenterait l'impact de la diffusion d'un sanitaire de bon niveau.

### **Summary of the different methods for producing, maintaining and benefitting from piglets of high health status**

Improving the health status of swine breeding farms within a seedstock pyramid requires measures to eliminate pathogenic agents and improve production techniques for pigs of high genetic value. The purpose of this paper is to outline available methods for producing specific pathogen free (SPF) pigs depending on the resources available and the intended use of the pigs. With each method, certain rules have to be carefully followed to avoid recontamination. In the future, we propose that management tools to protect the health status of selection farms will include a ventilation system using ultrafiltered air to reduce the risk of airborne contaminants. This method could be applied to a minimum of two production units when located in a region of high pig density. Pigs produced in these units would be considered as secondary SPF pigs to populate new multiplier farms or repopulate farms that have been totally depopulated for health reasons. This method is potentially less expensive and more reliable than current techniques. Further, the two small production units described would regularly produce pigs of high health status, resulting in a greater diffusion and usage of high health pigs.

## INTRODUCTION

La production et l'utilisation d'animaux assainis en France restent mineures au sein de la filière porcine. La raison de cette sous utilisation est difficile à expliquer, toutefois, le différentiel sanitaire entre l'animal assaini et l'animal conventionnel est parfois tel, qu'à lui seul cet argument peut décourager bon nombre d'entreprises de ce genre.

Pour cette raison il convient de bien situer et argumenter les moyens à notre disposition en vue de permettre l'amélioration sanitaire des élevages qui diffusent des reproducteurs. Au préalable, il paraît indispensable de bien définir le statut sanitaire des animaux et leur capacité à être diffusés sur le terrain. Ensuite, il convient de bien différencier les méthodes d'obtention des animaux assainis et les méthodes d'élevages qui doivent assurer le maintien du statut sanitaire des animaux.

L'objectif de cette synthèse n'est pas de mettre en valeur un système d'assainissement, mais de montrer que différentes méthodes sont à notre disposition ; aussi, en fonction des moyens et des exigences des utilisateurs elles ont chacune leur place avec avantages et inconvénients.

Toutefois, au-delà du choix de la méthode actuellement possible, il importe qu'une réflexion soit conduite de manière à pérenniser et à fiabiliser l'utilisation régulière d'animaux à statut sanitaire contrôlé sans avoir un recours systématique à des méthodes artificielles lourdes à encadrer et à supporter financièrement.

### 1. DÉFINITION DE LA QUALITÉ SANITAIRE DES ANIMAUX ET POSSIBILITÉ DE DIFFUSION

La terminologie anglaise utilise le sigle bien connu de S.P.F. «spécific pathogen free» pour qualifier l'état sanitaire d'un animal indemne de contaminant pathogène. Pour notre part, nous avons utilisé le terme français d'E.O.P.S. «exempt d'organisme pathogène spécifique». Quelle que soit l'appellation, ces animaux indemnes sont dépourvus des virus ou bactéries responsables des maladies suivantes : virus des pestes porcines, virus de la border disease, virus de la maladie des muqueuses, virus de la maladie d'aujeszky, virus des gripes porcines, virus des gastro entérites contagieuses, parvovirus, virus du syndrome dysgénésique respiratoire porcin, *mycoplasma hyopneumoniae*, *pasteurella multocida*, *bordetella bronchiseptica*, *actinobacillus pleuropneumoniae*, *haemophilus parasuis*, *streptococcus suis de type II*, *treponema hyodysenteriae* et protozoaires.

Toutefois, en matière d'animaux EOPS, il convient de distinguer les EOPS primaires «obtenus par voie chirurgicale ou autre méthode et élevés artificiellement dans un milieu protégé», et les EOPS secondaires nés par voie naturelle et ayant bénéficié de la tétée de colostrum dans un troupeau maintenu à l'abri de contaminants. En effet, même si le statut sanitaire est identique au regard de la définition ci-dessus il est important de savoir que la flore banale d'animaux EOPS secondaires est nettement plus importante, ceci conduit à des problèmes d'adaptation chez les EOPS primaires qui doivent subir une phase de quarantaine avant d'être introduits dans un troupeau protégé, (CARIOLET, 1986).

Cette flore banale enrichie avec le temps chez les animaux

EOPS secondaires est acquise par le biais du contact avec le personnel (même si celui-ci est soumis au douchage) ainsi que par l'aliment qui n'est pas stérile malgré la granulation. En fait, l'enrichissement de cette flore est un atout pour l'animal afin de faciliter sa diffusion. Ainsi, une étude de (MADEC et al., 1992) montre que les animaux EOPS secondaires d'un poids supérieur à 30 kg placés avec des animaux conventionnels de 80 kg en animaleries expérimentales s'adaptent parfaitement à deux conditions :

- la première condition concerne la manière dont est réalisé le contact. Dans l'étude, deux modalités de contact sont étudiées ; un contact par proximité (dit indirect) les animaux EOPS sont dans la même salle que les conventionnels, mais dans deux cases différentes avec possibilité de contact nez à nez. Dans la seconde modalité les animaux sont mélangés dans la même case le contact par promiscuité est qualifié de direct, les résultats sont indiqués dans le tableau 1.

**Tableau 1 - Réponse des porcelets EOPS en contact avec les conventionnels**

	Contact direct	Contact indirect
<b>Nombre de porcelets</b>	54	53
<b>Mortalité %</b>	22,2 %	7,5 %*
<b>GMQ 28 jours post contact (g)</b>	351	750**
<b>Température rectale sévère (≥ à 41°C) %</b>	16,1	3,9

\* P < à 0,05

\*\* P < à 0,001

Les résultats font apparaître une nette diminution de l'intensité des problèmes accompagnée d'une meilleure croissance lorsque les animaux sont placés en contact indirect.

- la seconde condition concerne la qualité sanitaire de l'élevage conventionnel dont les animaux sont placés au contact des EOPS secondaires. Dans le cas présent, les onze élevages qui ont fourni les animaux conventionnels ont fait l'objet d'un bilan sanitaire approfondi (MADEC et al., 1991) juste avant la mise en contact en conditions expérimentales. Au terme du bilan une note de l'état sanitaire global de l'élevage a été attribuée. Sur une note maximale possible de 28, 4 élevages obtiennent une notation supérieure ou égale à 18 ce qui signifie un état sanitaire convenable, 4 élevages obtiennent une note comprise entre 13 et 17 ce qui signifie un état sanitaire moyen et 3 élevages ont une note ≤ à 12 ce qui traduit un état sanitaire médiocre.

Les résultats de la réponse des porcelets EOPS en fonction de l'état de santé des élevages sont indiqués dans le tableau 2.

À la lecture des résultats il apparaît clairement que les porcelets EOPS placés en contact (direct et indirect confondus) avec des animaux en provenance d'élevages de niveau sanitaire convenable s'adaptent parfaitement à leur microbisme. Chez

les porcelets placés en contact avec des animaux issus d'élevages dont la note est inférieure à 18, le différentiel sanitaire conduit à une nette augmentation des problèmes chez les EOPS. Dans ce cas, il y a trois fois plus de mortalité en contact

direct (36%) qu'en contact indirect (12%) Il est important de souligner que cette expérimentation a été conduite sans préparation des animaux EOPS au contact par le biais de vaccination par exemple ainsi que sans antibiothérapie au cours du contact.

**Tableau 2 - Relation entre l'état de santé des élevages et la réponse de porcelets EOPS**

	Note de l'état de santé des élevages		
	≤ à 12	13 - 17	≥ à 18
<b>Nombre d'animaux</b>	28	39	40
<b>Mortalité (%)</b>	21,4	25,6	0*
<b>Température sévère ≥ à 41°C (%)</b>	20,6	8,5	1,5*
<b>Pneumonie 4 semaines post contact (%)</b>	28,2	23,1	7*
<b>Transfert <i>Pasteurella multocida</i> (%)</b>	21,5	25,5	10
<b>Transfert <i>Haemophilus parasuis</i> (%)</b>	50	10	7*
<b>Transfert <i>Streptococcus suis II</i> (%)</b>	21,4	5,1	0
<b>Séroconversion <i>mycoplasma hyopneumoniae</i> (%)</b>	60	25	5*
<b>Séroconversion parvovirus</b>	10,7	0	0

\* P < à 0,05

\*\* P < à 0,001

## 2. LES DIFFÉRENTES MÉTHODES D'OBTENTION ET D'ÉLEVAGE DE PORCELETS ASSAINIS

### 2.1. Les méthodes chirurgicales

Les deux méthodes d'obtention que sont l'hystérectomie et l'hystérotomie ont fait l'objet de nombreuses publications. Ainsi l'hystérectomie a été utilisée par (YOUNG et al., dès 1955) et est largement utilisée depuis cette date pour l'obtention d'animaux EOPS. Nous avons pour notre part opté pour cette technique dès 1975 (CARIOLET, 1986), toutefois, dans le tableau n° 3 nous indiquerons que cette technique peut être allégée et qualifiée d'hystérectomie simplifiée si les porcelets ne sont pas élevés en milieu stérile mais en allaitement croisé (MARIE, 1991), donnée non publiée.

La technique d'hystérotomie a été adoptée par la CCPA en vue de la production régulière d'animaux EOPS (RAVAUD, 1973). Cette technique est largement utilisée dans des pays étrangers tel, que le Danemark où en 1992 la Société SELSKABET a procédé à 250 opérations d'hystérotomie suivi d'un élevage en allaitement croisé, (Porc magazine n° 253).

### 2.2. Les méthodes non chirurgicales

Deux méthodes sont également possibles en la matière : il existe tout d'abord la méthode DUCLUZEAU (DUCLUZEAU et al., 1975) qui consiste à prélever les porcelets au moment de la naissance et à procéder à une décontamination du nouveau-né dans un bain de bétadine avant de le transférer soit en isolateur, soit sous une truie réceptrice. Dans le premier cas le nouveau-né reçoit un mélange d'antibiotiques actifs sur les flores fécales et vaginales de la mère, afin d'éliminer toute flore ayant pu contaminer le porcelet au

moment du prélèvement.

La seconde technique est la méthode M.E.W. «medicated early weaning» (ALEXANDER et al., 1980). Elle consiste à isoler un nombre limité de truies pré parturientes juste avant la mise bas, ces truies ont fait l'objet de vaccinations préalables et reçoivent une médication juste avant le part. Après la naissance, les porcelets reçoivent également une antibiothérapie et les meilleurs porcelets sont sevrés précocement dans un local isolé et préalablement désinfecté.

En résumé, sur les techniques d'obtention, dès qu'il s'agit de travailler sur un nombre important d'animaux on peut considérer que les techniques chirurgicales apportent une plus grande sécurité dans la rupture de contamination. En matière de méthode M.E.W. par exemple, les travaux de (WISEMAN, 1992) montrent que tous les germes pathogènes ne sont pas systématiquement éliminés et en particulier le *Streptococcus suis* de type II.

### 2.3. Les différentes méthodes d'élevage des porcelets

Il existe trois possibilités dans l'élevage des porcelets EOPS, la première est l'élevage en isolateur suivi d'un sevrage précoce à 14 jours d'âge tel que décrit par (CARIOLET et TILLON, 1978) ou par (RAVAUD, 1973), ces techniques d'élevage sont parfaitement maîtrisées puisque le taux de perte naissance-animaux à 6 semaines d'âge est inférieur à 5%. Le porcelet obtenu est un EOPS primaire dont le coût de production est relativement élevé et la sensibilité est extrêmement grande vis-à-vis d'un mélange avec des animaux d'autre statut sanitaire (même EOPS secondaires).

La seconde méthode d'élevage est liée à la méthode M.E.W.

et elle allie à la fois l'allaitement naturel et le sevrage précoce, cette méthode nécessite un choix de l'antibiothérapie adapté au microbisme préexistant dans l'élevage soumis à la décontamination ; les porcelets obtenus par cette méthode seront qualifiés d'EOPS secondaires dans la mesure où après contrôles ils répondent à cette définition au regard de tous les contaminants cités comme pathogènes.

La troisième méthode peu utilisée en France mais très utilisée au Danemark par exemple est l'allaitement croisé. Cette technique décrite par (KOCH, 1978) consiste à placer des porcelets, obtenus par opération chirurgicale ou par la méthode DUCLUZEAU, sous des truies EOPS qui mettent bas simultanément. Ainsi les nouveaux nés tètent le colostrum et acquièrent la flore de la truie qui leur donne immédiatement le statut d'EOPS secondaires. En la matière, deux approches sont possibles, la première consiste à introduire les porcelets nouveaux nés directement dans l'élevage d'accueil ce qui fait prendre un risque car il n'y a pas la possibilité de contrôle. La seconde approche est d'isoler un lot de truie EOPS secondaires dans un local protégé ce qui laisse la possibilité de réaliser des contrôles avant la diffusion des porcelets.

Un tableau récapitulatif, (tableau 3) permet de faire la synthèse de l'ensemble de ces moyens de production d'animaux assainis tout en décrivant les atouts et faiblesses de chacune de ces méthodes.

Outre le fait que les méthodes décrites ci-dessus conduisent à l'obtention d'animaux EOPS, elles peuvent également être utilisées en vue d'améliorer l'état sanitaire d'un élevage de sélection en le mettant au niveau sanitaire des élevages les plus propres par le biais de l'allaitement croisé. Ainsi les élevages se situent au même niveau sanitaire ce qui facilite la diffusion des reproducteurs.

### 3. CONDITIONS MINIMALES POUR LA RÉUSSITE DE CES MÉTHODES : DEVENIR DES ÉLEVAGES

La création d'un troupeau ou d'un schéma assaini pose la question du choix de la méthode de production de l'animal assaini. Ce qui paraît fondamental c'est de considérer qu'il n'y a pas forcément de bonnes ni de mauvaises solutions à condition que la méthode choisie soit appliquée à la lettre du début à la fin du peuplement. De toute manière quelle que soit la méthode choisie (obtention + élevage) les règles à appliquer sont toujours les mêmes à savoir :

- prévision de la totalité du peuplement suivant la même méthode, exemple : réalisation de 7 bandes pour le peuplement initial et de deux bandes supplémentaires décalées dans le temps pour le repeuplement du troupeau la première année. Cette prévision nécessite la mise en place d'un planning qui prévoit la totalité des opérations à effectuer de la mise à la reproduction des truies à opérer jusque la fin du peuplement, (durée 1 an environ),
- réalisation de contrôles systématiques avant toute livraison d'animaux dans l'élevage d'accueil sauf s'il y a allaitement croisé sur le site,
- accueil des animaux dans un local isolé préalablement désinfecté. Dans le cadre d'un peuplement d'élevage il est toujours préférable d'utiliser des locaux neufs. Si les animaux sont mis en place dans un élevage existant prévoir un vide

sanitaire de six semaines minimum après nettoyage et désinfection de la totalité des locaux.

- dans le cadre d'un peuplement, en aucun cas les animaux ne sont mis en contact avec des animaux d'autres espèces, ni de la même espèce dont le statut sera différent de celui préalablement défini.
- à partir du jour du peuplement les règles de base de la conduite des animaux EOPS seront appliquées de manière à limiter les risques de contamination.
  - . élevage isolé naturellement ou artificiellement du milieu environnant,
  - . personnel contraint au douchage à l'entrée de la porcherie et n'ayant pas de contact avec d'autres animaux de la même espèce,
  - . maîtrise des risques de contamination par voie alimentaire : choix de matières premières nobles et granulation de l'aliment,
  - . définition de la méthode de renouvellement du troupeau,
  - . conduite sanitaire parfaite de la porcherie avec application très stricte des règles d'hygiène,
  - . observation clinique quotidienne des animaux et réalisation de contrôles sérologiques réguliers pour s'assurer de l'évolution sanitaire de l'élevage,
  - . visite régulière du technicien ou vétérinaire (le lundi de préférence) de manière à avoir un oeil neuf et critique sur l'élevage.

Même si la totalité des précautions sont optimisées, il n'empêche que la situation de l'élevage évolue durant les premières années. L'élevage, tout en restant EOPS, connaîtra les phases suivantes. Au terme de la phase de peuplement des animaux, l'élevage poursuit sa **phase d'adaptation** jusqu'au moment où la totalité des reproducteurs introduits ont mis bas au moins une fois. A partir du moment où les premières mises bas ont débuté la taille de l'élevage est multipliée par 8 à 10 en l'espace de cinq mois ce qui correspond à une **période de croissance** pour ce type d'élevage dans la mesure où l'absence de pathologie conduit à des performances de haut niveau chez les produits des animaux assainis. En règle générale lorsque l'élevage est en pleine production, deux ans après le début du peuplement on note une phase, d'**apparition de problèmes** d'élevage liés au vieillissement du troupeau ainsi qu'à l'enrichissement progressif du microbisme. Au terme d'une bonne connaissance et d'une bonne maîtrise de l'ensemble de ces paramètres, l'élevage rentre dans une **phase de stabilité** ou d'équilibre dans les trois à quatre années qui suivent son peuplement. C'est à partir de ce délai que cet élevage devient intéressant au niveau sanitaire à condition de ne pas avoir subi de contamination avec des germes réputés pathogènes durant toute cette phase de montée en puissance.

### 4. L'ENTRETIEN D'UN SANITAIRE DE BON NIVEAU. QUELLES POSSIBILITÉS POUR DEMAIN ?

L'amélioration de l'état de santé des élevages concerne à la fois la production d'animaux assainis mais également la mise à niveau sanitaire de certains élevages liés à un schéma de peuplement qui utilise des animaux en provenance d'élevage dont l'état de santé est différent. Les deux hypothèses vont être ici développées au travers d'exemples concrets avant de proposer un système capable d'assurer un développement sanitaire sur une période à long terme.

Tableau 3 - Synthèse de différentes méthodes d'obtention et d'élevage de porcelets assainis

Méthode d'obtention	Principe	Recommandations	Méthodes d'élevages possibles et statut du porcelet	Avantages	Inconvénients	Contrôles
<b>Hystérectomie aseptique</b>	Abattage d'une truie pré-parturiente et naissance des porcelets dans un isolateur stérile. Nécessite une équipe bien entraînée de manière à limiter le temps de l'opération à moins de 3 minutes	Opération d'animaux multipares de préférence, prélèvement de truies dans des élevages où ne sévisse aucune maladie contagieuse	En isolateur stérile durant 14 jours EOPS primaires	- Connaissance parfaite de la qualité du porcelet - Bonne fiabilité de la méthode	- Coût élevé du porcelet - Production limitée - Le statut d'EOPS primaire pose toujours le problème de stérilité de la flore : durée 12 à 18 mois lors de la constitution d'un troupeau	Réalisables avant livraison
<b>Hystérotomie</b>	Réalisation d'une césarienne sous champ aseptique donc nécessité d'un isolateur et d'un équipement d'anesthésie pour la truie. De ce cas la truie peut être remise à la reproduction	Tenir compte de la durée des gestations précédentes de manière à obtenir les foetus les plus matures possibles	Allaitement croisé en milieu protégé statut identique à la truie réceptrice	- Production naturelle donc diminution du coût, acquisition de statut d'EOPS secondaire si les truies sont EOPS secondaires	- Demande la mise en place d'un local prévu à cet effet - Nécessite la mise à disposition de truies dont les mises bas sont synchronisées avec les opérations	Réalisables avant livraison
<b>Hystérectomie simplifiée</b>	Abattage d'une truie préparturiente et naissance des porcelets dans un milieu isolé du lieu de l'opération	idem ci-dessus. Porter la plus grande attention à ce qu'il n'y ait pas d'interférence entre les personnes qui travaillent en milieu contaminé et ceux qui délivrent les porcelets	Allaitement croisé en milieu protégé statut identique à celui de l'élevage d'accueil	Beaucoup de possibilités au niveau des adoptions aucun investissement	Très légers risques de contamination avec l'introduction d'animaux sans contrôle	Réalisables a posteriori, léger risque pour l'élevage
<b>Méthode Ducluzeau</b>	Recueil du nouveau-né dans un sac aseptique et passage dans un bain de bétadine pour décontamination	Parfaites conditions d'hygiène dans le local de mise bas et assistance impérative du part	Allaitement croisé en milieu protégé statut identique à la truie réceptrice	Idem	Léger risque de contamination l'hystérectomie simplifiée n'apportant pas la garantie d'une hystérectomie aseptique	Réalisables a posteriori, léger risque pour l'élevage
<b>Méthode M.E.W. (Medicated early weaning)</b>	Utilisation d'un nombre limité de truies préparturientes, traitement porcelets ainsi que sevrage précoce à l'écart des adultes	Utilisation de deux locaux mises bas et post-sevrage. Parfaite conduite au niveau hygiène et décontamination, bonne vaccination des truies avant mise bas	Allaitement sous la mère durant un temps limité et sevrage précoce	Ne demande pas de moyens financiers importants	Pas de sécurité absolue dans la barrière de décontamination méthode difficile à maîtriser pour l'obtention d'un grand nombre d'animaux	Réalisables avec obligation de tenir compte de l'immunité passive acquise par le porcelet

#### 4.1. Amélioration de l'état sanitaire d'un élevage par le biais de l'allaitement croisé

La société UCANOR possède pour l'amélioration de son schéma génétique 2 unités de sélection dont, l'une abrite à la fois des truies Large White et des truies Acadie sur le site H, et l'autre est peuplée plus récemment (site C) de truies Large White d'un type génétique différent. L'état sanitaire des animaux sur le site C est parfait alors que les animaux élevés sur le site H (qui est beaucoup plus ancien) entretiennent un microbisme qui a tendance à s'amplifier au fur et à mesure du vieillissement de l'élevage. Cette situation préoccupe l'encadrement technique et vétérinaire du fait que le mélange de ces deux génétiques chez les multiplicateurs pose parfois quelques problèmes d'adaptation chez les animaux en provenance de l'élevage C. Comme le site H nécessite une rénovation des bâtiments, l'option est alors prise, de vider complètement pour rénovation. Après concertation avec de nombreux organismes français et étrangers, il est donc procédé à la récupération de la génétique par hystérectomie des truies Acadie et Large White les plus performantes. Le choix de la méthode d'obtention par hystérectomie simplifiée a été relativement facile à faire ; par contre il importait de savoir comment élever ces porcelets. Une hystérectomie avec un élevage en isolateur aurait été une solution relativement onéreuse et le décalage sanitaire avec l'élevage C se serait fait dans l'autre sens.

L'option qui a été retenue a été l'allaitement croisé à partir des truies de l'élevage C qui mettaient bas simultanément aux hystérectomies. Le choix de cette technique a nécessité la synchronisation de la mise à la reproduction des truies des deux élevages ainsi que beaucoup de manipulations de porcelets dans la bande de truies qui accueillait les porcelets nés par hystérectomie. Les opérations ont été réalisées dans un abattoir avec définition d'un secteur contaminé (truies à opérer) et d'un secteur indemne (lieu de naissance des porcelets). Peu de temps après l'opération, les porcelets indemnes sont transportés dans l'élevage C au moyen d'un véhicule chauffé et préalablement désinfecté. Ils sont alors placés sous une des

20 truies de la bande qui vient de mettre bas dont les porcelets ont tété un peu de colostrum et sont répartis sur d'autres truies qui ont mis bas depuis 24 ou 48 heures. Le surplus de porcelets nés sur le site est choisi parmi les porcelets les plus âgés de la bande et est adopté par des truies qui ont 21 jours de lactation et dont les porcelets ont été sevrés. Par ce moyen aucun porcelet n'a été sacrifié.

Le planning des hystérectomies est indiqué dans la figure 1 et il est suivi de la totalité de l'opération qui va jusqu'au repeuplement de l'élevage H.

Les résultats des hystérectomies sont indiqués dans le tableau 4.

Lors du repeuplement seuls les animaux Acadie ont été transférés de nouveau dans l'élevage H, les Large White nés par hystérectomie sont restés dans l'élevage C pour enrichir le patrimoine génétique. Sur 149 cochettes Acadie sevrées, 126 ont été mises à la reproduction et 114 ont fait une première mise bas.

Les résultats de mises bas sont indiqués dans le tableau 5.

L'amélioration sanitaire suite au repeuplement de l'élevage H a été spectaculaire puisque les contrôles avant assainissement faisait apparaître qu'en moyenne 50 % des animaux étaient porteurs de lésions plus ou moins étendues de l'arbre respiratoire à partir des contrôles à l'abattoir (52 % sur les nez et 48 % sur les poumons) alors que les contrôles effectués à partir du mois de Juin 1992 dans les mêmes conditions font apparaître une absence de lésions sur 98 % des animaux.

Outre l'amélioration sanitaire de l'élevage H, le gros intérêt de cette opération est la stricte similitude des microbismes entre les deux élevages de sélection, ce qui facilite considérablement les conditions de mélange chez les multiplicateurs.

Enfin, la réalisation de contrôles a posteriori a montré qu'aucun contaminant n'avait été introduit dans l'élevage C par le biais de 52 hystérectomies successives.

Tableau 4 - Résultats des hystérectomies et de l'élevage des porcelets

	Nombre de truies opérées	Nés totaux	Nés vifs	Gardés	Sevrés	Taux de perte
Acadie	38	10,4	10,1	9,3	8,15	12,4
L.W.	14	11,2	10,7	9,5	8,21	13,5
Moyenne	52	10,6	10,2	9,36	8,17	12,7

Tableau 5 - Résultats de mises bas des truies ACADIE

Année	Nombre de portées	Nés totaux	Nés vifs	Sevrés par truie
1991	169	10,65	9,85	7,9
1992	202	11	10	8,2
1993 (1er semestre)	115	11,90	10,9	9,0

Figure 1 - Planning des hystérectomies et de l'ensemble du repeuplement

Semaines		ELEVAGE H		ELEVAGE C	
1991	3	Nombre de truies opérées			
	6	LW	Acadiés		
	9	2	3		Transfert et adoption
	12	2	5		de 487 porcelets
	15	2	5	Hystérectomie	sur 8 bandes
	18	2	5		consécutives
	21	2	5		Sevrage et élevage sur
	24	2	5		place de 425 futurs
	27	2	5		reproducteurs
	30		5		
	33	14	38		
	36	Vide progressif de l'élevage			
	39	Début de la période de travaux			
	42	Période de travaux sans			
	45	présence d'animaux			Sem 43 Saillie 1er lot
	48	fin des travaux			Sem 46 Saillie 2ème lot
	51	Nettoyage désinfection			Sem 49 Saillie 3ème lot
		vido sanitaire			Sem 52 Saillie 4ème lot
1992	2				Sem 3 Saillie 5ème lot
	5	Transfert des animaux 3 premières bandes			Sem 6 Saillie 6ème lot
	8	7	Mise bas 1er lot		Sem 9 Saillie 7ème lot
	11	10	Mise bas 2ème lot		
	14	13	Mise bas 3ème lot	Transfert 4 bandes suivantes et	
	17	16	Mise bas 4ème lot	fin de peuplement	
	20	19	(ect)		

Sources : LE MUNIER, 1993

#### 4.2. Utilisation d'une porcherie maintenue à l'abri de contaminants pour la production d'animaux EOPS

Cette porcherie a été créée en 1978 dans l'unique but de fournir aux expérimentateurs des animaux de qualité équivalente aux porcelets nés par hystérectomie.

##### 4.2.1. Conditions d'installation et de peuplement

Lors de la conception de cet outil deux priorités ont motivé notre réflexion :

- la première a été de mettre en place un système d'élevage très proche de ce qui était fait sur le terrain au niveau de la conception intérieure et de la conduite de l'élevage,
- la seconde, était plus ambitieuse et concernait l'ensemble des mesures qui étaient à mettre en service pour garantir et pérenniser l'état sanitaire de cet élevage.

À cette époque, nous avons déjà quelques années de recul sur la fiabilité des systèmes de filtration de l'air dans les animaleries protégées. Nous nous sommes donc largement inspirés de ces principes pour concevoir notre porcherie avec comme idée de base la maîtrise des flux d'air pour les risques liés à l'environnement. Ainsi dans un bâtiment étanche l'air est filtré à 0,3 µ à l'entrée dans chaque salle et l'ensemble est maintenu en permanence en surpression. Le peuplement a

été assuré par l'introduction d'animaux Large White EOPS primaires nés par hystérectomie et l'ensemble de toutes les règles liées à la conduite de ce type d'élevage est respecté : douchage du personnel à l'entrée du bâtiment, granulation des aliments, renouvellement génétique de la lignée mâle par hystérectomie, etc...

##### 4.2.2. Résultats obtenus

Les performances de croissance ne sont calculées que sur les animaux qui sont placés en expérimentation et alimentés à volonté. D'un lot à l'autre, les croissances sont très homogènes et la moyenne d'âge à 100 kg est 130 jours avec un aliment à 2930 Kcal, 15,7 % de MAT et 0,85 de lysine.

Les performances de reproduction ne concernent que les truies qui mettent bas dans la porcherie protégée et ne tiennent pas compte des truies qui sont issues de la porcherie protégée et transférées en cours de gestation en animaleries protégées pour expérimentation :

- nombre de portées	469	
- nombre de porcelets nés totaux	5195	11,07
- nombre de porcelets nés vivants	4859	10,36
- nombre de porcelets mort-nés ou momifiés	346	0,73
- nombre de porcelets sevrés	4268	9,10
- % de perte naissance/sevrage	12,1	

#### 4.2.3. Problèmes rencontrés, situation sanitaire de l'élevage

Les problèmes rencontrés n'ont pas évolué par rapport à ceux rapportés par (CARIOLET, 1986) à la seule différence qu'au niveau des problèmes liés la mise bas chez les truies ceux-ci ont nettement régressé en fréquence et en intensité; Ceci est le fruit d'une meilleure connaissance et d'une meilleure maîtrise de l'élevage à ce poste sensible.

Le problème que nous avons rencontré à partir de 1989-1990 était le vieillissement du bâtiment, et la manière dont nous pouvions l'entretenir en présence des animaux. Après avoir pris les précautions élémentaires, nous avons procédé à plusieurs réparations et modifications qui n'ont pas altéré le fonctionnement normal de l'élevage : modifications du sas d'entrée qui avait depuis la création subi au minimum 2 douches quotidiennes, modifications de toute l'électricité et des menuiseries intérieures, modifications du post sevrage et d'une maternité et passage de la truie attachée à la truie bloquée en gestation (réglementation oblige).

#### 4.3. La gestion et l'entretien du sanitaire a long terme, comment l'imaginer ?

La qualité d'adaptation des animaux EOPS secondaires a été mise en valeur par rapport aux animaux EOPS primaires. Quand on sait que leur coût de production est 3 fois inférieur par rapport aux EOPS primaires on ne peut qu'inciter la filière

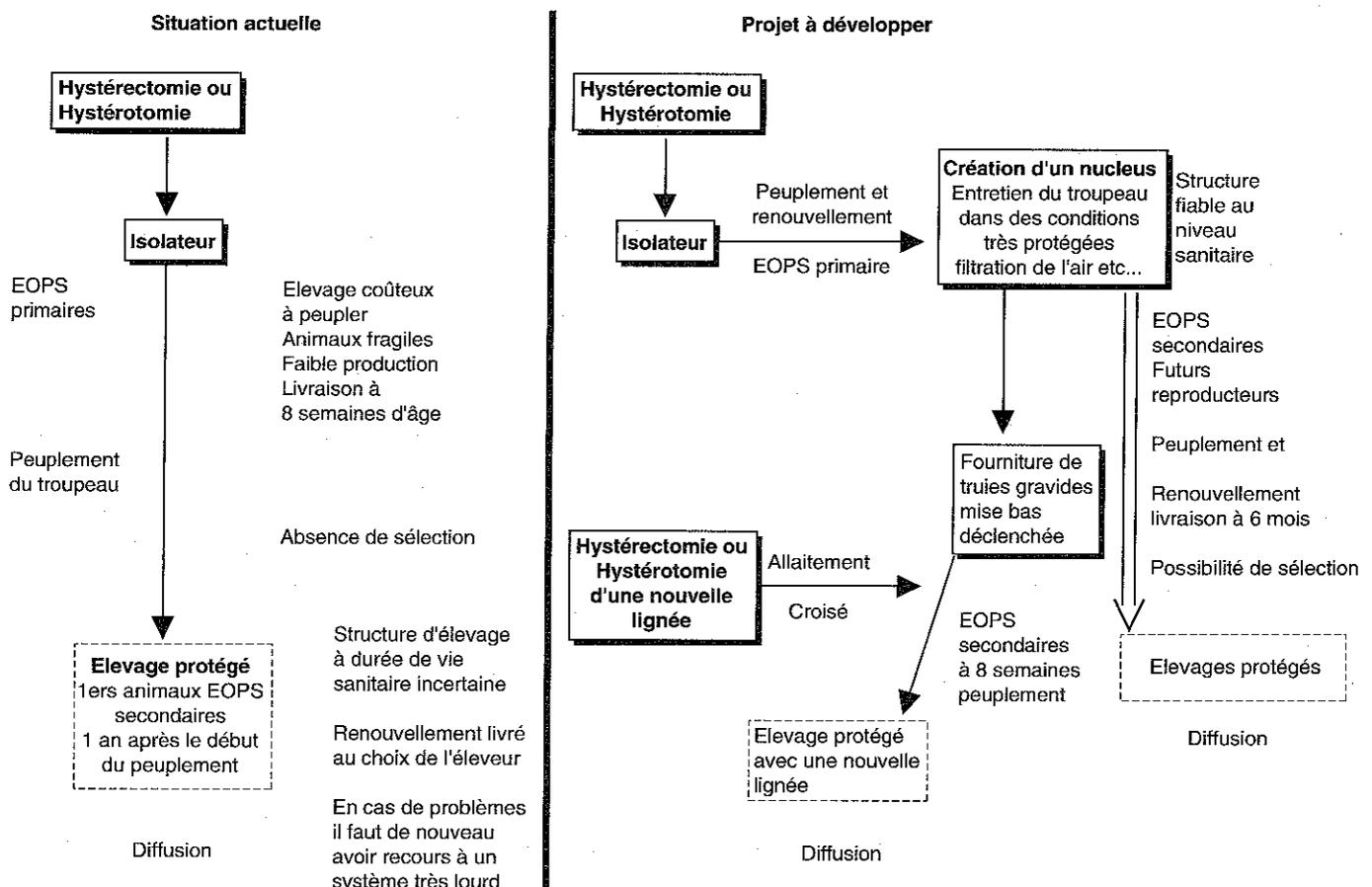
à asseoir le développement du sanitaire sur ce modèle d'animaux élevés en bâtiment protégé, en particulier dans les régions à forte densité porcine.

L'idée relativement simple est de créer au moins deux élevages de petite dimension qui abriteraient des reproducteurs EOPS destinés à mettre à l'abri une génétique de haut niveau qui serait un pourvoyeur de futurs reproducteurs pour le peuplement et le renouvellement d'élevages de sélection ou de multiplication.

Ces deux élevages, un de race Large White et l'autre de race Landrace seraient donc à mettre au niveau d'une production en isolateur avec les atouts qui ont été précédemment cités. En outre, la présence de truies EOPS permettrait de réaliser, (hors du site d'élevage, mais dans un mini site protégé), l'assainissement d'animaux conventionnels par le biais de l'allaitement croisé. La figure n° 2 fait apparaître la comparaison entre les modèles d'assainissement.

Ce type d'élevage, de petite dimension pour limiter son coût d'installation, impose de nombreuses contraintes surtout au niveau de la mise en oeuvre des bâtiments d'une part et des choix du système de ventilation filtration d'autre part. Sur ces deux points, deux choix sont possibles, l'un étant éprouvé depuis des années (filtration absolue de l'air), mais relativement onéreux à mettre en place, l'autre étant plus adapté à un système d'élevage, actuellement conçu, l'air serait filtré avec une filtration haute efficacité.

Figure 2 - Comparaison des deux modèles d'assainissement



#### 4.3.1. Utilisation d'une filtration absolue de l'air 99,9 %

Ce système de filtration permet une très grande fiabilité dans la maîtrise des flux ; il permettrait d'installer une porcherie protégée dans une zone à forte densité porcine sans aucun risque de contamination par l'air dans la mesure où le bâtiment est étanche et la ventilation maintenue en surpression. Le problème lié à ce procédé reste un problème financier en matière d'investissement ainsi qu'un problème d'ingénierie dans des locaux relativement grands. En effet, ces filtres absolus nécessitent la présence de ventilateurs centrifuges pour assurer un débit correct de ventilation. En matière d'investissement sans prendre en compte l'ingénierie, le coût du matériel est multiplié par 7 pour une telle installation par rapport à une installation normale de ventilation en élevage.

#### 4.3.2. Utilisation d'une filtration haute efficacité 95 %

Ce système est déjà utilisé avec succès dans certaines fermes de sélection avicole, dans des poulaillers de grande dimension. Le procédé consiste à installer une batterie de filtres à l'entrée du bâtiment et à pulser cet air filtré dans une gaine de distribution qui fait toute la longueur du bâtiment. L'air serait

ensuite repris par un ventilateur par salle et pulsé dans un faux plafond pour être distribué par le plafond diffuseur comme cela se réalise actuellement. L'extraction se ferait en partie basse avec un ventilateur dont le débit serait moins puissant que le ventilateur de soufflage de manière à maintenir une suppression dans le bâtiment.

Ce procédé a l'avantage d'utiliser des ventilateurs hélicoïdaux moins coûteux que les ventilateurs centrifuges, toutefois les garanties apportées sont légèrement inférieures à la filtration absolue, il importerait donc de ne pas installer dans la mesure du possible ce type de bâtiment en **zone** à très forte densité porcine même si l'élevage doit être installé dans une région à forte densité.

Dans les deux cas cités, il y a nécessité de faire une préfiltration de l'air avant le passage sur les filtres et en hiver il est souhaitable de chauffer l'air afin de limiter les amplitudes thermiques dans les locaux.

Ces deux types de bâtiment soumis à filtration ne peuvent donner de résultats convenables que si l'ensemble des règles liées à ce type de troupeau est respecté scrupuleusement, celles-ci sont rappelées dans le tableau 6.

**Tableau 6 - Conditions à remplir pour le maintien de l'état de santé d'un élevage protégé**

Conditions de peuplement	Élevage protégé : nucléus	Élevage en sélection
	EOPS primaires	EOPS secondaires
Filtration de l'air à l'entrée Étanchéité bâtiment Surpression	impératif	non ; trop coûteux
Douche à l'entrée	impérative	conseillée changement de vêtement obligatoire
I.A. semence provenant de l'extérieur	interdiction	oui ; sur multipares
Alimentation	granulation systématique raisonnement de la quantité	libre choix
Vaccination	absence	oui en fonction de la région et de l'objectif de l'élevage
Renouvellement troupeau	par EOPS primaires ou par allaitement croisé après hystérectomie	EOPS secondaires ou I.A.

## DISCUSSION

L'assainissement d'un troupeau ne pose pas de réelles difficultés, toutefois, le maintien du statut sanitaire des animaux est plus délicat à assurer sur une période à long terme. Actuellement, la situation géographique du site d'accueil des animaux conditionne pour une bonne part la réussite et la pérennité de ce type d'élevage. En effet, malgré toutes les précautions prises, des contaminations par voies aériennes sont possibles et ont été mises en évidence par (SELLERS et

al., 1977), ainsi que (GLOSTER, 1982) pour ce qui concerne le virus aphteux. La contamination par le virus de la maladie d'ajeszky par voie aérienne a été démontrée par (DONALSON et al., 1983 ; SCHOENBAUM et al., 1990 ; BOURGUEIL et al., 1992) et celle-ci est d'autant plus probable que le niveau d'excrétion des agents infectieux à partir d'un élevage limitrophe est élevé.

Par ailleurs et hormis les voies de contamination les plus classiques : (introduction d'animaux d'autre statut sanitaire,

circulation du personnel et des visiteurs sans précaution suffisante, etc...) des contaminations sont également possibles par l'introduction de semence de verrats extérieur à l'élevage, (SHULMAN et ESTOLA, 1974 ; MENGELING et CUTLIP, 1975 ; GUEGUEN et VANNIER, 1977 ; CARIOLET, 1986). En outre, il a été démontré par (LEMOINE et al., 1987) que la présence de rongeurs était également un vecteur de contamination puisque porteurs de bactéries pathogènes pour le porc.

L'apport régulier d'aliment non stérile peut également être une source de contaminations bactériennes : toutefois, il s'agit le plus souvent de germes banaux qui, présents momentanément en quantité importante, posent problème dans l'élevage des porcelets EOPS primaires (CARIOLET 1988). Pour leur part, (ALEXANDER et HARRIS, 1992) considèrent qu'un aliment de bonne qualité ne constitue pas un risque majeur à l'exception peut-être des *salmonella*.

Au terme de la présentation des risques de contamination, l'objectif de cette synthèse est de montrer qu'il existe différents moyens en vue d'améliorer l'état sanitaire des élevages qui diffusent des reproducteurs et de leur assurer une protection convenable après assainissement.

Depuis l'arrêt des activités de la CCPA en 1986, il n'existe plus en France de structure capable de répondre à une demande régulière en matière de production d'animaux EOPS à partir de truies conventionnelles. Cette activité a été relayée épisodiquement par le CNEVA LCRAP Station de Pathologie Porcine de PLOUFRAGAN, toutefois, cette prestation ne peut pas revêtir un caractère régulier du fait que les installations expérimentales sont en priorité destinées aux travaux de recherches. De plus, la production d'animaux EOPS primaires pose certains problèmes qui ne facilitent pas la promotion de ce type de porcelets à savoir : coût de production très élevé, production limitée à 24 porcelets par série d'hystérectomie, adaptation délicate aux conditions d'élevage durant les deux années qui suivent le peuplement.

Au regard de ces difficultés, il importe donc de réfléchir à une nouvelle façon de produire des animaux EOPS. Nous avons pour notre part entamé cette démarche dès 1978 en créant une porcherie protégée destinée à la production d'animaux assainis nés par voie naturelle en remplacement des porcelets nés par hystérectomie et élevés en isolateur. Cette porcherie de 25 truies environ, en conduite identique à un élevage naisseur, a uniquement pour mission d'alimenter les animaleries expérimentales ; toutefois, elle peut servir de modèle à un futur projet qui utiliserait le même principe de fonctionnement en particulier pour un peuplement dans une région à forte densité porcine. En effet, les résultats obtenus montrent clairement qu'il est possible de maintenir un troupeau indemne même à quelques mètres d'animaleries protégées où sont travaillés quotidiennement tous les contaminants pathogènes pour l'espèce porcine. La mise en place d'un tel outil nécessite un investissement conséquent par rapport à un élevage normal, toutefois, il n'engendre aucun coût supplémentaire au niveau du fonctionnement ; le coût de renouvellement des filtres est annulé largement par le très faible niveau d'utilisation de médicaments vétérinaires et l'absence de vaccination. Toutefois cet investissement permettrait de parer aux risques fréquents de contamination par aérosols ainsi que par les rongeurs et oiseaux qui sont des vecteurs potentiels de contamination. Au travers de ces moyens liés à la filtration de l'air ainsi qu'au respect des autres contraintes, il est certain que la

longévité d'un élevage, peuplé d'animaux assainis, sera accrue et qu'elle pourra aller bien au delà d'une décennie car nous considérons pour notre part que ce type d'élevage n'est intéressant et rentable qu'au bout de la 4ème-5ème année de fonctionnement.

Si ce type de bâtiment était conçu, l'utilisation des animaux produits dans une telle unité doit être réfléchi même si l'on a montré que l'animal EOPS secondaire avait une certaine capacité d'adaptation. Il paraît clair que ces animaux doivent être placés en priorité dans des élevages neufs ou dans des ateliers ayant fait l'objet d'une rénovation après vide complet. Dans ce cas, ils exprimeront toute leur valeur et il serait intéressant de voir se développer une filière d'animaux issue de ce statut qui va jusqu'au stade de la production en estimant l'impact financier global et l'impact sur les coûts liés aux frais vétérinaires.

L'utilisation d'animaux EOPS en provenance de telles unités ne pourra se faire dans les élevages existants qu'à certaines conditions : réalisation d'un bilan de santé préalable de l'élevage qui reçoit des futurs reproducteurs : réalisation d'une quarantaine avant toute introduction dans l'élevage, réalisation de vaccinations appropriées au site de l'élevage d'accueil.

En outre, la présence permanente de deux unités indemnes servirait de réservoir sanitaire pour toute initiative d'assainissement d'une génétique de haut niveau par le biais de l'allaitement croisé. Celui-ci serait alors réalisé hors du site d'élevage avec des truies EOPS de manière à ne pas faire prendre de risque à l'élevage d'origine «nucléus». Par ce moyen il est possible d'assurer un contrôle sur les animaux assainis avant de les diffuser sur le terrain.

Au delà de la production d'animaux assainis par le biais de l'utilisation de porcherie protégée, les méthodes d'assainissement peuvent également conduire à l'amélioration sanitaire même si les animaux ne sont pas forcément EOPS. L'exemple d'assainissement par allaitement croisé qui a été présenté dans ce texte en est une parfaite illustration. Grâce à la présence d'un élevage de bon niveau sanitaire ainsi qu'à la volonté et la confiance d'une équipe motivée il a été possible de procéder au repeuplement d'un troupeau : sans dépenses considérables, sans perdre la génétique et sans contaminer l'élevage qui accueillait les porcelets nés par hystérectomie. L'assainissement par hystérectomie et l'élevage en isolateur aurait, pour le nombre de porcelets produits, coûté au moins 1,5 millions de francs alors que dans le cas présent la dépense est évaluée à 170 000 francs pour une livraison comparable d'un porcelet de huit semaines d'une meilleure fiabilité.

**En conclusion**, une fois la technique d'assainissement et d'élevage choisie, il convient de la mettre en oeuvre avec rigueur jusqu'au terme du peuplement en garantissant la qualité des produits par des contrôles systématiques avant destination dans l'élevage d'accueil. De plus, il apparaît que, quelle que soit la méthode choisie pour l'assainissement il est nécessaire d'utiliser des locaux uniquement destinés à cet effet, sauf en cas d'allaitement sur site ; dans tous les cas, les animaux produits étant placés dans un élevage neuf ou dans un élevage qui a été complètement vidé pour raisons sanitaires. Nous avons sans doute en France, par souci d'économie à court terme, perdu l'habitude de vider complètement un élevage contaminé pour repartir sur des bases saines. La production régulière d'animaux de type EOPS secondaire doit permettre le réveil de ce réflexe sans mettre en péril l'économie d'un élevage.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALEXANDER T.J.L., THORNTON K., BOON G., LYSONS R., GUSH A.F., 1980. *Vet. Rec.* 106, 114-119.
- ALEXANDER T.J.L., HARRIS D.L., 1992. *Methods of disease control Vet. pra.* A.D. LEMAN, Editor.
- BOURGUEIL E., HUTET E., CARIOLET R., VANNIER P., 1992. *Res. in Vet. Sci.* 182-186.
- CARIOLET R., 1986. *Bull. Labo. Vet.* n° 22, (6).
- CARIOLET R., 1986. *Journées Rech. Porcine en France*, 18, 321-330.
- CARIOLET R., 1988. *Séminaire ITP, RENNES*, 26-27 Avril.
- CARIOLET R., TILLON J.P., 1978. *Sci. Tech. Anim. Lab.*, 3, (4), 213-225
- DONALDSON A.I., WARDLEY R.C., MARTIN S., FERRIS N.P., 1983. *Vet. Rec.* Nov. 19.
- DUCUZEAU R., RAIBAUD B., LAUVERGEON B., GOUET Ph., RIOU Y., CRISCELLI C., CHNASSIA J.C., 1976. *Can. J. Microbiol.*, 22, 563-566.
- GLOSTER J., 1982. *Vet. Rec.* Sept. 25
- GUEGUEN B., AYNAUD J.M., VANNIER P., 1980. *Rec. Med. Vet.* 156, 4, 307-312.
- KOCH W., 1978. *Proc. 5<sup>th</sup> Int. Congr. Pig; Vet. Soc. ZAGREB* p. KA 39.
- LE MOINE V., VANNIER P., JESTIN A., 1987. *Prev. Vet. Med.* 4, 1987. 399-408.
- LE MUNIER X., 1993. *L'hystérectomie : une solution sanitaire rapport BTS production animale, réalisé à la Société UCANOR.*
- MADEC F., CARIOLET R., LE FORBAN Y., PABOEUF F., PANSART J.F., LABBE A., MORVAN P., KOBISCH M., 1991. *Journées Rech. Porcine en France*, 23, 141-152.
- MADEC F., TILLON J.P., PABOEUF F., 1990. *Journées Rech. Porcine en France*, 22, 297-306.
- MENGELING W.L., CUTLIP R.C., 1975. *Am. J. Vet. Res.*, 36, 8, 1173-1182.
- RAVAUD M., 1973. *Inf. Tech. D.S.V.*, 1973, 41-42, 116-131.
- SCHOENBAUM M.A., ZIMMERMAN J., BERAN G.W., MURPHY D.P., 1990. *Am. Jou. Of. Vet. Res.*, 51, 331-333.
- SELLERS R.F., HERNIMAN K.A.J. and GUM I.D., 1977. *Res. in Vet. Sci.* 23, 70-75.
- SHULMAN A., ESTOLA T., 1974. *Vet. Rec.* 94, 330-331.
- WISEMAN B., 1992. *Minnesota Swine Conference for veterinarian.* 223-231.
- YOUNG;A., UNDERDAHL N.R., HINZ R.W., 1955a. *Am. J. Vet. Res.* 16, 123-131.