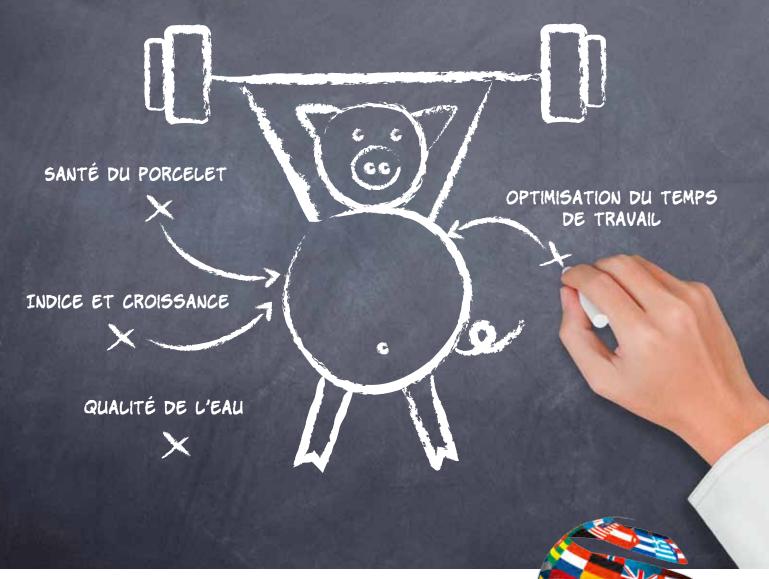


COMPTE-RENDU

NÉ POUR GAGNER!



13º édition coorganisée par :







le Triangle Rennes, le 21 mars 2014

Les organisateurs tiennent à remercier les partenaires dont l'aide a été précieuse pour la réalisation des RIPP 2014

MSD

7, rue Olivier de Serres CS 17144 49071 Beaucouzé Cedex

AMELIS

Le Pommier Sur 50880 Pont-Hébert

NOVARTIS

10, rue Louis Bleriot CS80031 92506 Rueil-Malmaison Cedex

ZOETIS

23 - 25, avenue du D' Lannélongue 75014 Paris

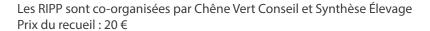
PARTENAIRE PRESSE

PORC MAGAZINE

Editions du Boisbaudry 13, square du Chêne Germain CS 77711 35577 Cesson-Sevigné Cedex

VETOQUINOL

31, rue Des Jeûneurs 75002 Paris









ORGANISATION

X COMITÉ TECHNIQUE

Cathy ARDIES Pauline BERTON Franck BOUCHET Régine CHAPON Françoise DAVID Jean-Charles DONVAL Guillaume FRIOCOURT Sylvie HELIEZ Fabien LARCHER Arnaud LEBRET Philippe LE COZ Jean LE GUENNEC Anouck LEMISTRE Jean LEORAT Mireille MAUSSERVEY Josselin METAIS Valérie NORMAND François PINSAULT Patrick PUPIN

X ORGANISATION

Jean-Paul ALLAIRE
Chantal BOUCARD
Damien BOUDARD
Jean-Luc CADINOT
Céline CHEVANCE
Emmanuelle CHEVANCE
Laurence CLERO
Valérie CONNAN
Catherine GARCON
Sandrine GAUTIER
Julie GUILLERM
Nathalie GIRAUD

Jacques HEUVELINE
Olivier LE BARS
Florence LE MARREC
Françoise LE METAYER
Edwige MOUSSU
Patricia PAULO
Valérie PUPIN
Amel TAKTAK
Nadège TIREL
Franck VERRON

COMMUNICATION

Séverine CLARET-ROBIN Hélène DERVAULT

X ANIMATION

Philippe LE COZ

X REMERCIEMENTS PARTICULIERS

à l'ensemble des éleveurs ayant participé à l'organisation de cette édition des RIPP.



"AU SEVRAGE, TOUS EN FORME"

7 Importance du portage au sevrage sur la dynamique d'infection du mycoplasme et du SDRP

Guillaume FRIOCOURT - DMV - SELVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert Conseil Loudéac - France

25 La grippe classique et récurrente en France

Nicolas ROSE - DMV - Anses laboratoire Unité Epidémiologie et bien-être du Porc Ploufragan-Plouzané - France

29 La grippe classique et récurrente au Danemark

Claus HEISEL - DMV LVK - HOBO - Danemark

33 La grippe classique et récurrente au Canada

Julie MÉNARD - DMV, Agr. F. Ménard Inc. Ange-Gardien (Québec) - Canada

39 Relation entre sanitaire et performances PS-Engraissement

Régine CHAPON - DMV - CELTIVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert conseil Ploumagoar - France

53 Impact du Complexe Respiratoire Porcin sur les performances en engraissement

Enric MARCO - DMV - Marco Vetgrup Barcelone - Espagne

"GÉRER L'EFFORT POUR GAGNER"

59 La qualité de l'eau de boisson en élevage : déterminante pour la santé

Sylvie HELIEZ - DMV - HLVet Conseil, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil Lécousse - France

77 La qualité de l'eau de boisson en élevage : conditions d'efficacité d'un traitement et choix du biocide adapté

Franck BOUCHET - DMV - Porc. Spective, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil Noyal-Pontivy - France

91 La qualité de l'eau de boisson en élevage : expérience de l'aviculture

Jean LEORAT - DMV - SELVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert Conseil Moréac - France

"PERFORMANCES EN ENGRAISSEMENT"

99 Structures et performances de l'engraissement des porcs en France, Allemagne et Danemark

Boris DUFLOT - Ingénieur d'études à l'IFIP Pôle Economie - Le Rheu - France

117 Comparaison de la conduite d'engraissement en France et au Danemark

Fabien LARCHER - DMV - SELVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert Conseil Loudéac - France

121 Forces et faiblesses de l'engraissement au Danemark

Kristian KROGH - DMV - Consultant en production Porcine Frederiksberg - Danemark

125 RIPP : Force et faiblesse de l'engraissement en France

Anouck LEMISTRE - DMV - HLVet, Groupe Vétérinaire Chêne Vert Conseil Lécousse - France

137 Résultats techniques et bordereaux Uniporc : des sources de renseignement à valoriser

Mireille MAUSSERVEY - DMV - SELVET, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil Loudéac - France

"ATELIER"

153 Atelier « optimisation du temps de travail »

Julie MÉNARD - DMV, Agr. Ménard Inc. François PINSAULT - Responsable d'élevage / Formation Françoise DAVID - DMV - SELVET Céline CHEVANCE - Technicienne - Porc. Spective Amel TAKTAK - Technicienne - SELVET



Importance du portage au sevrage sur la dynamique d'infection du mycoplasme et du SDRP



Le virus du SDRP et Mycoplasma hyopneumoniae sont les deux agents pathogènes (avec probablement aujourd'hui le virus de la grippe) les plus importants associés au Complexe Respiratoire Porcin (CRP)(3).

Caractéristiques du virus du SDRP

- Virus à ARN dont il existe de nombreuses souches regroupées en deux génotypes : le génotype 1 dit «Européen» et le génotype 2 dit « Américain ». En Bretagne, toutes les souches séquencées au cours des deux enquêtes de l'ANSES/OVS/UGPVB (2004-2005 et 2012-2013) étaient de génotype 1.
- Une truie infectée :
 - Excrète du virus pendant 8 à 12 semaines et reste potentiellement infectieuse pendant 6 à 9 mois (certains animaux restent porteurs sains).
 - Peut être contaminée à nouveau après 5 mois, l'immunité protectrice étant de courte durée.
 - Peut contaminer ses porcelets en maternité (transmission verticale).
- Un verrat infecté peut excréter du virus dans la semence pendant au moins 3 mois.
- Le virus du SDRP de type européen est en général assez peu contagieux, surtout au niveau du troupeau de reproducteurs, c'est-à-dire qu'il circule assez lentement d'une truie à une autre. Dans un élevage infecté de manière chronique, le statut immunitaire des truies est donc en général hétérogène, c'est-àdire qu'il y a des truies positives et d'autres négatives et cela favorise la circulation du virus au sein du troupeau.

- Il est en revanche très infectieux c'est-à-dire qu'une faible dose de virus peut contaminer une truie (transmission possible par les aiguilles).
- Classification d'un élevage : un élevage est dit instable en cas de circulation virale sur le cheptel truies, stable sinon. Il est dit actif en cas de circulation virale sur les issus, inactif sinon. Il est dit indemne en l'absence de circulation virale et en l'absence d'anticorps sur les animaux de l'élevage (y compris anticorps d'origine vaccinale). Il existe dont 5 catégories d'élevages : indemne, stable actif, stable inactif, instable actif et instable inactif.



Conséquences économiques : 250 à 450 €/truie/an selon notre expérience (stabilisation ou éradication du SDRP)(8).

Caractéristiques de Mycoplasma hyopneumoniae, agent de la pneumonie enzootique

- Mycoplasma hyopneumoniae est une bactérie de très petite taille (sa taille est proche des plus gros virus) et qui ne possède pas de paroi cellulaire. Il existe différentes souches plus ou moins virulentes (10,13). La bactérie se multiplie à la surface des cellules des voies respiratoires (trachée, bronches et bronchioles), elle est donc difficile à atteindre aussi bien par les mécanismes de l'immunité que par des molécules antibiotiques.
- La transmission de Mycoplasma hyopneumoniae d'un animal à un autre est lente et se fait surtout par contact nez à nez⁽⁵⁾. La voie aérienne et les tenues sont d'autres voies potentielles de contamination.
- Un animal infecté peut être contagieux pendant plus de 200 jours.
- Une truie peut infecter ses porcelets pendant la lactation.

SDRP et mycoplasme sont deux agents pathogènes qui peuvent se transmettre de manière verticale (de la truie aux porcelets). Plusieurs études montrent que plus cette transmission verticale est importante, plus la circulation est précoce sur les porcelets en croissance et donc plus les conséquences économiques liées à ces deux pathogènes sont importantes⁽⁶⁾.

L'objectif de cet article est de décrire les outils diaanostiques permettant d'évaluer un portage au sevrage et de détailler les mesures pouvant être mises en place pour réduire ce portage.

1- Comment évaluer un portage SDRP/mycoplasme au sevrage?

A-Les outils de laboratoire

■ La sérologie

La présence d'organismes étrangers (virus ou bactérie) déclenche chez l'hôte une réaction immunitaire qui se traduit entre autres, par la fabrication d'anticorps (ou immunoglobulines : Ig) spécifiques contre ces virus ou ces bactéries. La sérologie consiste à rechercher ces anticorps dans le sang.

Pour le SDRP comme pour le mycoplasme, la sérologie ne permet pas de distinguer les anticorps d'origine maternelle des anticorps induits par une contamination « sauvage » ou par une vaccination.

La technique que nous utilisons habituellement est l'ELISA IDEXX (technique de référence).

Les anticorps sont détectables 2 à 3 semaines après la contamination et persistent pendant 6 à 9 mois.

Mycoplasme

2 techniques ELISA sont couramment utilisées : l'ELISA DAKO et L'ELISA IDEXX.

En 2008, le laboratoire Bio Chêne Vert a évalué ces 2 kits en comparant les résultats obtenus sur 282 sérums. Il a montré qu'il y avait une bonne corrélation des résultats qualitatifs

(positif/négatif) mais gu'en revanche, contrairement au kit IDEXX, le kit DAKO avait une capacité médiocre à quantifier les anticorps car il sature beaucoup plus vite.

Nous avons donc opté de travailler avec le kit IDEXX dans les élevages infectés et de considérer comme fortement positifs les sérums ayant un seuil supérieur à 1,5⁽⁷⁾.

Les anticorps sont détectables 3 à 5 semaines après le début de l'infection et persistent 10 à 12 semaines.

■ La PCR

Lorsqu'un animal est contaminé par le virus du SDRP ou le mycoplasme, il va l'abriter et le multiplier dans son organisme pendant les jours et les semaines qui suivent. Il est possible de les détecter directement dans les organes, sang ou mucus par PCR (détection du matériel génétique : l'ARN dans le cas du SDRP, l'ADN dans le cas du mycoplasme).

Dans le cas du virus du SDRP, la PCR ne permet pas de distinguer les souches sauvages des souches vaccinales (vaccins vivants), il faut alors recourir à un séquençage de l'ARN.

B- Evaluation du portage au sevrage de manière directe

On peut évaluer le portage SDRP/mycoplasme des porcelets au sevrage en recherchant directement l'agent pathogène par PCR sur les issus.

PCR sur prélèvements de sang au sevrage :

- 1 porcelet par portée.
- Le nombre de prélèvements dépend de la taille de l'élevage et de la conduite en bande.

Les analyses PCR sont réalisées sur pools de 5 sérums afin de réduire le coût sans trop diminuer la sensibilité.

Mycoplasme

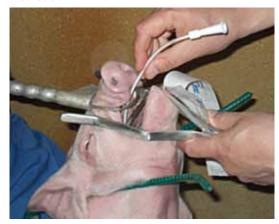
PCR sur prélèvements de mucus trachéal au sevrage. Le sondage trachéo-bronchique semble être la méthode la plus sensible pour retrouver du mycoplasme par PCR⁽²⁾.

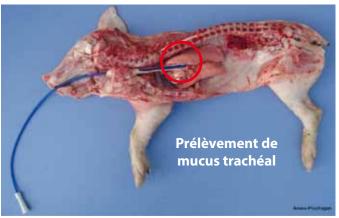
Echantillonnage:

- 1 porcelet par portée.
- Le nombre de prélèvements dépend de la taille de l'élevage et de la conduite en bande.

Les analyses sont réalisées en individuel (nous ne disposons pas d'un recul suffisant sur l'intérêt de pooler)

Méthode:





Source: ELANCO

Etude ELANCO: Prévalence dans 42 élevages du Grand Ouest (prélèvements réalisés en 2011, 2012 et début 2013)

Age	Nombre d'élevages	Nombre de porcelets	Nombre de porcelets positifs	% de troupeaux positifs	% de porcelets positifs
21 jours	10	300	0	0,0%	0,0%
28 jours	27	795	45	37,0%	5,7%
70 jours	29	870	127	48,3%	14,6%
105 jours	5	147	32	60,0%	21,8%

Au total, 2300 porcelets ont été prélevés :

- La quantité de mycoplasme semble être, dans cette étude, inférieure au seuil de détection avant 28 jours d'âge.
- 1/3 des élevages sont positifs à 28 jours d'âge.
- Augmentation du pourcentage de troupeaux et de porcelets positifs avec l'âge.

C- Evaluation du portage au sevrage de manière indirecte

Le portage SDRP/mycoplasme au sevrage peut être évalué de manière indirecte en étudiant la circulation sur les truies (élevages stables/instables). En effet, si le virus ou la bactérie circule sur le troupeau de truies, il est fortement probable qu'une partie des porcelets soit contaminée sous la mère.

Il faut distinguer différents cas en fonction du statut vaccinal de l'élevage.

1^{er} cas: élevages non vaccinés ou vaccinés avec un vaccin inactivé et réception de cochettes négatives.

On peut dans ce cas évaluer la circulation sur les truies à l'aide de la sérologie (le vaccin inactivé n'induisant pas d'anticorps après les premières injections).

Interprétation des analyses : circulation virale (élevage instable) si les titres obtenus sont positifs ou hétérogènes (truies positives déjà contaminées et susceptibles d'être contaminantes et truies négatives non protégées).

2ème cas : élevages vaccinés avec un vaccin vivant et/ou réception de cochettes positives.

Dans ce cas, l'évaluation de la circulation virale doit être réalisée à l'aide de cochettes sentinelles c'est-à-dire non vaccinées et contrôlées négatives à l'arrivée. Ces cochettes, qui ne transitent pas par la quarantaine, sont mises en contact nez à nez avec les truies quotidiennement et contrôlées sérologiquement tous les 15 jours pendant 2 mois.

Interprétation des analyses : la séroconversion d'au moins une de ces cochettes témoigne d'une circulation virale au sein du troupeau. La nature du virus doit être confirmée par séquençage, mais la probabilité qu'il s'agisse d'un virus sauvage est forte.

Remarque importante : le vaccin vivant ne doit pas être utilisé dans l'élevage pendant l'étude et dans les 10 semaines qui précèdent car la souche vaccinale peut circuler et la PCR ne permet pas de distinguer les souches vaccinale et sauvage (seul un séquençage permet de différencier les 2 souches).

Mycoplasme

On peut également reprendre cette notion d'élevage stable ou instable pour étudier la circulation du mycoplasme et distinguer 2 cas:

1er cas: on observe des signes cliniques sur les truies ou les cochettes (toux).

Il est possible alors de réaliser des PCR sur prélèvements de mucus trachéal. Si les résultats sont positifs, on peut considérer que l'élevage est instable.

2ème cas: absence de signe clinique sur les truies (ou résultats PCR négatifs).

On réalise alors un profil sérologique sur les truies (ELISA IDEXX): 30 prises de sang sur des truies de différents rangs de portée.

L'interprétation des résultats doit tenir compte du statut des cochettes (indemnes ou non, vaccinées ou non), du pourcentage de truies positives pour chaque rang de portée et du pourcentage de titres supérieurs à 1,5⁽⁷⁾.

2- Comment réduire le portage au sevrage ?

Pour le SDRP comme pour le mycoplasme, on peut diminuer le portage au sevrage en réduisant la circulation sur les truies c'est-à-dire en stabilisant l'élevage.

A- Stabilisation des troupeaux vis-à-vis du SDRP

Les points les plus importants sont les suivants :

Adaptation des cochettes

Les cochettes qui entrent dans un élevage doivent être négatives pour 2 raisons:

- Risque d'introduire une nouvelle souche de SDRP.
- L'excrétion virale dure 8 à 12 semaines et certains animaux restent porteurs avec un risque de ré-excrétion pendant 6 à 9 mois. Les quarantaines sont souvent trop courtes pour être sûr de rentrer des animaux non virémiques.

La méthode la moins risquée consiste à vacciner les cochettes à l'arrivée en guarantaine 2 fois à 1 mois d'intervalle et de ne pas les sortir avant 4 semaines après la 2ème injection. Elles sont alors correctement protégées quand elles rentrent dans le troupeau de truies. La quarantaine doit être protégée de toute contamination : tenues spécifiques, marche en avant, pas de contamination par des truies de réforme et encore moins par des porcelets.

Dans le cas d'une stabilisation par vaccination de l'ensemble des animaux, l'élevage doit être fermé pendant au moins 9 semaines (pas d'entrée de futurs reproducteurs).

■ Prélèvement à la ferme

Le prélèvement à la ferme n'est malheureusement pas envisageable dans un élevage positif SDRP que l'on souhaite stabiliser (sauf si les verrats sont élevés à distance et/ ou dans un local sous air filtré et régulièrement contrôlés indemnes de SDRP).

En effet, la vaccination ne permet pas de garantir une absence d'excrétion virale dans la semence (rappel : la durée d'excrétion dans la semence est d'au moins 3 mois après la contamination et son monitoring est très difficile).

Vaccination de masse

Le but de la vaccination de masse est d'augmenter fortement et de manière homogène l'immunité des truies et éventuellement des porcelets afin d'éviter d'avoir des souspopulations d'animaux négatifs susceptibles de relancer la circulation. Dans ce cas le vaccin utilisé doit être un vaccin vivant au moins dans un premier temps pour assurer une bonne protection humorale et cellulaire. Le protocole (vaccination des truies +/- porcelets en PS +/- charcutiers) dépend de l'objectif : stabilisation de tout ou une partie de l'élevage, éradication.

Théoriquement, la double vaccination des truies permet, après 11 semaines, de réduire nettement la transmission verticale (truie - porcelets). On sèvre alors des porcelets non virémiques susceptibles cependant d'être contaminés en PS ou en engraissement si la circulation n'est pas maitrisée dans ces secteurs (transmission horizontale). C'est pour cette raison que l'on recommande en général une stabilisation globale de l'élevage(1).

■ Mesures de biosécurité et marche en avant

Réduire les risques de contamination horizontale

Certaines mesures permettent de réduire fortement le risque de transmission horizontale:

- Utilisation de cottes et de bottes spécifiques dans les différents secteurs de l'élevage.
- Lavage des mains entre les différents secteurs.
- Utilisation d'une aiguille à usage unique par truie, par portée, par case en PS/E (contamination par voie iatrogène clairement établie(11)).
- Conduite en bandes stricte en tout vide-tout plein (pas de mélange d'animaux d'âges différents).

Réduire les risques d'introduction d'une nouvelle souche dans l'élevage

La contamination aérienne est toujours possible dans une zone à forte densité mais est probablement surévaluée au moins en France. Les principales sources de contamination d'un élevage sont :

- Les cochettes/verrats : le multiplicateur doit être indemne.
- Les visiteurs : l'élevage doit être clôturé et disposer d'une
- sonnette. La douche et le changement des vêtements restent les moyens les plus sûrs pour protéger efficacement l'élevage.
- Les véhicules surtout les camions d'enlèvement des animaux et d'équarrissage. L'élevage doit disposer d'un quai d'embarquement et le bac d'équarrissage doit être situé à l'extérieur de l'exploitation.

B- Les outils de stabilisation vis-à-vis du mycoplasme

La vaccination

La vaccination contre le mycoplasme ne protège pas les animaux contre la contamination même si elle permet une diminution des signes cliniques et des lésions de pneumonie. Il est possible qu'elle permette dans certaines conditions une réduction de l'excrétion de la bactérie mais on ne sait pas à quel point.

D'après certains auteurs, la vaccination des truies peut être envisagée pour maîtriser la transmission verticale(12) probablement dans des situations où le germe circule peu. Dans ce cas, la vaccination des porcelets doit être réalisée plus tard en post-sevrage pour éviter l'interférence avec les anticorps maternels.

L'antibiothérapie

L'antibiothérapie des truies est un moyen de diminuer le portage et donc la transmission verticale⁽⁹⁾.

Les antibiotiques les plus couramment utilisés sont les macrolides ou les pleuromutilines, parfois en association avec des tétracyclines.

L'introduction des cochettes

Il faut connaître le statut des cochettes vis-à-vis du mycoplasme:

- Cochettes positives : un rappel vaccinal pour homogénéiser le statut du lot et un traitement antibiotique peuvent être préconisés en sortie de guarantaine pour réduire le risque d'excrétion sur les truies.
- Cochettes indemnes : il est recommandé de les vacciner à l'arrivée en quarantaine. Dans certains cas on peut chercher à favoriser leur contamination en quarantaine (contact avec des truies de réforme par exemple) si l'élevage est négatif SDRP. Si nécessaire, un traitement en sortit de quarantaine sera effectué.

Dans tous les cas, la gestion de l'adaptation des cochettes vis-à-vis du mycoplasme est plus simple si l'on dispose d'une quarantaine longue (9 à 12 semaines au moins).

Biosécurité et marche en avant

La stabilisation du troupeau de truies est un point clé dans la réduction de la transmission verticale, encore faut-il protéger le porcelet tout au long de sa croissance en mettant en place des mesures permettant de limiter la contamination horizontale:

- Conduite en bandes stricte en tout plein-tout-vide (pas de mélange d'animaux d'âges différents). La conduite en bandes espacées d'au moins 4 semaines réduit le risque de pneumonie en engraissement⁽⁴⁾.
- Changement de cottes et de bottes, lavage des mains entre les différents secteurs de l'élevage.

Du moins contaminé au plus contaminé : maternité - gestante - PS - engraissement. La quarantaine est également un secteur à part, son niveau de contamination dépend du statut des cochettes et de la volonté ou non de les contaminer.

La voie aérienne est un mode de transmission du mycoplasme donc la situation géographique du PS et de l'engraissement par rapport au troupeau de truies est également un élément important à prendre en compte. Il est plus facile de gérer la circulation du mycoplasme dans les systèmes en multi-sites (séparation du naissage et du PS/ engraissement).

Le logement des porcs et le fonctionnement du système de ventilation sont aussi des points importants : les salles d'engraissement de grandes tailles et la teneur élevée en CO₃ (révélateur d'une sous-ventilation) augmentent le risque de retrouver de la pneumonie à l'abattoir⁽⁴⁾.

3- Illustration par 2 exemples

A- Stabilisation SDRP dans un élevage de 240 truies

Elevage NE de 240 truies, situé en Bretagne au nord de Lamballe donc dans une zone de forte densité porcine.

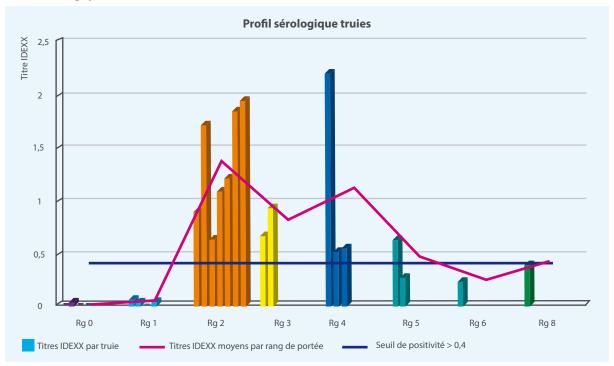
L'élevage est conduit en 7 bandes pour un sevrage à 28 jours. L'éleveur achète ses cochettes, son aliment et ses doses d'insémination à l'extérieur.

Début 2005, on assiste à une relance virale sur l'ensemble de l'élevage avec une dégradation forte des résultats en maternité (mises bas précoces, petites portées, augmentation des mort-nés, splay legs et porcelets chétifs, augmentation de la mortalité sous la mère) et sur le PS-Engraissement (toux vers 50 i d'âge, augmentation des pertes et baisse des croissances).

Les truies sont alors vaccinées SDRP avec un vaccin inactivé (en masse tous les 4 mois). Les cochettes qui entrent dans l'élevage sont indemnes de SDRP.

■ Diagnostic de stabilité

- Bilan sérologique sur les truies :



Les analyses sérologiques mettent en évidence une forte hétérogénéité du troupeau de truies et donc une circulation virale.

- Bilan virologique et sérologique sur les porcelets :

- PCR sur porcelets au sevrage : 1 pool+/10 ce qui prouve la transmission verticale truies-porcelets en maternité.
- Sérologies en PS-Engraissement : positives dès 70 jours d'âge.
- Conclusion : l'élevage est instable et actif.

Mesures mises en place

- Vaccination

Vaccination des reproducteurs et des porcelets avec le vaccin vivant atténué.

- Quarantaine

La durée de guarantaine est doublée (12 semaines) et les cochettes sont vaccinées 2 fois à 1 mois d'intervalle (dès l'arrivée).

- Biosécurité et marche en avant

Identification de 3 secteurs (du plus sain au plus conta-

Quarantaine : secteur le plus sain (réception de cochettes négatives) qui ne doit pas être contaminé (arrêt des contaminations volontaires, bottes et cottes spécifiques).

Truies (gestantes/allaitantes): bottes et cottes spécifiques, utilisation d'une aiguille par truie pour toutes les injec-

PS-engraissement (distant de 50 m) : bottes et cottes spécifiques + charlotte, marche en avant stricte (pas de mélange de bandes, allotements au sevrage par rang de

Lavage des mains obligatoire pour passer d'un secteur à l'autre.

■ Contrôle de la stabilisation

Un contrôle de stabilité a été réalisé entre le 2ème et le 3ème rappel de masse.

- Circulation sur le cheptel truies

PCR sur porcelets au sevrage: 10 pools négatifs.

Cochettes sentinelles contrôlées tous les 15 jours (sérologie + PCR) pendant 2 mois : négatif.

Ces résultats montrent une stabilisation du naissage : arrêt de la circulation sur les truies et de la transmission verticale.

- Circulation sur les porcelets

Suivi sérologique sur 10 porcelets bouclés d'une bande non vaccinée.

Age des animaux	Résultats
6 semaines	6 ⊕/10
8 semaines	2 ⊕/10
10 semaines	0 ⊕/10
14 semaines	0 ⊕/10
18 semaines	0 ⊕/10
21 semaines	0 ⊕/10
25 semaines	0 ⊕/10

Les résultats montrent une absence de circulation en PS/Engraissement (les sérologies positives à 6 et 8 semaines sont liées aux anticorps maternels).

Évolution

La vaccination de masse des truies tous les 4 mois a été maintenue en raison de la situation géographique à risque de l'élevage.

La vaccination des porcelets a été arrêtée après le contrôle de stabilité.

Le gain économique de la stabilisation a été estimé entre 250 et 300 €/truie/an (présentation RIPP 2008⁽⁸⁾).

■ Contrôles réalisés depuis

Date	Age	Résultats (SDRP IDEXX)	Commentaires
02/2010	70j 100j 140j 170j	15⊖/15 5⊝/5 5⊝/5 5⊕/6	Circulation virale en fin d'engraissement. Les PCR étaient positives à 170j mais le séquençage du virus n'a pas été possible.
07/2010	100j 140j 170j	8⊝/8 8⊝/8 8⊝/8	PCR négatives à 170j.
12/2010	170j	15⊖/15	-
10/2011	170j	15⊖/15	-
03/2013	80j 110j 170j	15⊝/15 10⊝/10 6⊝/6	-
09/01/2014	170j	15⊖/15	-

La situation de l'élevage vis-à-vis du SDRP est donc globalement stable depuis les mesures mises en place en 2005 et ce bien que l'élevage soit situé dans une zone de forte densité porcine.

B- Etude de la circulation du mycoplasme dans un élevage de 500 truies

Elevage NE de 500 truies situé hors Bretagne dans une zone de faible densité porcine (indemne vis-à-vis du SDRP).

L'élevage est conduit en 10 bandes et les porcelets sevrés à 21 jours. L'éleveur achète ses cochettes, son aliment et ses doses d'insémination à l'extérieur. Les cochettes arrivent pleines entre 7 et 9 semaines de gestation et sont placées en quarantaine jusqu'à l'entrée en maternité. Elles proviennent d'un élevage de haut niveau sanitaire (notamment indemne de mycoplasme).

Environ 50% des issus sont engraissés sur place. L'élevage ne dispose pas de marche en avant et les mélanges d'animaux d'âges différents sont fréquents. Les bâtiments de PS et d'engraissement sont assez anciens. On observe régulièrement des signes respiratoires à partir de 140 jours d'âge.

En mai 2013, l'éleveur nous alerte : une augmentation des signes respiratoires dans l'ensemble de l'élevage est constatée. Toux observée sur environ 10% des truies (surtout des rangs 1 et 2), sur les porcelets sous la mère et en PS-engraissement.

Analyses réalisées : PCR sur un porcelet en maternité.

Résultats : positif grippe et mycoplasme.

Hypothèse : passage grippal avec des complications liées au mycoplasme.

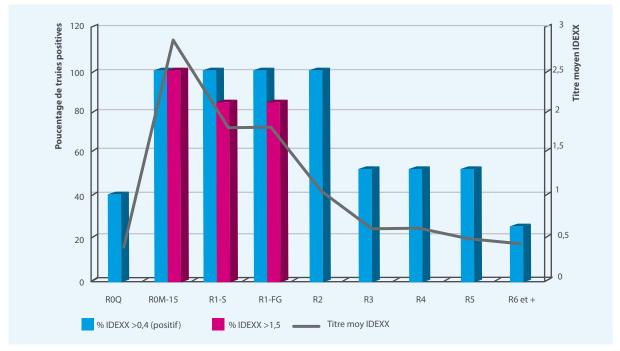
Mesures prises: vaccination grippe (2 fois à 1 mois d'intervalle puis rappels tous les 4 mois en masse) de l'ensemble du cheptel truies et traitements des issus à l'aspirine et à la doxycycline en cas de signes cliniques.

Evolution : nette amélioration de la situation à l'été 2013 mais avec une persistance des signes respiratoires sur certaines truies (principalement des rangs 1 et 2) et sur les porcelets vers 120 jours d'âge.

Une deuxième série d'analyses est réalisée :

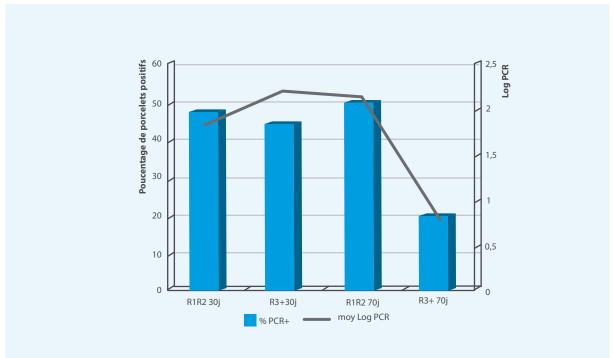
- PCR mycoplasme sur mucus trachéal de truies présentant des troubles respiratoires
- Profil sérologique sur des truies de différents rangs de portée (voir le graphique 1 ci-dessous) et les porcelets à 30,70, 110, 140 et 170 jours d'âge (voir graphique 3 ci-dessous).
- PCR individuelles sur prélèvements de mucus trachéal de porcelets à 30 jours (porcelets bouclés au sevrage de manière à en prélever 1 par portée) et 70 jours (voir graphique 2 ci-dessous).

- Résultats : Graphique 1: profil sérologique truies

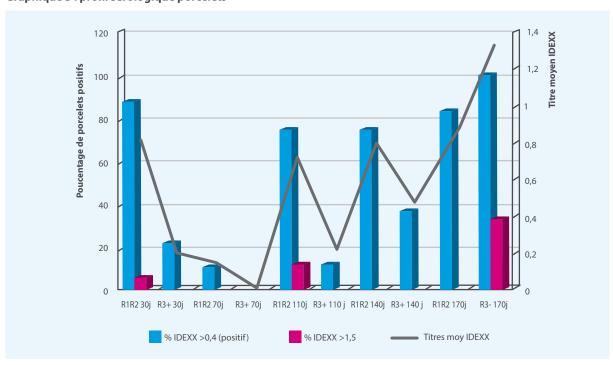


(R0 : cochettes à 7 semaines de gestation en quarantaine (Q) et 15 javant l'entrée en maternité (M-15), R1 : primipares au sevrage (S) et en fin de gestation (FG) ...)

Graphique 2: PCR sur mucus trachéal porcelets



Graphique 3: profil sérologique porcelets



R1R2: porcelets issus de rangs 1 et 2 R3+: porcelets issus de rangs 3 et plus

4- Interprétation des analyses

Truies

PCR sur mucus trachéal : positif.

Profil sérologique : les cochettes étant vaccinées à 100 Kg chez le multiplicateur avec un rappel 3 semaines avant mise bas, les résultats sur les rangs 0, 1 et 2 sont difficiles à interpréter (vaccination, contamination ou les deux?). Les résultats sérologiques sur les truies de rangs 3 et plus sont plus hétérogènes.

Conclusion : on peut considérer que la bactérie circule sur le troupeau de truies en raison des résultats de PCR.

Issus

Résultats PCR:

A 30 jours, le portage est élevé puisque 48% des porcelets issus de rangs 1 et 2 sont positifs et 45% des issus de rangs 3 et plus.

A 70 jours, les résultats sont assez similaires (alors que le pourcentage de porcelets positifs est multiplié par trois dans l'enquête ELANCO détaillée plus haut) probablement en raison du traitement à la doxycycline réalisé dans l'eau de boisson à 42 jours d'âge (à noter également que les prélèvements ont été réalisés sur 2 bandes différentes).

Profil sérologique:

L'immunité des porcelets à 30 jours est le reflet de celle des truies : élevée sur les issus de rangs 1 et 2 (près de 90% de positifs avec un titre moyen de 0,8) et nettement inférieure sur les issus de rangs 3 et plus (22% de positifs avec un titre moyen de 0,2).

Entre 30 et 70 jours, l'immunité baisse (décroissance des anticorps d'origine maternelle) malgré la vaccination à 42 jours. Puis elle augmente à partir de 110 jours pour les issus de R1R2 et à partir de 140 jours pour les issus de rangs 3 et

Conclusion : dans le cas présent

- Le profil sérologique réalisé sur les truies ne permet pas à lui seul de pouvoir affirmer qu'il y a une circulation de mycoplasme sur les reproducteurs.
- La contamination sous la mère est forte puisque près de 50% des porcelets sont infectés une semaine après le se-
- On ne constate pas, dans notre étude, de relation entre le niveau d'immunité à 30 jours et le portage.
- L'immunité en post-sevrage se développe peu malgré la vaccination à 42 jours (présence d'anticorps maternels, traitement antibiotique?).
- L'immunité se développe en engraissement (circulation en début d'engraissement et/ou vaccination). Les porcelets issus de truies jeunes semblent développer la maladie plus précocement.

Conclusion

La qualité du porcelet au sevrage, c'est-à-dire son niveau de contamination, est déterminante dans la dynamique d'infection du mycoplasme et du SDRP en post-sevrage et en engraissement. Les outils de laboratoire que sont la sérologie et la PCR nous permettent dans les deux cas d'évaluer l'importance du portage au sevrage.

Les stratégies de lutte contre ces 2 pathogènes doivent donc prendre en compte la transmission verticale et passent nécessairement par des mesures de contrôle de la circulation virale / bactérienne sur les reproducteurs (truies + cochettes de renouvellement). Ce modèle est également applicable à d'autres maladies non seulement respiratoires mais aussi digestives (l'iléite à Lawsonia intracellularis par exemple).

Une nouvelle forme de grippe est apparue ces dernières années, la grippe récurrente et l'on pourrait également se demander quel est le rôle de la truie et de la contamination du porcelet sous la mère dans sa dynamique d'infection. C'est le sujet des présentations suivantes...

Références

- (1) Berton P: Etude rétrospective 2005-2011 de programmes de stabilisation SDRP mis en place dans 19 élevages porcins. Thèse de doctorat vétérinaire.
- (2) Fablet C, Marois C: Evaluation de guatre techniques de prélèvement pour détecter Mycoplasma hyopneumoniae chez le porc vivant. JRP 20011, 43.
- (3) Fablet C et al.: Agents infectieux associés à la pneumonie et à la pleurésie: une enquête transversale dans 125 élevages naisseurs-engraisseurs du Grand Ouest de la France. JRP, 45, 267-268.
- (4) Fablet C: Facteurs non infectieux associés à la pneumonie et à la pleurésie dans 143 élevages naisseurs-engraisseurs du Grand Ouest de la France. JRP, 45, 249-254.
- (5) Fano E, Pijoan C, Dee S (2005): Dynamics and persistence of Mycoplasma hyopneumoniae infection in pigs. Canadian Journal of Veterinary Research 69, 223-228.
- (6) Fano E, Pijoan C, Dee S (2007): Effect of Mycoplasma hyopneumoniae colonization at weaning on disease severity in growing pigs. Canadian Journal of Veterinary Research 71, 195–200.
- (7) Fano E, Pijoan C, Dee S: Assessing the Mycoplasma hyopneumoniae infection pattern in a sow herd following an increase in the replacement rate. IPVS 2006.
- (8) Lebret A: SDRP, un pari réussi: les éleveurs témoignent 2 ans après. RIPP 2008.
- (9) Lebret A, Normand V et al.: Case report Diagnostic limits of lung lesions scoring at slaughter for the evaluation of dynamics of Mycoplasma hyopneumoniae infection. Revue Méd. Vét., 2013, 164, 8-9, 429-434.
- (10) Marois C, Fablet C, Kuntz Simon G, Madec F, Kobisch M: Mycoplasma hyopneumoniae: diversité génomique et dynamique de l'infection. Réunion AVSO/AFMVP/SNGTV. Ploërmel 2009.
- (11) Otake S, Dee S, Pijoan C: Transmission of PRRS: recent research reports.
- (12) Ruiz A, Pijoan C: Effect of Mycoplasma hyopneumoniae sow vaccination on piglets colonization at weaning. Journal of Swine Health and Production. 2003;11(3): 131-1346.
- (13) Vicca J et al. (2003) Evaluation of virulence of Mycoplasma hyopneumoniae field isolates. Vet. Microbiology. Vol 97, issues3-4, 177-190.

NOTES

Vacciner autrement

Fanny LEDIEU MSD santé Animale – 49070 BEAUCOUZE

L'élevage évolue et, sous la pression sociétale, s'engage résolument vers une approche préventive de la gestion de la santé. Dans ce contexte, la vaccination se développe largement. En moyenne, un porcelet est vacciné 1,5 fois dans sa vie.

Parallèlement, les éleveurs, qu'ils soient exploitants ou salariés, aspirent à de meilleures conditions de travail, ce qui est légitime. Pour que les aspirations des consommateurs ne soient pas en contradiction avec celles des éleveurs, il convient de repenser les pratiques de vaccination. Voici un point, non exhaustif, sur les évolutions en matière de vaccination.

Les protocoles de vaccination sont établis par le vétérinaire en fonction des données sanitaires et des contraintes de l'élevage. Ils autorisent, dans certains cas, des vaccinations simultanées. En fonction de ceux-ci, l'éleveur choisira les outils les plus adaptés à son protocole.

Le choix du matériel :

De nouveaux injecteurs ont été développés :

 L'injecteur IDAL est un injecteur intradermique sans aiguille. Utilisable avec certains vaccins, il permet une injection rapide (30 millisecondes), automatisée (pilotage électronique) sur une zone de vaccination élargie (les côtés du cou ou le long des muscles du dos).





L'injecteur IDAL

 La seringue double-corps permet d'injecter simultanément deux vaccins. Le choix de l'injecteur dépend des vaccins utilisés (le volume de la dose est propre à chaque vaccin).



La seringue double-corps

Parallèlement, les éleveurs et les industriels ont développé des équipements d'aide à la vaccination. Ils améliorent singulièrement l'ergonomie de la vaccination. Il y a par exemple :

- Le DIPE, ou Double Injecteur Porcin Ergonomique, qui est un support pour deux seringues. Il permet d'injecter, en position assise ou debout, un ou deux vaccins.
- Le pont ou le chariot élévateur qui permet de vacciner à hauteur d'homme.







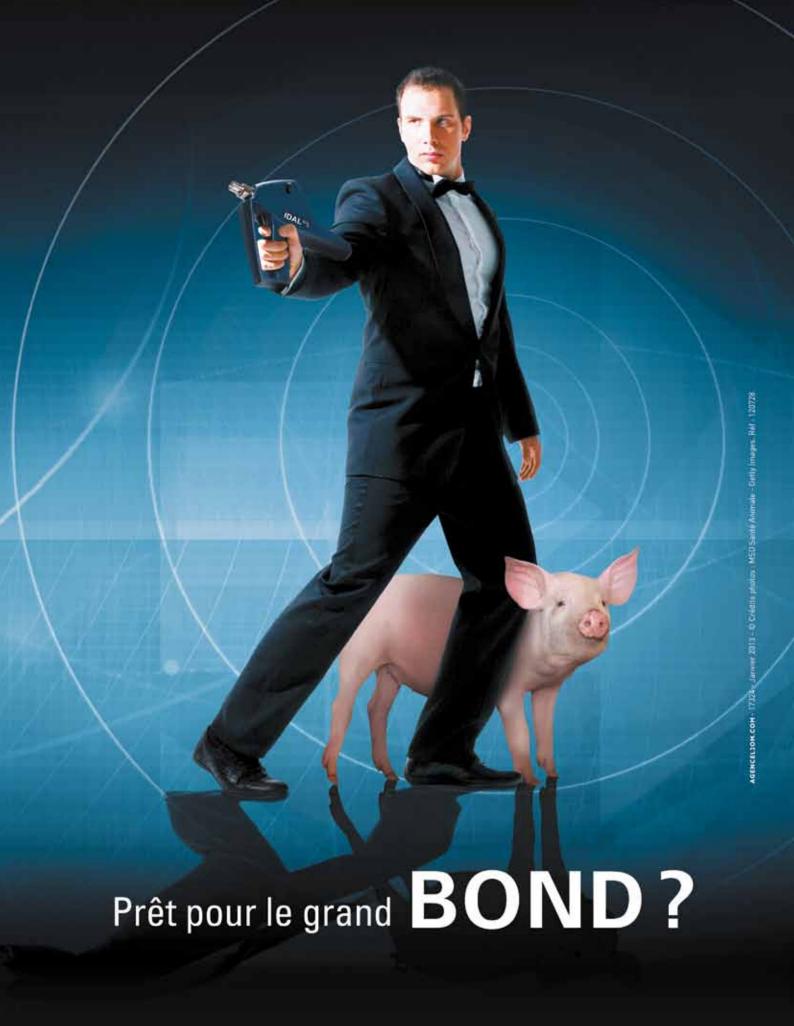
<u>Le DIPE</u> <u>Le pont</u>

Une fois le protocole et les outils choisis, la vaccination peut être mise en œuvre. Elle se déroule en deux temps : une phase préparatoire et une phase de vaccination.

La préparation de la vaccination :

Quel que soit le protocole ou la méthode choisie, c'est un préalable indispensable à une vaccination réussie. Elle doit être mise en œuvre la veille. Il s'agit de s'assurer de la présence et du bon fonctionnement du matériel nécessaire à la vaccination.

Pour cela, on compte le nombre d'animaux à vacciner et on vérifie qu'ils sont en bonne santé. S'il y a un doute, il convient de valider avec le vétérinaire que la vaccination puisse quand même être mise en œuvre. Le nombre de doses de vaccin nécessaires est sorti du réfrigérateur.



MSD Santé Animale

VACCINATION

Prêt pour le grand bond?

Avec IDAL, faites le grand bond !

L'injecteur intradermique haute technologie rend la vaccination simple et sure.

IDAL

Fini les aiguilles, la mise en œuvre est facile et rapide. Le confort est amélioré, pour les animaux comme pour l'opérateur.

Les valences SDRP et *M.Hyopneumoniae* sont déjà disponibles.

Vivez l'expérience sur injecteur-IDAL.fr

"Soyez le premier !"

RENSEIGNEZ-VOUS dès maintenant

> au 02 99 76 83 12



On prépare également le chariot de vaccination sur lequel on place un injecteur ou une seringue ainsi que le petit matériel (aiguilles, prolongateurs, marqueurs...). On vérifie l'état de propreté et le bon fonctionnement de l'injecteur ou de la seringue.

La séance préparatoire permet d'aborder sereinement la séance de vaccination du lendemain.

La vaccination:

On complète la mise à température des doses de vaccins en les plongeant dans une eau à 40°C. On pourra utiliser pour cela une valise isotherme, ce qui permettra de garder l'eau à température et facilitera le transport des doses à l'abri de la poussière.

Si les animaux sont bloqués pour la vaccination, on utilisera de préférence des panneaux faciles d'entretien qu'on affectera à chaque salle. Ils devront être lavés et désinfectés après chaque utilisation pour éviter toute contamination croisée.

Pour réussir la séance de vaccination, il y a en particulier trois points d'attention:

- Le volume du vaccin : dans la mesure du possible, on privilégiera les seringues non réglables et on dédiera la seringue à un seul vaccin. Au cours de la vaccination, on vérifiera régulièrement que le nombre de doses utilisées correspond au nombre de porcs vaccinés.
- Le temps d'injection : le temps minimum d'injection est de 3 secondes pour une dose standard de 2 ml.
- Le site d'injection choisi doit être propre. Il varie en fonction de la voie d'injection. Pour une injection intramusculaire, elle se situe chez le porcelet de 8kg de PV à environ 1 doigt en dessous de la ligne médiane et 1 doigt derrière la base de l'oreille. L'aiguille doit arriver perpendiculairement à la peau du porcelet.



Pour la voie intradermique, la zone d'injection se situe sur les côtés du cou et le long des muscles du dos.

MSD Santé Animale propose des formations aux bonnes pratiques de vaccination réalisées en collaboration avec votre vétérinaire. N'hésitez pas à lui demander conseil.

Enfin, vous pourrez faire un point sur les vaccinations soit à l'occasion d'un bilan annuel, soit lors d'une visite dédiée si vous en ressentez le besoin. Ce sera l'occasion de revalider les pratiques de vaccination. Le vétérinaire pourra, en outre, préconiser un contrôle en abattoir ou des tests biologiques sur sérum ou colostrum (disponibles pour certains vaccins).

La grippe classique et récurrente en France

INTERVENANT **Nicolas ROSE DMV** Anses laboratoire Unité Epidémiologie et bien-être du Porc Ploufragan - Plouzané - France

Introduction

La grippe du porc est une maladie respiratoire due à une infection par des virus influenza de type A de la famille des Orthomyxoviridae. Ils sont à l'origine d'une maladie généralement peu grave chez le porc, mais pouvant être exacerbée ou se répéter au sein de l'élevage, entraînant alors des problèmes sanitaires et des pertes économiques importantes. Les virus influenza porcins (SIV) sont des virus à ARN dits segmentés, i.e. leur génome est représenté par 8 brins d'ARN codant pour différents composants du virus. Cette particularité leur confère (i) une variabilité importante liée à la survenue de mutations au moment de la réplication du génome viral (glissement antigénique) et (ii) la

possibilité d'échange de segments entiers du génome en cas de co-infection par deux virus différents (cassure antigénique) (Kuntz-Simon et al., 2010). Ces caractéristiques expliquent la très grande diversité des virus influenza porcins en France et à travers le monde et la possible émergence de nouveaux virus. Les virus influenza porcins sont aussi à potentiel zoonotique et l'émergence du virus pandémique A/H1N1 (2009) (H1N1pdm), issu d'un réassortiment de SIV, a rappelé la nécessité de surveiller les virus grippaux chez le porc, tant d'un point de vue de la santé animale que de la santé publique.

1- Les virus de la grippe circulant en France

En France, l'épidémiosurveillance a été renforcée par la mise en place d'un dispositif National de surveillance dénommé RESAVIP pour Réseau national de Surveillance des virus Influenza chez le Porc. Le réseau fonctionne sur la base de prélèvements effectués par des vétérinaires volontaires lors d'épisodes cliniques de grippe en élevage. Les virus influenza européens dits enzootiques de sous-type H1N1 et H1N2 sont responsables d'environ deux tiers et un tiers des cas de grippe, respectivement (Simon et al., 2013). Le H1N1 circule sur tout le territoire, tandis que le H1N2 affecte plutôt les élevages de l'Ouest, région où sont ponctuellement, mais régulièrement, isolés des virus réassortants entre H1N1 et H1N2 enzootiques. La surveillance a également révélé l'introduction de virus influenza de sous-type H3N2 dans le Nord et l'adaptation du H1N1pdm à l'espèce porcine. Celui-ci circule de manière quasi-asymptomatique et dans les régions les plus centrales du pays. Un tiers des infections grippales sont qualifiées de récurrentes d'après les données de ce réseau de surveillance.

2- Les méthodes diagnostiques

Le diagnostic de la grippe chez le porc consiste soit en la détection et l'identification du virus chez des porcs infectés ou la recherche d'anticorps spécifiques dirigés contre les virus influenza chez des porcs qui ont été infectés précédemment par un virus grippal. La détection du virus nécessite de faire des prélèvements chez les animaux au moment où ils excrètent le virus. En effet, des porcs infectés vont excréter le virus de manière relativement brève (5 à 7 jours maximum). Il convient donc d'effectuer les prélèvements au moment du pic d'excrétion qui correspond sur le plan clinique à la période où les porcs ont une hyperthermie marquée (plus de 40,5°C). Un minimum de 3 porcs est nécessaire pour avoir un maximum de chance d'isoler le virus en guestion. Le prélèvement de choix est alors l'écouvillon nasal qui permettra au laboratoire la détection du génome viral par RT-PCR (détection du gène M des virus influenza de type A) puis une caractérisation du virus incriminé par des méthodes moléculaires (PCR multiplexe) ou par isolement viral sur culture cellulaire ou sur œuf embryonné et détermination du sous-type antigénique par méthode d'inhibition de l'hemaglutination (IHA). La première étape (RT-PCR gène M) permettra donc de dire s'il s'agit de la grippe ou

non, et les étapes ultérieures donneront une information sur le sous-type : H1N1, H1N2 ou H3N2. Afin de détecter des anticorps dirigés contre les virus influenza il existe des tests ELISA permettant de déterminer si les porcs ont été infectés par un virus influenza mais sans pouvoir préciser le sous-type. La seule méthode permettant de déterminer de quel sous-type de virus il s'agit est le test sérologique IHA, donnant ainsi une information sur la présence d'anticorps dirigés contre des virus de sous-type H1N1, H1N2 ou H3N2. Ces analyses sérologiques peuvent aussi être réalisées à partir de prélèvements de salive à l'aide de cordes. Cependant, pour l'isolement viral elles ne sont pas à recommander en raison des grandes difficultés rencontrées pour caractériser les virus en cause à partir de ce type de prélèvement. Les prélèvements de salive via les dispositifs de type cordes peuvent être utilisés pour un diagnostic de première intention afin de déterminer si les troubles cliniques observés sont associés à une infection grippale. Pour confirmer par la suite et identifier les virus en cause, des prélèvements individuels de type écouvillon nasal doivent être effectués.

3-Importance clinique et les différentes formes épidémiologiques de la grippe

L'infection par les virus de la grippe conduit généralement à un syndrome grippal caractérisé par de l'hyperthermie, une baisse de consommation alimentaire et une apathie plus ou moins prononcée (plus importante en général chez les porcs charcutiers en engraissement que chez les jeunes porcelets). Les animaux récupèrent en général assez vite en l'absence de co-infection bactérienne. L'administration d'antypyrétiques tel que le paracétamol ou l'aspirine permet de limiter l'impact de l'infection grippale et ainsi de permettre aux animaux de retrouver de l'appétit plus rapidement. La sévérité de l'infection est très variable, parfois totalement asymptomatique et parfois très sévère notamment en cas de co-infection par le virus du SDRP. Les animaux sont alors généralement fortement affectés avec parfois de la mortalité. Chez les reproducteurs, la grippe peut être responsable d'avortements liés à la forte hyperthermie mais principalement chez des truies qui n'auraient aucune immunité vis-à-vis du virus grippal. Des travaux récents montrent en outre que ces virus grippaux et en particulier le sous type H1N1, constituent des co-facteurs majeurs du

complexe respiratoire porcin et augmentent de manière importante la sévérité des maladies respiratoires en élevage (Deblanc et al., 2012; Fablet et al., 2012). La grippe est classiquement décrite comme une infection à caractère épizootique et touchant rapidement une grande proportion de la population d'un élevage. Cependant, dès les années 1980 des descriptions font état de la potentielle persistance de ces virus grippaux en élevage en dehors de phases épizootiques (Madec et al., 1985). Plus récemment, cette forme enzootique de persistance de virus grippaux en élevage sous la forme de plusieurs vagues consécutives et d'intensité variable a été décrite dans des élevages espagnols (Simon-Grife et al., 2012). Cette grippe dite récurrente est de plus en plus rapportée par les cliniciens. Elle survient souvent en post-sevrage, peut se répéter systématiquement sur toutes les bandes et entraîne une déstabilisation permanente de l'élevage associée parfois à des troubles digestifs faisant suite à l'épisode grippal. L'étude réalisée en Espagne met en évidence la possibilité de co-circulation de différents soustype viraux et de plusieurs variants du même sous-type viral

sur une même bande (Simon-Grife et al., 2012). Ces phénomènes de co-circulation peuvent être à l'origine de réassortiments conduisant à l'émergence de nouveaux virus potentiellement plus pathogènes pour le porc et éventuellement pour l'Homme. Le risque pour la santé humaine est en effet aussi à considérer comme l'ont encore montré les infections humaines récemment décrites aux Etats-Unis par des virus réassortants entre le virus H1N1 pandémique de 2009 et des virus porcins de sous-types H3N2 et H1N2 (Kitikoon et al., 2012; Lindstrom et al., 2012). Les caractéristiques de ces syndromes grippaux récurrents sont cependant mal connues. De plus, l'étiologie grippale est souvent suspectée mais pas systématiquement confirmée. Les élevages touchés par ce phénomène ont aujourd'hui beaucoup de difficultés à le maîtriser durablement. Une étude a donc été conduite afin de décrire précisément ces infections grippales récurrentes sur plusieurs bandes consécutives, dans 3 élevages chroniquement affectés, afin d'identifier les caractéristiques associées à la persistance de ces infections au sein des élevages (Rose et al., 2013). Trois bandes ont été suivies dans chaque élevage, depuis la naissance des animaux jusqu'à leur abattage, au travers d'un échantillon représentatif de 40 porcelets par bande. Les porcs ont été suivis individuellement, de manière mensuelle sur le plan sérologique, et quotidiennement sur les plans clinique et virologique, ceci lors de la survenue d'un épisode grippal et pendant toute sa durée. Des épisodes grippaux, confirmés par la détection de virus Influenza A, ont été observés au moins une fois sur chacune des cohortes suivies. Ces épisodes survenaient à âge fixe, le plus souvent en post-sevrage, et étaient corrélés à une augmentation des fréquences d'éternuements et de toux quinteuses. Des virus H1N1 ou H1N2 des lignages européens enzootiques et leurs réassortants ont successivement, et parfois simultanément, été identifiés en fonction des

bandes étudiées, suggérant une co-circulation à l'échelle de l'élevage, de la bande, voire de l'individu. Une variabilité a été observée selon les élevages, en termes de mise en place de la réponse immunitaire humorale, fortement conditionnée par l'âge à l'infection et le niveau d'immunité passive transmise par la mère. Il a notamment été mis en évidence que les porcelets infectés jeunes (avant 50 jours d'âge et en présence d'immunité passive d'origine maternelle) présentaient un défaut de réponse immunitaire, les rendant potentiellement sensibles à une nouvelle infection. Ces épisodes infectieux sont initiés par des porcelets préférentiellement issus de truies transmettant une immunité maternelle faible et issus de portées dans lesquelles de nombreuses adoptions ont été réalisées et où plusieurs momifiés et/ou morts-nés ont été recensés. Ces porcelets semblent sensibles et initient le processus infectieux qui se propage par la suite au reste de la population. D'autres animaux deviennent à leurs tours excréteurs à mesure de la disparition des anticorps maternels conduisant à un processus infectieux qui s'étend parfois sur plus de 30 jours à l'échelle de la bande.

L'absence de rupture des cycles d'infection (coexistence répétée d'animaux sensibles et excréteurs dans les mêmes locaux), la présence de sous-populations de porcelets ayant un défaut de réponse immunitaire, en raison de leur âge et/ ou de l'immunité passive, et la co-circulation de plusieurs sous-types de virus grippaux participent conjointement au phénomène de récurrence. Les pistes de travail pour enrayer ces phénomènes répétés doivent considérer la possibilité de rompre les cycles de contamination inter-bandes et de renforcer la biosécurité interne entre le troupeau de reproducteurs et les porcs en croissance.

4- Les éléments de la gestion de la grippe récurrente en élevage

Le contrôle de la grippe récurrente apparait très complexe car il nécessite de mettre en place simultanément plusieurs modifications importantes de la conduite des animaux. Un point essentiel est la rupture des cycles d'infections s'instaurant entre les bandes, notamment dans le cadre des conduites où l'intervalle inter-bande est très court. Dans la mesure des possibilités, il faut envisager l'option « d'exporter » 1 à 2 bandes de porcelets sevrés afin d'éviter d'introduire une nouvelle bande sensible au sein des locaux de postsevrage lorsque les bandes précédentes sont encore en pleine excrétion. Il faut aussi dans la mesure du possible proscrire tous les réallotements en cours de post-sevrage afin d'éviter de changer des animaux de salles, ce qui favorise la relance des processus infectieux. Dans certains élevages, il est suspecté une initiation très précoce du phénomène, parfois dès la maternité. Les adoptions doivent alors être limitées à leur strict minimum et si possible être réalisées intra-groupes de parité équivalentes (par exemple 1^{res} et 2^{ème} portées ensembles, porcelets de rangs de parité supérieurs ensembles).

La biosécurité interne est aussi essentielle car les virus de la grippe circulent parfois de manière asymptomatique au sein du troupeau de reproducteurs. Il faut alors organiser une marche en avant et séparer physiquement (tenues, bottes spécifiques) les locaux des porcs reproducteurs de ceux des porcs en croissance. En post-sevrage et engraissement, le passage de porcelets par des salles contenant des porcs plus âgés est également un facteur de risque.

La vaccination des porcs reproducteurs permet de limiter les conséquences cliniques de l'infection grippale chez les truies. Cependant, compte-tenu de l'interaction négative entre les anticorps maternels et la mise en place d'une réponse immunitaire post-infectieuse efficace, il conviendrait pour les élevages concernés par de la grippe récurrente dès 45 jours d'âge, de reporter le rappel de vaccination chez les truies en maternité afin de ne pas amplifier cette interaction négative. Des travaux sont en cours pour évaluer d'autres stratégies vaccinales (vaccination de masse, double rappel en gestation). Elles doivent être réfléchies en fonction du contexte épidémiologique de l'élevage et associées aux autres mesures zootechniques pour obtenir un bénéfice maximal.

Références

- Deblanc, C., Gorin, S., Quéguiner, S., Gautier-Bouchardon, A.V., Ferré, S., Amenna, N., Cariolet, R., Simon, G., 2012. Pre-infection of pigs with Mycoplasma hyopneumoniae modifies outcomes of infection with European swine influenza virus of H1N1, but not H1N2, subtype. Vet. Microbiol. 157, 96-105.
- Fablet, C., Marois-Créhan, C., Simon, G., Grasland, B., Jestin, A., Kobisch, M., Madec, F., Rose, N., 2012. Infectious agents associated with respiratory diseases in 125 farrow-to-finish pig herds: A cross-sectional study. Vet. Microbiol. 157, 152-163.
- Kitikoon, P., Vincent, A.L., Gauger, P.C., Schlink, S.N., Bayles, D.O., Gramer, M.R., Darnell, D., Webby, R.J., Lager, K.M., Swenson, S.L., Klimov, A., 2012. Pathogenicity and transmission in pigs of the novel A(H3N2)v influenza virus isolated from humans and characterization of swine H3N2 viruses isolated in 2010-2011. J. Virol. 86, 6804-6814.
- Kuntz-Simon, G., Kaiser, C., Madec, F. 2010. Swine influenza, In: Lefevre, P.C., Blancou, J., Taylor, D.W. (Eds.) Infectious and Parasitic Diseases of Livestock. Lavoisier, Paris, 273-285.
- Lindstrom, S., Garten, R., Balish, A., Shu, B., Emery, S., Berman, L., Barnes, N., Sleeman, K., Gubareva, L., Villanueva, J., Klimov, A., 2012. Human infections with novel reassortant influenza A(H3N2)v viruses, United States, 2011. Emerg. Infect. Dis. 18,
- Madec, F., Gourreau, J.M., Kaiser, C., Le Dantec, J., Vannier, P., Aymard, M., 1985. Study of the persistence of activity of the H1N1 Influenza virus in swine intensive units out of epidemical phases. Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis. 8, 247-258.
- Rose, N., Hervé, S., Eveno, E., Barbier, N., Eono, F., Dorenlor, V., Andraud, M., Camsusou, C., Madec, F., Simon, G., 2013. Dynamics of influenza a virus infections in permanently infected pig farms: Evidence of recurrent infections, circulation of several swine influenza viruses and reassortment events. Vet. Res. 44.
- Simon-Grife, M., Martin-Valls, G.E., Vilar, M.J., Busquets, N., Mora-Salvatierra, M., Bestebroer, T.M., Fouchier, R.A., Martin, M., Mateu, E., Casal, J., 2012. Swine influenza virus infection dynamics in two pig farms; results of a longitudinal assessment. Vet. Res. 43, Art n°:24.
- Simon, G., Hervé, S., Rose, N., 2013. Epidemiosurveillance of swine influenza in France from 2005 to 2012: programs, viruses and associated epidemiological data [Epidémiosurveillance de la grippe chez le porc en France entre 2005 et 2012 : dispositifs, virus détectés et données épidémiologiques associées]. Bulletin épidémiologique, santé animale et alimentation 56, 17-22.



La grippe classique et récurrente au Danemark



Situation du Danemark

Au Danemark la grippe est toujours une pathologie de première importance.

Il y a 20-30 ans, la grippe se manifestait sous une forme épizootique aiguë. Quand un élevage était infecté, de fortes fièvres, des pathologies sévères, ainsi que des complications tels que des avortements et autres troubles de la reproduction, apparaissaient fréquemment. Dans les élevages de production, tous les porcs présentaient une hyperthermie, une anorexie, pendant 3 à 5 jours. En l'absence de complications bactériennes du type Pasteurella multocida ou Actinobacillus pleuropneumoniae (APP), ces animaux se rétablissaient après une semaine.

A cette époque au Danemark les élevages avaient une conduite en continu, tous les porcs tombaient malades rapidement, suite à quoi ils se protégeaient par production d'anticorps.

L'année suivante le même tableau clinique pouvait survenir en période automnale.

La prévalence de ces épizooties de grippe classique est à présent faible au Danemark.

Au cours des 10-15 dernières années, la situation a changé. La grippe est devenue davantage un problème récurrent en particulier sur les troupeaux de truies, et se manifeste cliniquement essentiellement en automne et en hiver (forte humidité et variations de température importantes entre le jour et la nuit). Ce type d'infection grippale est régulièrement rencontré au cours de l'année, et peut dans certains élevages nécessiter la mise en place de protocoles vaccinaux particuliers.

Au fil des années, les élevages sont passés d'une conduite en continu à une conduite en tout plein tout

vide. Il est probable que ce changement ait retardé et restreint la propagation du virus au sein des élevages, modifiant par conséquent sa dynamique d'infection. Concomitamment, la taille des élevages a augmenté de façon importante. Il en résulte l'apparition de souspopulations, dans lesquelles le virus semble circuler de façon endémique (à l'instar du PCV2 et du SDRP).

Les sous-types de virus Influenza rencontrés au Danemark sont le H1N1 (classique et pandémique), et le H3N2.

Un épisode clinique typique va se traduire par des troubles récurrents que ce soit chez les porcelets sous la mère, ou chez les porcelets sevrés, ou encore chez les reproducteurs.

Les porcelets présentent fréquemment du jetage nasal, des éternuements, ainsi que des baisses de performances, en particulier en cas de coïnfection (SDRP, PCV2, Pasteurella multocida, Mycoplasma hyorhinis, Streptococcus suis).

Chez les cochettes à l'arrivée en quarantaine ou au moment de l'introduction dans le troupeau, le problème survient en cas de coïnfection avec Mycoplasma hyopneumoniae, SDRP ou autre : les animaux présentent alors de la fièvre, des troubles respiratoires, et des baisses de performances.

A mon avis, l'impact économique de la grippe peut s'avérer sévère dans certains cas, si le problème n'est pas reconnu et diagnostiqué scrupuleusement. Une fois le diagnostic assis, une stratégie de contrôle peut être envisagée.

1- Diagnostic

La sérologie est un outil classiquement utilisé au Danemark. Elle témoigne d'une exposition au virus, mais ne permet pas de distinguer le H1N1 classique du H1N1 pandémique. Cet outil a été très utilisé ces dernières années.

Depuis peu la PCR prend le pas, afin de déterminer si le virus

circule effectivement, et pour distinguer le H1N1 classique du H1N1 pandémique. Cette distinction est nécessaire pour choisir le vaccin le mieux adapté.

2- Méthodes de lutte

Biosécurité / modèle SPF / ventilation

Les systèmes danois sont assez bien conçus en matière de biosécurité. La plupart des élevages suivent le modèle SPF (Specific Pathogen Free). Dans ces élevages la biosécurité est de rigueur. Des règles sont établies et les vétérinaires aussi bien que les éleveurs y adhèrent. De plus, cela permet de connaître le statut des animaux vendus : aussi bien vis-àvis du SDRP, que de l'APP, du mycoplasme, de la dysenterie, de la gale, de la pullicose, et de la rhinite atrophique.

Cependant rien n'existe au sujet de la grippe, du fait de sa forte infectiosité et de sa forte contagiosité (dispersion par le vent dans un rayon de 3 km).

Par conséquent, la biosécurité externe n'a que peu d'intérêt, à moins de disposer de filtres anti-viraux au niveau des

Si les filtres utilisés aux Etats-Unis, au Canada, voire en France, peuvent avoir une utilité, ils n'ont pas à ma connaissance d'intérêt au Danemark, du fait de leur coût et des bons résultats obtenus avec la seule vaccination.

■ Vaccination des cochettes de renouvellement

Je recommande la vaccination de toutes les cochettes avec GRIPOVAC® 3, en association avec la vaccination PCV2 et rouget-parvovirose, en quarantaine avant incorporation dans le troupeau.

Les vaccinations SDRP, APP et mycoplasme peuvent s'avérer nécessaires, en fonction du statut sanitaire de l'élevage. Le vaccin GRIPOVAC® 3 est efficace contre les sous-types de virus influenza rencontrés au Danemark, à l'exception du H1N1 pandémique. Dans ce cas précis le vaccin FLUSURE® peut être utilisé, avec cependant un recul limité quant à son efficacité.

Vaccination du troupeau de truies

Quand de la grippe récurrente est diagnostiquée dans un troupeau de truies, ou si le troupeau connaît des épisodes saisonniers répétés, je recommande une des stratégies suivantes pour éviter les pertes dues aux retours en chaleur et aux baisses de performances du naissage :

- Vaccination des cochettes systématique avant la 1^{re} IA; vaccination de masse du troupeau une fois par an au mois
- Vaccination des cochettes systématique avant la 1^{re} IA; vaccination bande à bande des cochettes uniquement, 3 semaines avant mise has
- Vaccination des cochettes systématique avant la 1^{re} IA; vaccination bande à bande des truies et des cochettes, 3 semaines avant mise bas

Je ne fais habituellement pas vacciner les porcelets sous la mère, les PS et les engraissements, pour une raison de coût. De plus dans la plupart des cas ce n'est pas nécessaire.

Antibiotiques et antiinflammatoires

Les antibiotiques n'ont aucun effet sur les infections grippales, mais ils peuvent être parfois utilisés en prévention des surinfections respiratoires. Les traitements de l'ensemble de l'élevage sont rares du fait des règles en viqueur limitant leur usage (système des cartons jaunes).

Les antiinflammatoires peuvent être utilisés dans les cas d'épisodes aigus pour diminuer la fièvre et l'impact de l'infection sur les animaux. Personnellement je ne les utilise pas beaucoup pour ça, mais leur recours est très répandu.

Conclusion

La grippe est une pathologie très répandue au sein des élevages porcins danois. La dynamique d'infection est passée d'épidémigue à endémigue, à mesure que la taille des élevages a augmenté, et que la conduite en continu a été abandonnée. Le changement de sous-type peut aussi avoir un lien, le H1N1 pandémique circulant à présent au Danemark.

La lutte contre la grippe est cruciale. Il s'agit en premier lieu d'établir le bon diagnostic, puis de mettre en place une stratégie de contrôle propre à chaque élevage, la vaccination y tenant une place importante.

NOTES	



La grippe classique et récurrente au Canada



État de lieux au Québec et au Canada

L'influenza, ou le syndrome appelé grippe, est un phénomène de plus en plus fréquemment rencontré au cours des dernières années au Canada.

Il faut dire que le système d'élevage dit multisites est très populaire au Québec et en Ontario. Ces systèmes, où l'immunité des porcelets en post-sevrage et en croissance est plus faible, favorisent largement l'expression de la grippe classique. D'un autre côté, les élevages de type naisseurs-engraisseurs, moins répandus, expérimentent surtout la grippe dite récurrente. Au niveau des élevages F. Ménard, entreprise où je pratique depuis plus de 26 ans, le syndrome de la grippe classique est le plus souvent rencontré. Son apparition est subite et les porcs de différents âges en croissance finition présentent des signes de toux intense, une perte d'appétit, de la fièvre, de l'abattement et parfois des mortalités subites. La condition peut durer en général entre 7 et 10 jours, mais peut parfois durer des semaines, en particulier si des agents pathogènes secondaires sont impliqués.

À l'intérieur de la structure F. Ménard, plus de 33 cas d'influenza ont été confirmés par PCR depuis février 2013. Dans la moitié des cas, d'autres pathogènes tels le SDRP, Mycoplasma hyopneumoniae et hyorhinnis ainsi que les bactéries telles Streptococcus suis et Pasteurella étaient impliqués. Dans ces cas, les signes cliniques étaient plus intenses et la mortalité plus élevée. Les mauvaises conditions environnementales et l'entassement favorisaient souvent une dégénérescence de la situation. Différents sous-types d'influenza ont été identifiés dans nos élevages; seize cas étaient reliés au H1N1 (la moitié pandémique, l'autre classique), 10 au H3N2 et 7 étaient non typables. Il est intéressant de voir la diversité des sous-types à l'intérieur d'une même entreprise.

Il est également intéressant de constater que le même phénomène se répète à l'échelle québécoise. En effet, des données de surveillance de l'influenza fournies par le groupe Raizo (Réseau d'Alerte et d'Information Zoosanitaire du Québec) démontre bien cette grande variabilité dans les sous-types retrouvés. Le graphique 1 illustre bien le cas.

Autre fait intéressant, les épisodes de grippe sont maintenant observés tout au long de l'année, avec certaines pointes au printemps et d'autres à l'automne.

À l'échelle du pays, un comité d'experts en santé porcine du réseau canadien de surveillance signale une hausse constante des cas d'influenza porcins depuis les trois dernières années. Les mêmes sous-types sont retrouvés avec une émergence des infections reliées à H1N2 alors qu'ils étaient absents auparavant.

Au niveau de la grippe récurrente (et souvent plus sournoise), les signes se manifestent surtout en postsevrage. L'immunité des truies est souvent variable et les porcelets sevrés sont généralement les porteurs du virus. Le positionnement de la vaccination, tant au niveau des porcelets que de la truie, requiert un diagnostic plus approfondi.

1- Méthodes diagnostiques

Autrefois, la sérologie était le moyen de diagnostic le plus souvent utilisé. Par contre, la difficulté d'interprétation, de même que le délai pour analyser le résultat, en a fait une méthode de moins en moins populaire.

D'un autre côté, l'utilisation des fluides oraux s'avère une technique en plein essor. En effet, la facilité et la simplicité à obtenir un échantillon fait de cette technique la méthode de choix pour évaluer un grand nombre de sujets. La collecte de fluides oraux est surtout utilisée en post-sevrage et en croissance lors d'épisodes de toux. La PCR effectué sur la salive procure un résultat rapide et adéquat.

Dans les cas de porcs d'engraissement où la grippe est suspectée et qu'il y a des mortalités subites, la collecte d'une pièce de poumon est souvent le spécimen de choix. Une PCR multiple sur cet échantillon permet la recherche d'influenza, mais aussi du virus du SDRP, du Mycoplasma hyopneumoniae ainsi que du Mycoplasma hyorhinis.

Finalement, les écouvillons nasaux sont encore une méthode utilisée, mais cette technique est surtout utilisée pour échantillonner les porcelets au sevrage. L'isolement viral sera alors possible et, selon les résultats, une analyse plus poussée permettra la confection d'un vaccin autogène.

2- Impact économique

Tel que mentionné précédemment, un épisode de grippe classique sans la surinfection avec d'autres agents infectieux s'avère souvent bénin. Les signes cliniques durent environ sept jours et, par la suite, tout revient à la normale rapidement. Ce n'est malheureusement pas le cas dans plus de 50% des cas. Les pathogènes les plus souvent retrouvés en combinaison avec l'influenza sont le virus du SDRP et le Mycoplasma hyopneumoniae. Une excellente étude réalisée par une équipe de l'Université de l'Iowa, de concert avec Cargill Pork et Boehringer Ingelheim Vet médica, démontre

bien l'impact négatif d'une combinaison d'agents. On estime à plus 10,41 \$ US/tête la perte associée à des porcs co-infectés par l'influenza et le SDRP versus l'absence d'infection. Le tableau 1 montre bien l'impact économique des différentes combinaisons d'agents. Ces pertes sont principalement liées à des hausses de mortalités, d'augmentation de porcs hors normes et sacrifiés avant l'abattage ainsi qu'à une réduction du gain moyen quotidien.

3-Importance de la contamination horizontale et verticale

Les deux types de contamination sont présents à l'intérieur des troupeaux et doivent être pris en considération. La contamination verticale est celle liée à l'immunité des truies et joue un rôle prépondérant dans la dynamique d'infection des naisseurs-engraisseurs. Une étude récemment publiée par un groupe de l'Université du Minnesota démontre que les porcelets de 11-26 jours d'âge servent de réservoir au virus influenza dans les fermes. Ce fait fut confirmé à partir de PCR sur écouvillons nasaux de porcelets prêts à sevrer. Cette trouvaille serait liée à l'immunité variable des truies à l'intérieur d'un même élevage.

L'autre source importante de multiplication virale serait au niveau des cochettes de remplacement, lors de leur introduction dans les troupeaux. Le manque de protection

immunitaire de ces dernières serait responsable de la transmission du virus et de l'excrétion des porcelets naissants. C'est vers ces deux pôles que la vaccination et les moyens de contrôle doivent être dirigés.

Au niveau de notre entreprise, la contamination horizontale semble être un moyen de transmission privilégié. En effet, il n'est pas rare d'observer les signes de grippe apparaître rapidement d'un groupe à l'autre sur un même site où il y a plusieurs bâtiments. L'aérosol est souvent en cause, mais il ne faut pas négliger le personnel, qui peut servir de vecteur via les mains, les vêtements, les bottes et les instruments. Tout doit être mis en œuvre pour contrecarrer ce moyen de propagation.

4- Moyens de lutte

■ Traitements

Les traitements sont souvent très décevants. En effet, étant donné qu'il s'agit d'un virus, l'utilisation d'antibiotiques s'avère pratiquement inutile. Les antipyrétiques et aspirines peuvent aider à alléger la fièvre, mais comme toute bonne grippe, on ne s'en sortira pas avant les sept jours prescrits. L'un des moyens les plus efficaces pour réduire l'intensité de la crise est certainement d'augmenter les débits de ventilation et de réduire la température environnante. Comme je le conseille souvent à mes éleveurs : « il est important de sortir le virus à l'extérieur! » et de baisser la pression d'infection.

Prévention

Le moyen de contrôle que je privilégie est certainement la prévention. Elle comprend deux éléments essentiels : la régie et la vaccination. Ce sont, pour moi, les paramètres les plus importants sur lesquels il faut mobiliser ses efforts.

La régie

Le SDRP et le Circovirus ont été des modèles importants dans le développement de mes stratégies préventives. Voici la description de chacune d'elles.

Éviter les adoptions de porcelets

Depuis plusieurs années, je prône de laisser les porcelets à leur mère. Il n'y a pas de meilleure immunité et protection que le colostrum et le lait de sa propre mère. Il est donc recommandé de laisser tous les porcelets à leur mère le jour de la naissance et, soit le soir ou lendemain matin, redonner le surplus de porcelets (soit 15 et plus) à une truie qui en aurait 11 et moins. Les échanges entre deux truies sont la notion à retenir. Il ne faut, en aucun cas, faire des mélanges de plusieurs portées ensemble.

La deuxième règle de base développée au cours des dernières années est de laisser les truies mettre bas naturellement. Ce que je demande à mes éleveurs, c'est d'éviter d'induire les mises bas, d'éviter l'utilisation de l'ocytocine et de minimiser les interventions (fouilles vaginales) ainsi que les injections d'antibiotiques. Le fait de laisser la truie mettre bas naturellement permettra au « pattern » laitier naturel de suivre son cours et ainsi de laisser le porcelet prendre son premier bagage d'immunité par sa mère. De plus, en évitant les adoptions (et donc les mélanges de porcelets dans les portées), la multiplication du virus influenza devrait être diminuée.

Acclimatation des cochettes

Depuis plusieurs années, je prône l'exposition des cochettes de remplacement aux microbes du troupeau où elles seront introduites. Je continue d'utiliser cette pratique, débutée il y a plus de 15 ans, afin de mieux contrôler le SDRP. Je crois que pour un meilleur contrôle de l'influenza, il est préférable d'exposer les cochettes à des truies de réforme avant leur introduction dans le troupeau. Je choisis souvent des truies réformées de parité 1 et expose les cochettes dans l'isolement ou la quarantaine. De pair avec une double vaccination contre l'influenza, cette méthode semble contribuer à diminuer l'excrétion d'influenza post-entrée.

Régie en tout plein/tout vide

Le vide sanitaire entre deux groupes de porcs accompagné de la désinfection des lieux est une technique hautement recommandée pour couper les cycles de maladie et réduire la pression d'infection. Ainsi, l'élevage en bandes aux quatre semaines est une technique que nous avons utilisée au cours de la dernière année et qui a grandement contribué à diminuer l'intensité de certains pathogènes. Le fait de vider complètement les salles de mise bas de porcelets et de recommencer avec une toute nouvelle bande est un excellent moyen de réduire les effets de la grippe. Il ne faut, en aucun cas, garder des porcelets d'interbandes, ce qui annulerait complètement l'effet bénéfique. La rigueur dans la gestion est la clé du succès de cette technique.

Usage unique des aiguilles

Depuis quelques années, l'usage unique d'aiguilles est privilégié dans nos élevages. La règle prescrite est d'utiliser une aiguille par truie, une aiguille par portée et une aiguille par parc en post-sevrage et en engraissement. La pensée derrière cette recommandation est de réduire au maximum la transmission d'un animal à l'autre via le sang contaminé. L'adoption de cette méthode a grandement contribué à réduire la mutation du virus SDRP dans nos élevages et ne peut qu'être bénéfique pour obtenir un meilleur contrôle de l'influenza.

Respect de la biosécurité

De récentes études ont démontré l'aisance du virus influenza à se transmettre d'un élevage à l'autre via l'aérosol, mais aussi par contact indirect. Il est donc important d'être très vigilant lorsque des visiteurs de toutes catégories se présentent dans vos troupeaux. La prise de douches avec l'utilisation de vêtements spécifiques à la ferme est hautement recommandée. Une pratique élaborée au cours des dernières années est d'utiliser des vêtements et bottes spécifiques à chaque département, soit un ensemble de survêtements et de bottes différents pour la maternité vs le post-sevrage, accompagné d'un lavage de mains entre les sections. Il est aussi important de passer du plus haut niveau sanitaire au plus bas niveau sanitaire à l'intérieur d'une même journée. Il faut se souvenir que le post-sevrage est souvent la pépinière de virus dans un élevage naisseurengraisseur.

Vaccination des truies et porcelets

De pair avec la régie, la vaccination contre la grippe s'avère un moyen très efficace de contrôler l'influenza. La vaccination des cochettes avant l'introduction dans la maternité est certainement l'une des techniques les plus répandues. Les vaccins commerciaux sont alors ceux qui sont le plus souvent utilisés.

Au niveau de la vaccination des truies, les techniques sont plutôt variables. La vaccination des truies de 2 à 5 semaines avant la mise bas est utilisée dans les élevages ayant expérimenté des problèmes de grippe dans le troupeau de truies, mais aussi chez les porcelets en pouponnières. Dans le cas où les porcelets sont aussi protégés, le positionnement du vaccin doit être évalué en fonction des anticorps maternels qui atteignent en général un taux très bas à 8-9 semaines d'âge. Une méthode de plus en plus utilisée semble être la vaccination de masse : toutes les truies sont alors vaccinées en même temps, de 3 à 4 fois par année. Cette technique est populaire puisqu'elle permet d'éliminer la circulation virale et de produire des porcelets négatifs. Certaines cliniques vétérinaires de l'ouest du pays utilisent la vaccination de masse avec succès.

Pour ce qui est des vaccins à utiliser, il existe deux écoles de pensée : les vaccins commerciaux et les autogènes. Il y a deux classes de vaccins commerciaux : ceux qui possèdent les souches H1N1 classique et H3N2 et un vaccin contenant seulement le H1N1 pandémique. À ce jour, aucun vaccin commercial n'offre la combinaison des deux.

Une récente étude publiée par l'Université du Minnesota démontre bien que la vaccination des truies sera très efficace si une souche homologue au virus présent est utilisée. Or, l'utilisation de plus en plus fréquente du séquençage du virus influenza a permis de démontrer que dans certains cas, les souches retrouvées dans les vaccins commerciaux sont hétérologues. L'utilisation de vaccins autogènes (pratique interdite en France) est alors tout indiquée. Les souches de virus peuvent ainsi être obtenues à partir d'écouvillons nasaux de porcelets au sevrage suivis d'isolement viral. Au Canada, le délai de livraison des vaccins autogènes est de deux mois. Il faut donc être convaincu de l'utilité d'une telle vaccination avant de se plonger dans un tel projet.

■ Vaccination des éleveurs

L'une des préventions préconisées depuis maintenant quelques années en Amérique est la vaccination des producteurs et intervenants porcins. Le vaccin utilisé est celui contre la grippe saisonnière et il est administré avant la période critique, soit à l'automne. L'autre recommandation mise en vigueur suite à l'avènement de la grippe pandémique est d'éviter le contact avec des porcs si l'individu présente des signes de grippe. Cette précaution vise à éviter la transmission du virus des humains vers le porc.

de leurs troupeaux nucléus. Les élevages où l'éradication a réussi étaient des élevages multisites. La technique est relativement simple : tout d'abord, une vaccination de masse des truies est effectuée à deux reprises, accompagnée de la vaccination des cochettes. Un vaccin autogène spécifique à la souche présente dans les élevages est utilisé. L'élevage en bande stricte toutes les quatre semaines était pratiqué, suivi d'un vide complet de la pouponnière et de l'engraissement. Dans les deux cas, l'éradication s'est avéré un succès.

Éradication de l'influenza

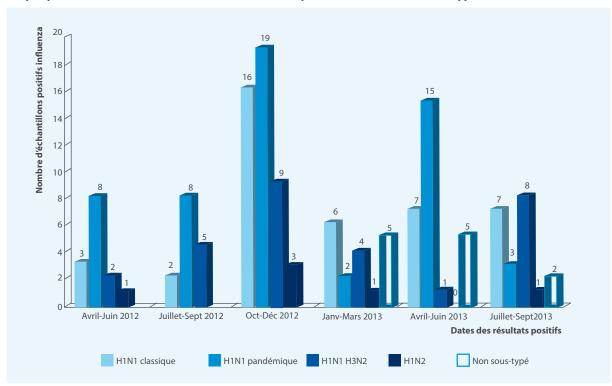
L'éradication est rarement recommandée, due à la grande probabilité de se faire réinfecter. Certaines pyramides génétiques au Canada et aux États-Unis ont éradiqué l'influenza

Conclusion

L'influenza sous toutes ses formes est un phénomène de plus en plus fréquemment observé au Canada. La présence de différents sous-types dans les élevages ainsi que la facilité de transmission en font une maladie des plus difficiles à contrôler. L'influenza est souvent combiné à d'autres pathogènes tel le SDRP ou le Mycoplasma hyopneumoniae et représente un coût très important pour les élevages. Il est donc important de bien le maîtriser. Selon certaines études, les porcelets à sevrer seraient les réservoirs du virus. C'est pourquoi les moyens de régie préventive tels la réduction des adoptions, l'élevage en bandes et l'acclimatation des cochettes sont des méthodes à privilégier. De concert avec la régie, la vaccination des truies avec des souches homologues permet de diminuer l'excrétion de l'influenza et ainsi réduire son impact dans les élevages affectés.

Bibliographie

- 1. Allerson M.W., Cardona C., Torremorrell M., 2013. Indirect transmission of influenza a virus between pig populations under two different biosecurity settings. www.plosone.org Vol 8/Issue 6/e67293
- 2. Allerson M. Deen J., Detmer S.E., Gramer M.R., Soo Joo H., Romagosa A., Torremorrell M. 2013. The impact of maternally derived immunity on influenza a virus transmission in neonatal pig populations. J. Vaccine. 31:500-505.
- 3. Corzo C.A., Allerson M., Gramer M., Morrison R., Torremorell M., 2012. Detection of airborne influenza a virus in experimentally infected pigs with maternally derived antibodies. Transboundary and emerging diseases.
- 4. Corzo C.A., Gramer M., Kuhn M., Mohr M., Morrison R. 2012. Observations regarding influenza a virus shedding in a swine breeding farm after mass vaccination. J. Swine Health prod. 20 (6): 283-289.
- 5. Dykhuis Haden C., Painter T., Fangman T., Holtkamp D. 2012. Assessing production paramaters and economic impact of swine influenza, PRRS and Mycoplasma hyopneumoniae on finishing pigs in a large production system. AASV meeting p. 75-76.
- 6. Romagosa A., Allerson M., Gramer M., Soo Joo H., Deen J., Detmer S., Torremorrell M. 2011. Vaccination of influenza virus decreases transmission rates in pigs. Veterinary Research. 42: 120.
- 7. Rose N., Hervé S., Eveno E., Barbier N., Eono F., Dorenlor V., Andraud M., Camsusou C., Madec F., Simon G., 2013. Dynamics of influenza a virus infections in permanently infected pig farms: evidence of recurrent infections, circulation of several swine influenza viruses and reassortment events. Vet Research. 44 (1): 72.
- 8. Torremorell M., Allerson M., Corzo C., Diaz A., Gramer M., 2012. Transmission of influenza a virus in pigs. Transboundary and Emerging Diseases. 59 (suppl. 1) 68-84.



Graphique 1 : Résultats de la surveillance de l'influenza porcin - RAIZO Québec Sous-types d'influenza retrouvés

Tableau 1 : Impact économique de l'influenza, du SDRP et du M. hyopneumoniae

Pathogène/combinaison	Perte par tête vs absence d'infection (\$ U.S.)
M. hyo	0,63 \$
SDRP	5,57 \$
Influenza	3,23 \$
SDRP et M. hyo	9,69 \$
SDRP et influenza	10,41 \$
Influenza et M. hyo	10,12 \$

C. Dykhuis Haden et al, 2012 AASV Annual Meeting



Relation entre sanitaire et performances **PS-Engraissement**

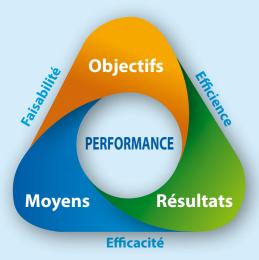
INTERVENANT **Régine CHAPON** DMV CELTIVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert conseil, Ploumagoar, France

Introduction

La performance en élevage de porcs est dépendante de nombreux facteurs. Avant d'étudier la relation entre le sanitaire d'un élevage et ses performances il faut définir cette notion de performance. Parle-t-on de performances techniques, de performances éco-

nomiques? De guels moyens dispose-t-on pour améliorer ces performances? Quelle est la relation entre le sanitaire et les performances des élevages ? Comment observer, mesurer et agir?

La définition de la performance est résumée dans le schéma ci-dessous :



Nous allons reprendre chaque thème de cette définition et les appliquer aux performances en élevage de porcs et plus particulièrement à la phase d'engraissement.

1-Objectifs

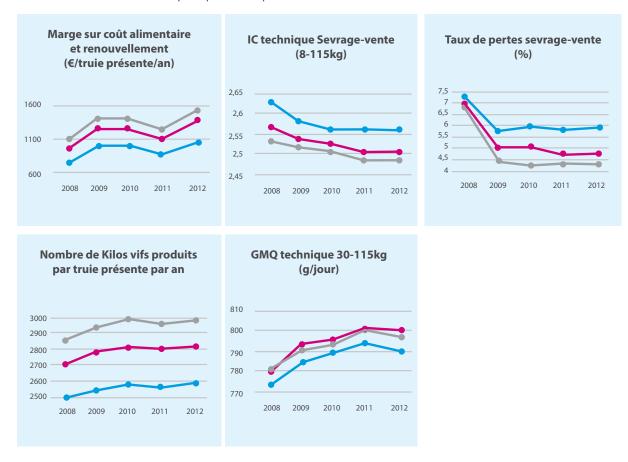
L'important pour démarrer une démarche est de se fixer des objectifs.

A- Les résultats GTE

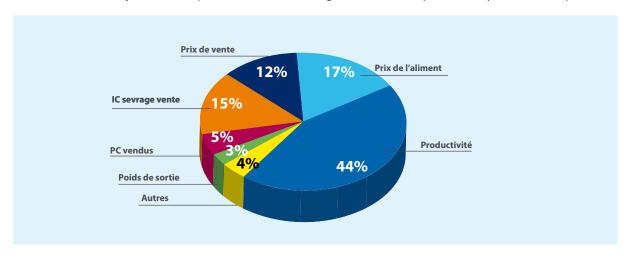
Les objectifs couramment utilisés en élevage de porcs sont les résultats GTE en France ou sur une région en se comparant à la moyenne ou au tiers supérieur. Ils représentent un objectif réalisable.

Les résultats IFIP de 5 critères principaux sont présentés

ci-dessous. Ce sont ceux de la région Bretagne chez les naisseurs-engraisseurs avec l'évolution sur 5 ans. La courbe bleue représente la moyenne, la courbe rouge le 1/3 supérieur et la courbe grise les 10% meilleurs.



Pour bien choisir son objectif, sachant que l'amélioration de la marge est le but final, le poids de chaque critère est important.



Un autre moyen de calcul est de mesurer l'écart entre le résultat de l'élevage et l'objectif fixé en prenant en compte chaque critère selon la grille de l'IFIP (résultats GTE 2012)

	L'écart de marge est de :		
Pour une amélioration de :	€ par truie et par an	€ par 100 kg de carcasse	
+ 1 porc vendu/truie/an	67	3,4	
- 1% de pertes en engraissement	23	1,1	
- 1% de pertes en post-sevrage	16	0,8	
- 0,1 IC global	73	3,7	
- 0,1 IC en post-sevrage	20	1	
- 0,1 IC en engraissement	50	2,5	
- 0,5 cts/kg aliment	38	1,9	
+ 1 point de TMP	48	2,4	
+ 5% dans la gamme	13	0,7	

B-Le potentiel réél des porcs en faisant abstraction du sanitaire

Atteindre le potentiel réel de croissance des porcs en situation protégée peut être un objectif dans les élevages à haut statut sanitaire et/ou respectant des conditions d'élevage optimales.

Le test de produits terminaux réalisé par l'IFIP, l'INRA et l'Agence de Sélection Porcine

Il a pour but de fournir des références publiques objectives sur les performances de croissance, de carcasse et de qualité de la viande des types génétiques agréés en France. Le

29^{ème} test et dernier a été réalisé de janvier 2008 à mars 2009 et évaluait 5 produits terminaux. Les animaux étaient élevés par loge de 2.

Les résultats sont les suivants :

GMQ 33-111kg	961 à 1108 g/jour
IC	2,598 à 2,677 kg/kg
Consommation moyenne journalière	2,55 à 2,96 kg/jour

Ces observations donnent le potentiel de croissance d'un porc lorsqu'il est nourri à volonté et montrent ce qu'il est capable d'ingérer en l'absence de stress.

Importance de la mise en place et du respect des règles de biosécurité dans le maintien du statut sanitaire de l'élevage de Crécom (Roland Cariolet, JRP 2010)

Suite au repeuplement de la station de Crécom en janvier 2006 des mesures de biosécurité ont été mises en place. Le repeuplement a été réalisé avec des reproducteurs de haut statut sanitaire. Après 30 mois de fonctionnement, un essai contact a été effectué avec des porcs EOPS. Des porcs de 9 semaines d'âge de Crécom sont mis en contact avec des porcs EOPS de 5 semaines d'âge, groin à groin pendant 16 jours puis mélangés jusqu'à l'abattage. A la fin de l'essai, le

bilan des contaminants montrent que les porcs sont restés négatifs vis-à-vis des principales pathologies : SDRP, Mycoplasme, PCV2, Actinobacillus, Lawsonia intracellularis, Salmonelle thyphimurium, Parvovirus.

Les résultats de croissance sont les suivants :

GMQ de 23 à 100kg pour les porcs de Crécom = 1166 g/jour

Elevage naisseur-engraisseur de 300 truies du Morbihan

Cet élevage de production présente un très bon statut sanitaire. Il est indemne de SDRP et de Mycoplasme. Les résultats GTE sur les 6 derniers mois de 2011 étaient très bons. Les résultats sur 2012 sont devenus excellents. Les efforts ont porté sur la consommation alimentaire des porcs. La capacité d'ingestion n'étant pas entravée par une pression sanitaire, le plan de rationnement a été libéré. Au vu des résultats GTE des 10% meilleurs en 2012, il reste une marge de progrès non négligeable et d'autres objectifs à se fixer.

Résultats	01/05/2011 au 31/10/2011	01/11/2011 au 30/11/2012	10% meilleurs GTE Bretagne	
Nombre de kg produits par truie par an	2488	2528	2988	
Indice de consommation économique global	2,6	2,4	2,74	
Age à 115 kg	179	155	182	
GMQ 30-115 kg	860	1025	797	
Consommation d'aliment/ porc/jour	2,29	2,55	-	
Taux de perte sevrage-vent	3,4	3,1	4,4	
Marge sur coût alimentaire et renouvellement	1026	1171	1481	

2- Moyens

Pour atteindre les objectifs il faut définir les moyens à mettre en place et leur faisabilité. C'est l'audit d'élevage. Il faut également évaluer la perte économique engendrée par la pression sanitaire et la conduite d'élevage en place dans l'élevage. Pour cela la connaissance de l'élevage est primordiale.

Connaître les performances de l'élevage

Tout commence par un tableau de bord à l'élevage :

- GTE. - Enregistrement des performances bande à bande : morta-
- Enregistrement des performances bande à bande : mortalité, les dates et poids d'entrée et de sortie, les évènements en cours de bande, les résultats abattoir.
- Il est également intéressant d'appréhender l'hétérogénéité des animaux et des résultats. Une moyenne ne suffit pas et ne permet pas d'identifier les facteurs intervenant sur les écarts de résultats et/ou de marge.

■ Connaître le profil sanitaire de l'élevage

Un bilan des contaminants en élevage est nécessaire. Le but est de déterminer quels sont les pathogènes présents, leur importance relative et de comprendre la dynamique de circulation de chaque pathogène. Pour cela, un certain nombre de prélèvements et d'analyses sont nécessaires et réfléchis en fonction de l'élevage et du pathogène. Ceci permet d'envisager sur quel secteur d'élevage il va falloir investir en premier (reproducteurs ou charcutiers par exemple) et sur quels facteurs de risque vont devoir porter les efforts. Pour réaliser un diagnostic, nous avons besoin de l'appui du laboratoire qui met à notre disposition un éventail large d'analyses. Par exemple pour un problème respiratoire, l'observation des lésions peut être une première étape : visualiser et identifier les lésions par autopsie ou observer des poumons à l'abattoir. Des prélèvements peuvent être réalisés en élevage soit pour rechercher le germe soit la présence d'anticorps. Les germes seront mis en évidence par bactériologie ou PCR. Les anticorps seront recherchés par sérologie ce qui permet de réaliser un profil sérologique

et de déterminer la dynamique d'infection. Pour identifier un virus SDRP il est possible d'aller jusqu'au séquençage du germe.

La dynamique d'infection en élevage de porcs a été étudiée par François Madec et Christelle Fablet de l'AFSSA de Ploufragan. Ils mentionnaient aux RIPP 2010 que limiter l'expression des pathologies respiratoires dans un élevage passait par la maîtrise de trois domaines principaux :

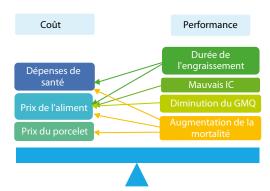
- la santé des reproducteurs
- le logement : les animaux dépendent totalement des conditions décidées par l'homme
- l'hygiène : elle comprend 3 volets que sont les soins aux animaux, l'hygiène du personnel et des intervenants et les densités d'animaux.

Le point critique au niveau sanitaire dans un élevage naisseur-engraisseur est de contrôler des populations de pathogènes dans une démographie très déséquilibrée :

- Les reproducteurs représentent moins de 10% de la population. Il y a beaucoup de très jeunes et jeunes animaux.
- -Le renouvellement est permanent y compris chez les truies.
- Les truies sont le réservoir de pathogènes avec une possible hétérogénéité du statut (problématique des sous populations).
- La stabilité immunologique est difficile à obtenir dans un ensemble mouvant : la pratique de la quarantaine est un élément clé mais c'est aussi un exercice délicat.

La détermination du profil sanitaire dans l'élevage est un investissement nécessaire, le profil dépendant de chaque élevage en fonction de son organisation et de sa conduite. Le cheptel reproducteur est souvent le réservoir alors que les conséquences sont mesurées en engraissement.

■ Connaître le coût de la pathologie en élevage



Le coût d'une maladie est difficile à appréhender. Elle est rarement seule. Elle peut s'exprimer sous une forme aiguë, subclinique ou chronique. Elle est également liée à l'environnement de chaque élevage.

La pathologie pulmonaire

Elle constitue une préoccupation sanitaire majeure dans tous les pays producteurs de porcs où les animaux sont élevés en grandes collectivités et dans des bâtiments. Selon plusieurs auteurs les pertes générées par la pathologie respiratoire sous toutes ses formes sont estimées en moyenne à environ 4-5% de la valeur commerciale des animaux.

Dans la pneumonie, Mycoplasma hyopneumoniae joue un rôle pivot en dégradant le revêtement interne des voies respiratoires et en favorisant les complications souvent avec Pasteurella multocida.

Pour la pleuropneumonie, l'agent principal est Actinobacillus pleuropneumoniae avec l'existence également d'Haemophilus parasuis.

A l'origine de la rhinite, on retrouve le plus souvent une Pasteurella multocida productrice de toxine dont l'installation peut être favorisée par Bordetella bronchiseptica.

Les infections virales sont dues à des virus comme la grippe, le SDRP ou le Circovirus.

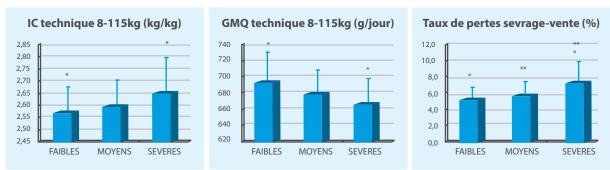
L'observation des lésions pulmonaires à l'abattoir (pneumonie et pleurésie) en 1980 (Madec et Kobish) et 2008 (C.Fablet) montre qu'il y a eu peu d'évolution en presque 30 ans. Les différents vaccins ont permis de gérer les symptômes mais pas les germes et les conséquences sont toujours partiellement présentes.

	1980	2008
Pneumonie	66%	50,8%
Lésions sévères de pneumonie	15% de l'ensemble des poumons	Plus de 10% des poumons dans 44,3% des élevages étudiés
Pleurésie	17,1%	13,6%

L'incidence technico-économique des maladies pulmonaires a été chiffrée par Alexia Aubry (Techniporc vol 33 n°3 2010 et JRP 2010). L'étude a porté sur 100 élevages du Grand Ouest en 2006. Les élevages ont été classés en 3 groupes en fonction des lésions pulmonaires observées à l'abat-

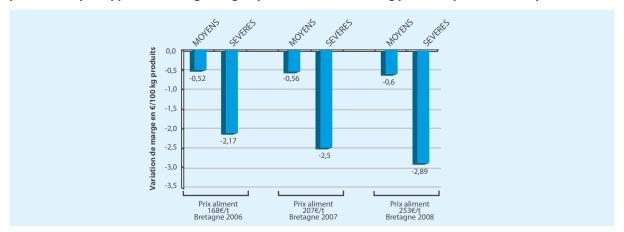
toir : Faibles, Moyens, Sévères. Les 2 tableaux de résultats ci-dessous, tirés de l'article des JRP résument l'incidence sur les résultats techniques pour le premier et sur la marge en fonction du prix de l'aliment pour le deuxième.

Figure 2: Représentation des principaux GTE en 2006, selon les trois groupes de maladies pulmonaires définis (100 élevages, FAIBLES: élevages faiblement affectés par les maladies pulmonaires, MOYENS: élevages moyennement atteints, SEVERES: élevages sévèrement affectés par la pneumonie et la pleurésie)



^{*} et **: groupes significativement distincts (P<0,05) - T: représentation de l'écart-type.

Figure 3 : écart de marge des élevages moyennement (MOYEN) et sévèrement (SEVERES) affectés par les maladies pulmonaires par rapport aux élevages du groupe «FAIBLES» (en €/100 kg produits), pour différents prix d'aliment.



La pathologie digestive

Les 2 principaux germes rencontrés sont *Escherichia coli* et *Lawsonia intracellularis*.

La colibacillose s'observe principalement en post-sevrage mais elle peut apparaître également en engraissement. Elle s'exprime sous différentes formes allant de la diarrhée à la mortalité brutale. Les conséquences sont, hormis la mortalité si elle a eu lieu, un poids plus faible sur certains porcs en fin du post-sevrage et une augmentation de l'hétérogénéité.

L'iléite est due au Lawsonia intracellularis. Elle s'exprime sous forme chronique avec ou sans diarrhée de 6 à 20 semaines d'âge et sous forme aiguë avec de la diarrhée sanguinolente et de la mortalité subite de 4 à 12 mois. Dans la phase de croissance les conséquences sont une diminution de la prise alimentaire, de la diarrhée sporadique, une diminution du GMQ, une détérioration de la conversion alimentaire et une augmentation de l'hétérogénéité.

Dans le manuel technique sur l'iléite édité en 2006 par Boerhinger Ingelheim et repris par différents auteurs, le pourcentage de fermes atteintes en Europe varie de 93 à 97%. Le taux de contamination des porcs en croissance est relativement variable selon les pays allant de 3,5% à 97,8% (Mc Orist et al., 2003). Le coût de la maladie en élevage peut être très variable en fonction de l'âge et du nombre d'animaux atteints, du prix des aliments et du prix du porc. Boerhinger Ingelheim estime la perte en cas d'iléite subclinique et chronique respectivement de 4,6 et de 8,5 € par porc dans sa lettre de novembre 2013.

La pathologie virale

Le SDRP a des conséquences sur le taux de mise-bas, la viabilité des porcelets en maternité, les pertes en engraissement et les capacités de croissance. Scott A. Dee écrivait en 2007 que 60% des élevages bretons étaient positifs SDRP et que le coût de la maladie était estimé à 10 à 20 € par porc. Egalement en 2007, selon une thèse encadrée par l'UGPVB, le coût de la maladie dans un élevage infecté à circulation virale active était de 63 €/truie et de 17 €/truie pour un éle-

vage à circulation virale faible et stabilisée. En Hollande, une publication de 2012 parle de l'impact financier d'un épisode de SDRP sur un troupeau de truies dans un élevage conventionnel. Le coût estimé est de 126 €/truie en moyenne (180 €/truie en moyenne pour les élevages indemnes et 80 €/truie en moyenne pour les élevages « incertains »).

Le Circovirus porcin de type 2 est responsable de la maladie d'amaigrissement du porcelet. Il est présent dans la majorité des exploitations. Il ne suffit pas à déclencher les signes cliniques. Une interaction complexe entre le virus, l'environnement, les pratiques de conduite et les autres agents pathogènes est nécessaire. La gravité de la maladie est très variable et le diagnostic difficile. Il est important de déterminer l'impact économique de la maladie et le coût des mesures de contrôles pour calculer le retour sur investissement. Le coût de la maladie se calcule à partir de la mortalité et de la morbidité (nombre d'animaux présentant de la MAP). Les mesures de contrôle passant par l'élimination des facteurs de risque sont aussi importantes que la vaccination.

Le parasitisme

Le parasitisme peut être facilement oublié. Il est insidieux, peu visible et s'exprime rarement sous forme aiguë et pourtant les conséquences sont importantes.

Pour le parasitisme interne, les conséquences de l'infestation par Ascaris suum sont les mieux connues. Ce parasite entraîne des lésions au niveau du foie et des poumons lors de la migration larvaire et a des conséquences sur les performances en engraissement. Une étude de 2003 sur l'incidence de l'infestation par les ascaris dans l'Union Européenne estimait le coût de la perte liée au retard de croissance à 3,5 € par porc (S. De Bie. Pig Progress. Juin 2003. Numéro spécial).

Le parasitisme externe est aujourd'hui surtout dû à la gale. Elle peut entraîner dans certains élevages une perte de GMQ de 5 à 10% et une augmentation de l'IC de 2 à 5%.

■ Connaître l'environnement des animaux

1) Bâtiment et conduite

2 études réalisées par C.Fablet de l'AFFSA mettent en évidence la relation entre la pathologie et les facteurs zootechniques. Entre 2000 et 2001, une étude concerne les circonstances associées à l'infection des porcs en croissance par Lawsonia intracellularis. Une deuxième entre 2006 et 2008 étudie les facteurs non infectieux associés à la pneumonie. Dans le tableau ci-dessous sont résumés les facteurs ayant présenté, dans les 2 études, une relation statistiquement significative avec les 2 pathologies.

Pneumonie	lléite
Intervalle entre les bandes (≤3 semaines)	Sens de circulation du personnel au sein des bâtiments
Origine de l'air en post-sevrage (extérieur ou couloir de service)	Surface par porc en post-sevrage (<0,3m²/porc)
Nombre de porcs dans la salle d'engraissement (>90)	Durée du vide sanitaire en engraissement (≤2 jours)
Concentration en CO ² en engraissement (>1600 ppm)	Réalisation d'une transition alimentaire à la sortie du post-sevrage
-	Age des porcs à la sortie du post-sevrage (≤70 jours)
	Changement de salle de tout ou une partie de la bande en phase de post-sevrage

Ces études montrent que travailler sur le sanitaire pour améliorer la performance implique d'optimiser les conditions d'élevage. Elles mettent en évidence autant l'impact de la conduite d'élevage que de l'hygiène ou encore de la ventilation.

2) Conduite alimentaire et eau

Nous oublions trop souvent que l'eau est le premier aliment. La qualité de l'eau est primordiale. La qualité bactériologie est assez bien appréhendée mais la qualité chimique est assez peu connue. C'est un élément déterminant sur l'équilibre de la flore digestive et sur les capacités d'assimilation de l'animal. L'expérience en volaille, intéressante à approfondir en porc, fait l'objet d'un exposé dans cette session des RIPP.

La conduite alimentaire a forcément un impact sur la croissance et l'indice de consommation. L'irrégularité de la prise alimentaire est un facteur de risque dans les maladies digestives comme par exemple la colibacillose et l'entérotoxémie.

Les plans d'améliorations

Les 3 axes de travail sont la santé, le logement et l'hygiène.

Après avoir déterminé le profil sanitaire de l'élevage, l'étape suivante est la mise en place d'un plan de prophylaxie adapté. Il peut passer par de la vaccination et/ou de l'antibiothérapie. Certains vaccins limitent l'expression clinique de la maladie comme les vaccins contre le mycoplasme. D'autres agissent en plus sur l'excrétion comme les vaccins vivants contre le SDRP. Les antibiotiques peuvent être momentanément nécessaires dans les plans de maîtrise ou d'éradication pour diminuer la pression microbienne.

Le bon positionnement des vaccins et l'utilisation raisonnée des traitements sont des éléments essentiels dans un plan de lutte contre les pathologies. Mais la base de tout programme d'amélioration sanitaire reste la Biosécurité.

Dans la biosécurité il y a trois objectifs stratégiques :

- La biosécurité externe : prévenir l'introduction de nouveaux agents pathogènes dans le site d'élevage.
- La biosécurité interne : réduire la propagation des maladies dans un site déjà contaminé par un agent pathogène.
- Le bio-confinement : prévenir la dissémination et la propagation des agents pathogènes déjà présents sur les sites d'élevage porcin vers d'autres populations animales.

Une enquête réalisée dans 77 élevages naisseurs-engraisseurs sur la base d'un questionnaire d'environ 250 questions met en évidence les pratiques actuelles en élevage (I.Corrégé et al. JRP 2012). Les pratiques ont été classées en fonction de leur niveau d'application en élevage. Dans la partie suivante sur les résultats, nous verrons l'impact sur la marge standardisée en élevage.

	Taux de respect de la recommandation			
	Moins de 50% des élevages	De 50% à 80% des élevages	Plus de 80% des élevages	
Biosécurité externe	 - Quai systématiquement lavé et désinfecté - Quai spécifique truies de réformes - Quarantaine en périphérie des bâtiments - Durée quarantaine >8 semaines - Quarantaine lavée et désinfectée entre 2 lots - Elevage clôturé ou monobloc - Pas de chien ou chat dans l'élevage - Décontamination de l'eau adaptée 	 - Présence d'un SAS d'entrée - Distance bac d'équarrissage suffisante - Pas de croisement circuits camion équarrissage/animaux - Quarantaine en tout plein tout vide - Contrat de dératisation 	- Tenues spécifiques pour visiteurs - Présence d'un quai d'embarquement - Chauffeur n'entre pas dans les bâtiments	
Biosécurité interne	 - Marche en avant du personnel - Pédiluves devant les bâtiments - Couloirs désinfectés après transfert d'animaux - Changement régulier de la tenue de travail - Conduite en bande stricte en engraissement - Une aiguille par truie 	 Couloirs lavés après transfert d'animaux Conduite en bande stricte en maternité Conduite en bande stricte en post-sevrage Une aiguille par portée Cloisons pleines en post-sevrage Cloisons pleines en engraissement 	 Nettoyage-désinfection syst. en maternité Nettoyage-désinfection en post-sevrage Nettoyage-désinfection en engraissement Respect densité en engraissement 	

La biosécurité demande de la rigueur et de la constance. C'est un moyen pour maîtriser la santé, optimiser les performances et les pérenniser.

3- Résultats

Pour continuer le cycle de la performance, la mise en place des moyens demande un suivi planifié pour s'assurer de leur efficacité, la mesure des résultats, et l'efficience de la démarche en calculant le retour sur investissement.

Le management du sanitaire de l'élevage s'est longtemps basé sur la théorie du « vivre avec ». Aujourd'hui de nombreuses études montrent dans quelle mesure envisager une stabilisation ou une éradication et quels sont les retours sur investissement en fonction de la situation de départ dans l'élevage.

■ La Biosécurité

Pour reprendre l'enquête exposée aux JRP 2012 par l. Corrégé et al., la différence de marge a été calculée entre 3 niveaux d'application de la biosécurité. La relation entre les scores de biosécurité et la marge standardisée (€/truie présente/ an) est présentée dans le tableau ci-dessous.

(marge standardisée = produit - charges aliment - charges de renouvellement).

SCORES	NIVEAU FAIBLE	NIVEAU MOYEN	NIVEAU ELEVE
Biosécurité (total)	1003a	1074a	1205b
Biosécurité interne	1002a	1110b	1140b
Biosécurité externe	999a	1093ab	1171b
Hygiène inter-secteurs	963a	1142b	1109b
Hygiène intra-bande	1021a	1091ab	1163b

Des lettres différentes (a et b) dans une ligne signifient une différence significative.

La biosécurité est la base de toutes les démarches.

Les résultats présentés sur la maîtrise des différentes pathologies ont dans tous les cas intégré cette notion.

■ Maîtrise ou Eradication des différentes pathologies

Pour le SDRP, le retour sur investissement a été exposé par Pauline Berton à la dernière session des RIPP 2012.

Pour le Mycoplasme, germe pivot du complexe des maladies respiratoires porcines, la vaccination a permis de maîtriser les signes cliniques mais pas la circulation du germe. Enric Marco présente les résultats d'une éradication dans l'exposé suivant.

La maîtrise du Circovirus dépend du résultat des actions mises en place pour la gestion des facteurs associés. Dans une étude menée au Royaume Uni dans 147 élevages (Alarçon et al 2013), l'auteur chiffre le gain d'une maîtrise de la maladie en fonction de la gravité. La gravité est mesurée en fonction de la mortalité en post-sevrage, de la morbidité (nombre d'animaux observés avec de la MAP) et du pourcentage de porcs infectés par le PCV2. Dans les élevages à gravité légère, le coût de la vaccination peut être plus élevé que le gain obtenu. Dans les élevages à gravité modérée, la vaccination a permis en moyenne d'économiser aux éleveurs 14 739 £/100 truies sur 5 ans (35 à 36 €/truie et par an). Dans les élevages à gravité élevée, l'association vaccination et biosécurité permet une économie de 57 648£/100 truies en 5 ans (140 €/truie par an).

Conclusion

La relation existe entre sanitaire et performance. Dans le partenariat entre l'éleveur et le vétérinaire, il est important d'avoir un objectif commun. Le tableau de bord est un élément central pour observer, mesurer et agir. La connaissance de l'élevage, son profil sanitaire, sa conduite, le logement et l'hygiène sont des éléments clés pour mettre en place un plan d'action. Les remises en cause sur la biosécurité et la mise en place de plans de prophylaxie sont des investissements pour gagner en performance.

NOTES



BrachyTest™

Diarrhées grises : des affections d'origine multifactorielle *

Présence d'épisodes récurrents de diarrhées ?

Performances zootechniques altérées?

- √ Retards de croissance
- √ Age à l'abattoir retardé
- √ Hétérogénéité dans les bandes



Les Brachyspires

en sont peut-être à l'origine!

Adoptez le réflexe **BrachyTest™**,

le kit de diagnostic permettant le dépistage précis des espèces bactériennes *Brachyspira pilosicoli*, *Brachyspira intermedia* et *Brachyspira hyodysenteriae* en 72 heures **

Vue microscopique de bactéries spirochètes du genre Brachyspira spp.



³ jours ouvrés après envoi



Pour toute information, demandez conseil à votre vétérinaire ou votre technicien



UN PROGRAMME COMPLET ANTI- MOUCHES



















- Amélioration de la rentabilité de l'exploitation
- Protéger des maladies









NOTES		

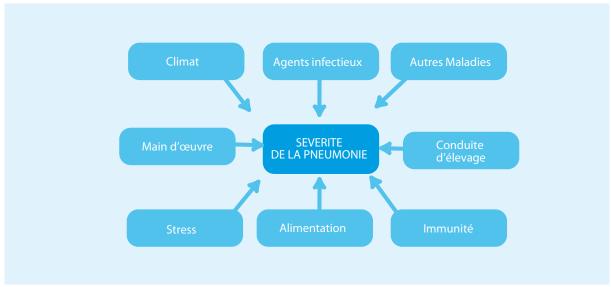


Impact du Complexe Respiratoire Porcin sur les performances en engraissement



Le Complexe des Maladies Respiratoires Porcines (PRDC) est mondialement reconnu à l'heure actuelle comme un des syndromes les plus sérieux en production porcine. Le PRDC est le résultat d'une association entre différents agents infectieux et certains facteurs de stress environnementaux ou liés à la conduite, qui affectent la santé du porc d'élevage. Il entraîne une baisse des performances, une augmentation des coûts de traitement et de la mortalité. Classiquement, le PRDC affecte les porcs en engraissement autour de 16 à 22 semaines d'âge, cependant la pneumonie (liée à divers agents pathogènes) peut apparaître à n'importe quel âge. Lors d'épidémie liée au PRDC, 30 à 70%

des porcs présents sur le site peuvent être touchés avec un taux de mortalité de 4-6% voire plus en cas de surinfection. Les agents primaires du PRDC ont toujours été les mêmes : virus, bactéries et mycoplasme, toutefois, les interactions entre ces germes et les conditions d'apparition des signes cliniques ne sont pas encore totalement élucidées. L'environnement, les conditions de logement et la conduite d'élevage jouent également un rôle important dans le processus pathologique, à la fois au niveau de son expression clinique et de sa sévérité. Ces différents facteurs ont changé au cours des dernières années avec l'évolution de l'élevage.



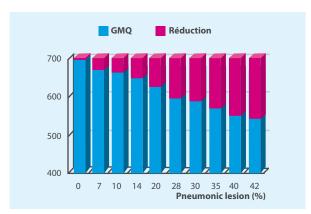
B. Smith, 1991

Mycoplasma hyopneumoniae est présent dans de nombreux élevages en Europe. En Espagne, plus de 90% des élevages sont contaminés, cette prévalence est probablement similaire dans les autres pays européens. En lui-même, M. hyopneumoniae est peu pathogène; cependant, lorsqu'il infecte un porc en même temps que d'autres bactéries et virus, il devient l'un des agents pathogènes les plus problématiques en filière porcine. Il est aujourd'hui reconnu comme l'agent primaire responsable de la pneumonie enzootique et comme un acteur majeur du PRDC (Thacker, 2004).

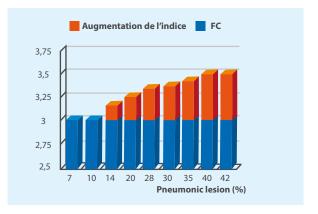
Lorsque *M. hyopneumoniae* infecte un porc, il se localise dans les voies respiratoires. *M. hyo* se lie ensuite aux cils

des cellules épithéliales affectant leur fonction habituelle et facilitant l'infection du poumon par d'autres bactéries. De plus, *M. hyo* stimule le système immunitaire, ce qui entraîne l'accumulation de cellules immunitaires avec comme conséquence une consolidation pulmonaire responsable des signes cliniques et des pertes économiques liées à la maladie.

Depuis 1989, on sait que l'impact de *M. hyo* est toujours corrélé à l'importance des lésions pulmonaires induites. Plus les lésions sont étendues, plus les croissances seront faibles et plus l'indice de consommation sera élevé (Straw, 1989).



De ce fait, depuis les années soixante, les vétérinaires et les éleveurs ont cherché à obtenir des élevages indemnes de cette infection. En fait, l'obtention d'élevages indemnes de mycoplasme a été l'une des principales raisons de mise en place des élevages SPF (Specific Free Pathogen). Pendant de nombreuses années, la seule manière d'être indemne de M. hyo était de créer un nouvel élevage ou de réaliser un dépeuplement-repeuplement total à partir d'un élevage indemne. Suite aux travaux de Zimmerman en Suisse (1989), nous savons que M. hyo peut être éradiqué par la réalisation d'un dépeuplement-repeuplement partiel, pour cela les jeunes animaux sont sortis de l'élevage et les reproducteurs sont traités. Cette méthode a donné de bons résultats en utilisant différents traitements. La méthode de Zimmerman recommande d'éliminer du site tous les porcs de moins de 10 mois d'âge, ce qui signifie qu'il faut une période sans



mise bas pour ne pas avoir de porcelets sous la truie. Depuis 1989 les protocoles d'éradication ont évolué permettant de ne pas interrompre les mises bas ce qui simplifie énormément leur mise en place. De plus, avec cette nouvelle méthode, l'âge minimal des porcs présents sur l'élevage lors du début du traitement a été baissé à 70 jours d'âge tout en conservant de bons résultats. Evidemment, les modifications apportées aux premiers protocoles d'éradication ont réduit les coûts et facilité leur réalisation sur le plan logistique.

Ces dernières années, plusieurs plans d'éradication ont été menés avec succès en Espagne par le biais de dépeuplements - repeuplements partiels associés avec différents traitements antibiotiques.

Pays (année)	Structure de l'élevage* (âge en jours)	Durée de traitement	Principal antibiotique**	Autre antibiotique i.m.	Succès***
Espagne (2006)	1200S + SP	21 jours	TYLV	TIA, TUL	Oui
Espagne (2009)	750S + SP	15 jours	TUL (i.m.)		Non
Espagne (2011)	800S + SP 300R (>330j)	28 jours	TYLV	TIA, TUL	Oui
Espagne (2011)	2000S + SP	35 jours	TIA + CTC	TUL	Oui
Espagne (2011)	665 S + SP	35 jours	TIA + CTC	TUL	-
Espagne (2012)	3 x 800 S	21 jours	TYLV	TUL	Oui
Espagne (3 sites) (2012-2013)	500-1000S + SP	21 jours	TYLV	TUL	En cours

^{*}S=truies, R=cochettes, SP=porcelet sous la mère, WP=porc en post-sevrage, GF=porc en engraissement

 $[\]hbox{** TYLV= Tylvalosine, TIA=Tiamuline, CTC= Chlortetracycline, TUL=tulathromycine}\\$

Bien que l'éradication de M. hyo au sein d'un élevage soit souhaitable, sa mise en place demande un investissement important sur le plan financier et humain, avec un taux de réussite n'atteignant pas les 100%. Les causes d'échec sont nombreuses, on peut citer : protocole mal défini, erreurs durant la mise en place ou recontamination dès la fin du programme. Eradiquer M. hyo n'est pas simple, il ne s'agit pas uniquement de suivre un protocole. La biosécurité et la localisation de l'élevage sont des éléments importants pour limiter les risques de recontamination. M. hyo pouvant se propager par voie aérienne, il faut éviter d'avoir d'autres porcs dans un rayon proche de l'élevage. De ce fait, il est important de ne débuter une éradication que si la probabilité de recontamination est faible : absence d'élevage de porcs dans un rayon de 3 km, distance suffisante des axes routiers avec un trafic de porcs important, équipements efficaces pour le départ des porcs (quai d'embarquement,

camions vides à l'arrivée) et bien sûr réception de cochettes indemnes.

Mais un travail bien fait est toujours récompensé. De nombreuses études portant sur le bénéfice d'un bon contrôle du mycoplasme ont été publiées depuis l'arrivée sur le marché des vaccins contre le mycoplasme. En 2000, en Belgique, l'équipe de D. Maes a estimé un gain moyen de 2,369\$/porc (1,72 €), bénéfice calculé dans 14 élevages présentant une faible pression d'infection au mycoplasme, fonctionnant en système tout plein - tout vide, (selon les cours du porc et de l'aliment en 1996 et en 1999).

Etant donné l'augmentation du coût de l'aliment depuis 2007 et le fait que la maladie entraîne une augmentation de l'indice de consommation, le gain apporté par la mise en place de la vaccination à l'heure actuelle serait encore plus important.

Bénéfice économique partiel lié à l'amélioration des performances suite à la mise en place de la vaccination Mycoplasma hyopneumoniae dans 14 élevages porcins belges à faible pression d'infection avec une conduite en tout plein – tout vide (selon les cours en 1996 et 1999)

	Performance	Valeur (\$)		Gain économique (\$)	
		1996	1999	1996	1999
Gain Moyen Quotidien	+ 22 g	0,758 / 10 g	0,377 / 10 g	+1,668	+0,830
Indice de consommation	- 0,07	1,685 / 0,1	1,498 / 0,1	+1,180	+1,049
Mortalité	-0,23%	1,147 / %	0,600 / %	_a	_a

^a Mortalité non incluse, (P>0,05)

Maes D, et al (2000), Mycoplasma hyopneumoniae: Benefit to cost of vaccination, AASV Swine information library 2000, 327-333,

Nous avons calculé le retour sur investissement d'une des premières éradications réalisées en Espagne. L'éradication a débuté en Juin 2006, tous les animaux vendus jusque fin 2006 étaient positifs vis-à-vis du mycoplasme, les premiers porcs négatifs ont été abattus en janvier 2007. Une comparaison entre 2006 et 2007 a été réalisée selon les paramètres suivants : nombre de porcs vendus, indice global (aliment

truie inclus), frais vétérinaires (incluant antibiotiques, vaccins et désinfectant) et frais fixes. Le coût de l'éradication n'a pas été inclus. Les calculs ont été réalisés pour les deux années sur les mêmes bases en termes de frais fixes (0,293€/ kg vif vendu et 0,243€/kg aliment) (communication personnelle, J. Font, SIP consultors 2007).

	2007	2006	Différence
Sevrés / truie / an	22,6	22,7	-0,1
Taux de pertes / nés vifs (%)	9,3	9,1	+0,2
Taux de perte PS (%)	1,1	0,9	+0,2
Taux de perte engraissement (%)	2,6	2,9	-0,3
Porcs vendus / truie / an	21,3	21,6	-0,3
Poids moyen vif (kg)	110,1	109,6	+0,5
Kg carcasse vendus	251 988	239 615	+12 373
Consommation alimentaire (kg)	722 775	697 997	+24 778
Indice global	2,87	2,91	-0,04
Consommation alimentaire truie (kg)	1116	1084	+32
Consommation 1er âge / porc vendu (kg)	5,6	5,6	0
Consommation alimentaire en engraissement / porc vendu	257	263	-6
Frais vétérinaires (€)	3865	4182	-317
Curatif (€)	1634	1948	-314
Vaccin (€)	941	778	+163
Désinfectants (€)	479	488	-9
TOTAL(€)	6919	7396	-477
Dépenses de santé / kg vendu	0,027	0,031	-0,0034
Frais fixes / kg vif vendu (€)	0,256	0,269	-0,013

L'évolution du coût de production suite à l'éradication se décline ainsi :

- Amélioration de l'indice global : 0,04 x 3 023 856 kg vendus/ an = 120 954 kg d'aliment x 0,246 €/kg d'aliment = 29 755 €,
- Dépenses de santé : 0,0034 x 3 023 856 kg vendus/an = 10 281 **€**,
- Frais fixes: 0,013 x 3 023 856 kg vendu/an = 39,310 €,
- Gain total: 79 346 €,
- Gain/kg porc vendu : 79 346 €/3 023 856 kg vendus/an = 0,02624 €/Kg porc vendu,
- Poids moyen vif vendu = 110 kg,
- 110 kg x 0,02624 € /kg porc vendu = 2,88 € de gain/porc.

Dans ce cas particulier, la vaccination vis-à-vis de M. hyo n'était pas en place avant l'éradication. Un gain économique clair a été montré suite à la mise en place du programme d'éradication. En prenant en compte le coût total du programme d'éradication (dépenses de santé, location de porcheries à façon, frais de personnel, réparations, transport des animaux, gestion des effluents, lavage désinfection, carburants), le retour sur investissement est estimé entre un et deux ans. Cet élevage est aujourd'hui toujours indemne de M. hyo et heureux de la décision d'éradication.

Conclusion

Mycoplasme hyopneumoniae est un des agents primaires responsables du Complexe des Maladies Respiratoires Porcines, l'arrivée sur le marché des vaccins mycoplasme a permis un meilleur contrôle de la clinique et une réduction de l'impact économique de la maladie. Durant les dernières années, l'expérience tirée des différents programmes d'éradication mis en place a amélioré la confiance quant à l'issue du programme; de plus, les coûts et les éléments logistiques ont été considérablement réduits. Ce n'est pas une tâche aisée, mais cela peut devenir une réalité si l'emplacement de l'élevage et la biosécurité sont suffisants pour limiter le risque de recontamination. Le gain économique est net même dans les élevages qui ne vaccinaient pas auparavant.

Références

- Maes D, et al, Mycoplasma hyopneumoniae: Benefit to cost of vaccination, AASV Swine information library 2000, 327-333,
- Marco E, ,et al, Reduction in production costs after an eradication of Mycoplasma hyopneumoniae with tylvalosin from a sow farm, IPVS Durban 2008; P02,014
- Smith, W,J, Pig Veterinary Journal, 1991 vol, 27, 30-48,,
- Straw B, et al, Estimation of the cost of pneumonia in swine herds, JAVMA 1989; 1(12), Dic 15: 1702-1706,
- Thacker E,L, Diagnosis of Mycoplasma hyopneumoniae, J Swine Health Prod, 2004;12(5): 252-254,
- Thacker, E, Mycoplasmal diseases, Diseases of Swine 9th ed, 2006, Ch, 42: 702-717,
- Zimmermann, et al, Enzootische Pneumonie (EP): die Teilsanierung EP-reinfizierter Schweinezuchtbetriebe als Alternative zur Totalsanierung (Enzootic pneumonia (EP): partial sanitation in EP-reinfected pig herds as an alternative method to total sanitation), Schweizer Archiv fur Tierheilkunde 1989; 131, 179-186,



La qualité de l'eau de boisson en élevage: déterminante pour la santé

INTERVENANT **Svlvie HELIEZ DMV HLVet Conseil**, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil, Lécousse - France

Résumé

La qualité de l'eau de boisson est un facteur de réussite important de la gestion sanitaire d'un élevage. Une eau de mauvaise qualité peut être à l'origine de graves troubles sanitaires en élevage. Plusieurs enquêtes montrent que les analyses d'eau réalisées en élevage ne sont pas toujours conformes.

Cet article expose la démarche en pratique, permettant de savoir si l'eau de boisson consommée en élevage est de bonne qualité. Il décrit les principales sources de contamination de l'eau depuis l'origine de son approvisionnement jusqu'au dispositif d'abreuvement des animaux. La conception et l'entretien des circuits d'eau sont aussi importants pour éviter la formation de biofilm à l'origine de l'encrassement des tuyauteries.

1- Pourquoi s'intéresser à la qualité de l'eau de boisson?

L'eau est un élément indispensable pour le porc.

C'est un nutriment essentiel et vital pour l'organisme puisque la perte d'un dixième de l'eau corporelle peut entraîner la mort de l'animal. L'eau joue un rôle important dans de nombreuses fonctions physiologiques et biochimiques, comme le maintien de la température corporelle,

l'équilibre acide-base et le contrôle de la satiété. C'est de plus le principal composant du lait.

Selon l'Institut de la Filière Porcine (Massabie, 2001), les porcs à l'engrais boivent quotidiennement environ 10% de leur poids vif (cf. tableau 1).

Tableau 1 : Besoins hydriques quotidiens des différentes classes de porcs

Type d'animal	Besoins hydriques (litre/jour/animal)
Porcelet sous la mère	0,2 à 0,4
Post-sevrage	1 à 4
Engraissement	4 à 12
Truie gestante	15 à 20
Truie allaitante	20 à 35
Verrat	8 à 12

Source: Massabie, 2001

Une eau de mauvaise qualité peut être à l'origine de plusieurs pathologies chez le porc comme les diarrhées néonatales, diarrhées des porcelets en post-sevrage, méningites, infections urinaires des truies

Selon la synthèse de 2010 faite par l'ANSES1 à partir des données fournies par les différents GDS2 du grand Ouest (22, 35, 44, 49, 50, 53, 56) portant sur plus de 10000 analyses d'eau en élevage, 25 à 50% des eaux n'étaient pas conformes sur le plan microbiologique (cf. annexe 1).

L'eau peut être utilisée comme support de traitements médicamenteux, suppléments nutritionnels et pour vacciner les porcs.

Dans le contexte actuel de la diminution de l'utilisation des antibiotiques en élevage, et notamment la volonté de réduire l'utilisation de l'aliment médicamenteux, l'eau de boisson est de plus en plus utilisée comme support pour la mise en place d'un traitement curatif en cas d'apparition de pathologies (mise en place rapide, sur une courte durée). Elle permet aussi la distribution de vaccins oraux et produits nutritionnels tels que les vitamines.

Avant d'utiliser l'eau de boisson comme support, il est important de connaître ses qualités physico-chimiques ainsi que les biocides utilisés pour sa désinfection et de disposer de circuits de distribution de l'eau adaptés et entretenus.

ANSES1: agence nationale pour la sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail GDS²: aroupement de défense sanitaire

2- La qualité d'eau de boisson

La qualité d'une eau est définie par sa qualité microbiologique (ou bactériologique) et sa qualité physico-chimique.

A- Aspects réglementaires

Règlementation européenne

L'eau d'abreuvement des animaux n'est pas considérée au niveau réglementaire comme un aliment pour animaux, alors que l'eau destinée à la consommation humaine (EDCH) est considérée comme une denrée alimentaire. Le règlement CE n°183/2005 impose de fournir aux animaux « une eau d'abreuvement d'un niveau de qualité adéquate » ce qui est imprécis et peu contraignant. Il indique aussi : « Les installations d'alimentation et d'abreuvement doivent être conçues, construites et installées de manière à réduire au minimum les risques de contamination des aliments pour animaux et de l'eau. Les systèmes d'abreuvement doivent être nettoyés et entretenus régulièrement, dans la mesure du possible ».

■ Règlementation française

Il n'y a pas de règlementation française concernant la gualité de l'eau d'abreuvement des animaux excepté pour la qualité microbiologique de l'eau destinée aux troupeaux de volailles de l'espèce Gallus gallus tant en filière de reproduction chair qu'en filière ponte d'œufs de consommation (Arrêtés du 26 février 2008). « La conformité de l'eau de boisson aux trois critères bactériologiques suivants (absence d'entérocoques et d'E. Coli dans 100 ml, absence de salmonelles dans 5 litres) doit être contrôlée au moins semestriellement en cas d'alimentation par un réseau privé et au moins annuellement s'il s'agit d'eau du réseau public ».

B- La qualité microbiologique

En l'absence de normes pour les animaux, les normes humaines servent de référence. En France, les valeurs seuils recommandées en élevage sont différentes d'un organisme à un autre (cf. rapport anses 2010 - annexe 1) mais toutes tendent vers les valeurs des normes humaines (cf. Tableau 2).

Les 4 critères les plus importants à prendre en compte

sont : les coliformes totaux, les coliformes thermo tolérants, les streptocoques (ou entérocoques) et les bactéries anaérobies sulfito-réductrices.

Lorsque ces paramètres ne correspondent pas aux recommandations, des pathologies peuvent apparaître telles que des problèmes digestifs, des infections urinaires des truies, ...

Tableau 2 : Critères microbiologiques de potabilité de l'eau pour l'homme (normes françaises), recommandations pour l'eau d'abreuvement des animaux.

	Norme française humaine *	Recommandations en élevage **	Commentaire
Germes totaux par ml à 22°C pendant 72 h	<100	<100	
Germes totaux par ml à 37°C pendant 24 h	<10	<10	Si seul critère microbiologique déviant, suspicion de contamination au moment du prélèvement
Coliformes totaux par 100 ml à 37°C pendant 24 h	Absence	Absence	Si seul critère microbiologique déviant (< 5 germes / 100 ml), suspicion de contamination au moment du prélèvement Marqueur de pollution dite de ravinement, d'un puits souillé
Coliformes thermo-tolérants (dont <i>E. coli</i>) par 100 ml à 44°C pendant 24 h	Absence	Absence	Contamination d'origine fécale Risque d'infection bactérienne
Entérocoques (Streptocoques fécaux groupe D) par 100 ml à 37°C pendant 48 h	Absence	Absence	Contamination d'origine fécale plus ou moins récente Risque d'infection bactérienne
Bactéries anaérobies sulfito- réductrices (bactéries et spores) par 100 ml à 37°C pendant 48 h	Absence	Absence	Contamination fécale ancienne de l'eau ou mauvais entretien des canalisations (biofilm)
Salmonelles dans 5 litres	Absence	Absence	

^{*} Arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

C- La qualité physico-chimique

Les paramètres physico-chimiques de l'eau distribuée aux animaux sont importants à connaître. S'ils se situent en dehors des valeurs préconisées, ils peuvent entraîner des perturbations directes ou indirectes sur les matériaux et équipements du circuit d'abreuvement, limiter l'efficacité des traitements de désinfection de l'eau, intéragir négativement avec les traitements antibactériens ou prophylactiques, favoriser le développement de bactéries potentiellement pathogènes, modifier l'absorption de certains oligo-oliments ou encore détériorer les performances des animaux.

En France, en l'absence de normes officielles concernant les critères physico-chimiques de l'eau en élevage de porcs, on tend à s'approcher des normes officielles utilisées pour l'homme. Des valeurs seuils en élevage sont proposées dans le tableau 3 mais sont à nuancer en fonction du type d'élevage.

La connaissance de l'ensemble des paramètres physico-chimiques d'une eau est quasiment impossible et est très variable d'un élevage à l'autre. On se contente généralement de connaître au minimum les paramètres suivants : pH, dureté, conductivité, nitrate, fer, manganèse, et les matières organiques pour les eaux de sur-

Le pH, qui est l'abréviation de « potentiel hydrogène », est un paramètre servant à définir si un milieu est acide ou basique. Il correspond à la quantité d'ions H+ dans l'eau à 25°C. Le pH 7, «pH neutre», caractérise un milieu neutre. L'eau est acide si le pH est inférieur à 7. L'eau est basique (ou alcaline) si le pH est supérieur à 7.

Une eau très acide (pH <5) a un effet corrosif sur les canalisations en particulier envers les matériaux en laiton, cuivre.

^{**} Source : TRAVEL A., CHEVALIER D. Eau de boisson en élevage avicole – un levier majeur de réussite. Novembre 2007.

Une eau avec un pH élevé (pH >8) favorise la prolifération des bactéries Gram négatif.

Le pH de l'eau influence l'efficacité de certains traitements de désinfection de l'eau (un pH > 9 rend inefficace la chloration) ainsi que la solubilité des antibiotiques.

En élevage, il est recommandé d'avoir une eau plutôt acide (pH entre 5,5 et 6,5). Il est possible d'abaisser le pH de l'eau par l'ajout d'acide minéral fort (acide chlorhydrique ou sulfurique) ou par l'ajout d'acides organiques (acides formique, propionique, lactique, butyrique, acétique, ...).Cela nécessite quelques précautions. Dans le cas d'utilisation d'acide minéral fort, de très faibles dosages suffisent et il est nécessaire de contrôler le pH régulièrement pour éviter un surdosage préjudiciable pour les animaux et les canalisations. Quant aux acides organiques, utilisés notamment pour améliorer le confort digestif du porcelet en post-sevrage (pH visé autour de 4), ils peuvent dans certains cas favoriser le développement de biofilm car ils représentent un substrat nutritionnel pour certains organismes, principalement des algues et des champignons.

La dureté d'une eau ou TH Titre Hydrotimétrique est un indicateur de la minéralisation de l'eau. Elle correspond à sa concentration en ions calcium (Ca²⁺) et magnésium (Mg²⁺). Elle se mesure en degrés français (°f): 1°f équivaut à 10 mg de carbonate de calcium (calcaire) ou 4 mg d'ions calcium ou 2,4 mg d'ions magnésium par litre. Les classes suivantes sont utilisées pour caractériser la dureté de l'eau d'après POTELON J.L., ZYSMAN K. (1993):

TH < 6°f: eau très douce, TH entre 6 et 15°f: eau douce, TH entre 15 et 30°f : eau moyennement dure, TH > 30°f : eau très dure.

En élevage, on recommande une eau avec une dureté entre 6 et 20°f avec un optimum entre 10 et 15°f (TRAVEL A., 2007). Le TH de l'eau peut influencer aussi l'absorption des oligoéléments, l'efficacité de certains traitements de désinfection de l'eau (chloration) ainsi que la solubilité de certains antibiotiques.

Une eau très dure (TH >30°f) peut provoguer une accumulation de tartre et boucher les filtres des abreuvoirs. Un TH élevé limite l'efficacité de certains traitements antibiotiques distribués par l'eau de boisson comme les tétracyclines à cause de la formation de complexes insolubles avec les ions calcium et magnésium, elle provoque aussi la précipitation des détergents.

Une eau très douce (TH<6°f) avec un pH acide, favorise la corrosion des métaux, tels que le fer et le cuivre, ou le plomb ou le cadmium, potentiellement toxiques.

Il est possible d'augmenter la dureté des eaux très douces par un procédé appelé **neutralisation** : l'eau passe par un substrat calcique et se charge d'ions calcium Ca²⁺ et d'ions carbonate CO₃ 2-.

L'adoucissement de l'eau est conseillé pour les eaux très dures (TH>30): les ions Ca²⁺ et Mg²⁺ sont retenus par des résines régénérées par une saumure (bac à sel). Il faut prévoir un nettoyage régulier des résines.

La conductivité caractérise la capacité d'un matériau à transmettre le courant ou la chaleur dans un matériau. Pour évaluer la conductivité, on mesure la quantité des particules ionisées (en particulier les électrolytes) présentes dans l'eau. La caractéristique inverse est la résistivité. Une eau avec une conductivité élevée (> 2000 micro siemens) est peu appétente. Les eaux avec un pH <7 et une conductivité < 200 ou > 1100 micro siemens sont corrosives, l'utilisation de canalisations et réservoirs de stockage métalliques est déconseillée.

Le fer et le manganèse sont les deux minéraux les plus gênants lorsqu'ils sont abondamment présents. Les teneurs supérieures à 1 mg/L en Fer et à 0,15 mg/L en manganèse dégradent l'aspect (coloration) et l'appétence de l'eau. Présents en quantité excessive, ils sont préjudiciables pour les installations de distribution d'eau (bouchage), favorisent le biofilm, diminuent l'absorption des autres cations et limitent l'efficacité des traitements de l'eau par chloration. Des interactions sont notées avec certains vaccins distribués par l'eau de boisson réduisant leur efficacité.

Il est possible de diminuer les quantités de fer (déferrisation) et de manganèse (démanganisation) dans l'eau par voie physicochimique (oxydation avec du chlore ou permanganate de potassium, précipitation puis filtration) ou par voie biologique (oxydation avec des bactéries spécifiques, précipitation et filtration). L'utilisation de la voie biologique dépend de certains paramètres tels que la teneur en oxygène, le pH, le potentiel redox de l'eau.

Les nitrates (NO3⁻) sont des substances chimiques naturelles qui entrent dans le cycle de l'azote. Le taux de nitrates est souvent un indicateur de pollution du puits. Présents en excès, ils peuvent entraîner des réactions au niveau des entérocytes et favoriser la formation des nitrites qui sont nettement plus toxiques.

La dénitratation permet de capter les ions nitrates grâce à une résine anionique régénérée par une saumure. Il faut prévoir un nettoyage régulier de la résine.

Les nitrites (NO2⁻) sont souvent associés à une teneur en matière organique élevée et favorisent le développement du biofilm. Ils sont toxiques à faible concentration par leur action sur l'hémoglobine. L'hémoglobine est transformée en méthémoglobine (oxydation de l'atome fer de l'hémoglobine qui passe de l'état ferreux à l'état ferrique) et devient inapte à transporter l'oxygène dans le sang, entraînant des troubles graves (cyanose, asphyxie musculaire, mort).

L'ammonium (NH4) Une teneur élevée (> 2 mg/L) est souvent associée à une teneur en matière organique élevée et favorise le développement du biofilm.

Les chlorures, les sulfates et le sodium sont des sels qui modifient l'appétence de l'eau. Leur excès rend l'eau corro-

Les matières organiques mesurées en mgO₃/L. Une teneur supérieure à 5 mgO₃/L doit toujours faire suspecter une contamination microbienne soit par des infiltrations d'eaux superficielles au captage soit par un développement du biofilm. Lorsqu'une eau chargée en matières organiques est traitée au chlore (ou par des dérivés chlorés), cela entraîne la formation des composés organo-halogénés (Trihalométhanes (THM) et Halocétates (AHA)) qui vont donner une odeur et un goût désagréable à l'eau et qui peuvent être toxiques. La recherche de matières organiques dans l'eau ne peut pas être réalisée avec une eau traitée au peroxyde.

Si la matière organique provient du captage, il faudra utiliser la filtration avec une succession de deux filtres. Un premier de 100 microns pour les particules grossières et un second de 30 à 50 microns. Il faudra veiller à bien laver et changer régulièrement les filtres.

Tableau 3: Critères physico-chimiques de potabilité de l'eau pour l'homme (normes françaises), recommandations pour l'eau d'abreuvement des animaux.

	Norme française humaine *	Recommandations en élevage	Tolérable	Interventions possibles
pH à 20°C	Entre 6,5 et 9	Entre 5,5 et 6,5 **	Entre 5 et 8 **	Acidification
Dureté totale ou TH (°f)		Entre 10 et 15 **	Entre 6 et 20 **	Neutralisation si TH < 6 Adoucisseur si TH > 20
Conductivité (microsiemens/cm)	200-1100 à 25°C 180-1000 à 20°C			
Matière organique Oxydabilité au permanganate de potassium (mgO ₂ /L)	< 5	< 2 **	< 5 **	Filtration Décapage tuyauteries
Fer (mg/L)	< 0,20	< 0,20 **	< 1 **	Déferrisation par oxydation puis filtration
Manganèse (mg/L)	< 0,05	< 0,05 **	< 0,15 **	Démanganisation par oxydation puis filtration
Nitrates (mg/L)	< 50	< 100 ***	< 200 ***	Dénitratation
Nitrites (mg/L)	< 0,10	< 0,10 ***	< 1 ***	Dénitrification
Ammonium NH4 (mg/L)	< 0,1	< 1 ***	< 2 ***	
Chlorures (mg/L)	< 250	< 250 ***	< 2000 ***	
Sulfates (mg/L)	< 250	< 150 ***	< 250 ***	
Sodium (mg/L)	< 200	< 400 ***	< 800 ***	

^{*}Arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.

Les recommandations sur les critères de qualité d'eau en élevage sont moins sévères que les normes officielles utilisées en humaine.

D- La qualité de l'eau en fonction de sa provenance

Lorsque l'eau d'abreuvement des porcs provient du réseau de distribution d'eau public, elle arrive la plupart du temps potable à l'entrée de l'exploitation, mais cela ne garantit pas toujours une eau de bonne qualité microbiologique à l'abreuvoir, l'eau pouvant entre autres se contaminer au contact du biofilm présent dans les canalisations. Une analyse microbiologique (coliformes, entérocoques, clostridium) annuelle de l'eau ainsi qu'une analyse physicochimique tous les 5 ans sont vivement recommandées.

Concernant les captages privés, lors de la mise en service d'un nouveau puits ou forage, une analyse de l'eau s'impose. Ensuite, il est conseillé de faire une analyse microbiologique annuelle voire semestrielle ainsi qu'une analyse

physico-chimique (pH, dureté, fer, manganèse, nitrates, conductivité) tous les 3 ans.

En effet, la qualité d'eau peut varier au fil du temps, il ne faut pas se fier aux analyses antérieures, même dans les conditions normales. En revanche, lors de situation inhabituelle (modification de l'odeur, de la couleur, du goût, changements constatés dans les habitudes d'alimentation et d'abreuvement, problème de santé ...), une analyse d'eau doit être systématiquement effectuée.

Une bonne interprétation des résultats d'analyse n'est envisageable que si l'analyse est réalisée sur un échantillon de bonne qualité. Les bonnes pratiques de prélèvement d'un échantillon d'eau sont rappelées ci-dessous.

^{**} Source : TRAVEL A., CHEVALIER D. Eau de boisson en élevage avicole – un levier majeur de réussite. Novembre 2007.

^{***} Source Animal Health Service (Netherlands) extrait du livre « Drinking water medication » Dr Klaas Van Aken Cf. Annexe 2.

■ Les bonnes pratiques de prélèvement d'un échantillon d'eau pour une analyse microbiologique

- Contrôle 1 fois par an minimum.
- Choix du lieu : Prélever en bout de ligne, au niveau des postes/ateliers sensibles, pour connaître la qualité bactériologique de l'eau réellement bue par les animaux. L'idéal est de prélever au niveau d'un tuyau qui alimente un abreuvoir mais surtout pas au niveau d'un abreuvoir directement.
- Contrôler la présence ou non d'un traitement biocide sur le lieu de prélèvement (quand c'est possible de le mesurer, chlore et peroxyde d'hydrogène) et le noter sur le commémoratif.
- Attention aux conditions d'hygiène du prélèvement pour avoir une analyse fiable. Se laver les mains - Dépoussiérer, flamber le bout de la tuyauterie quand le matériau le permet.
- Faire couler au moins 1 minute (15 à 20 litres d'eau).
- Prélever avec un flacon stérile de 500 ml (5 litres pour les salmonelles) avec du thiosulfate si traitement de l'eau avec

du chlore et/ou dérivés chlorés, avec un neutralisant de peroxyde (bisulfite de sodium) si traitement au peroxyde d'hydrogène.

Il n'existe pas de neutralisant pour les sels de biguanide ni pour les désinfectants produit par électroactivation de type EnvirolyteND.

- Conserver sous froid et acheminer le plus rapidement possible vers un laboratoire d'analyse (6 à 12h maximum).

Les bonnes pratiques de prélèvement d'un échantillon d'eau pour une analyse physico-chimique

- Contrôle tous les 3 ans pour les captages privés, tous les 5 ans pour l'eau du réseau, au minimum.
- Systématiquement lorsque l'eau est de mauvaise qualité microbiologique.
- A l'entrée de l'élevage dans une bouteille plastique n'ayant contenu que de l'eau de source ou bien dans un flacon stérile de 500 ml minimum. Il n'est pas de prendre des précautions particulières pour réaliser le prélèvement.

3- Que faire en cas de mauvais résultats d'analyses microbiologiques?

A- La qualité du captage

En cas de mauvais résultats d'analyses bactériologiques de l'eau, il faut d'abord vérifier, lors de l'utilisation de puits ou forage, la qualité du captage.

Le captage doit être implanté à 35 mètres minimum de tout bâtiment et toujours en amont des sites à risque, sur une zone protégée, comme une prairie permanente, sur 10 mètres de rayon au minimum. De conception correcte,

le captage doit être étanche par rapport aux infiltrations de surface. La protection est assurée pour les puits par un massif d'argile autour du cuvelage ou pour les forages par injection profonde d'un coulis de ciment autour du tubage. De plus, la tête de captage doit être rehaussée par rapport au terrain naturel (cf. schéma 1).

Ø 800 mm H 600 mm **Terre argileuse** Couvercle étanche avec **Surface** tampon de visite toujours en herbe MANAGAMA Fond cimenté Capot d'obturation étanche du tubage Tube eau Gaine électrique **Prétubage Tubage** Trop

Schéma 1 : captage protégé des infiltrations de surface (source GDS 53)

Les puits

Ils sont peu profonds et exploitent des nappes parfois fragiles et exposées (présence de polluants de surface : matières organiques, flore bactérienne, nitrates, pesticides). Ces puits, s'ils sont mal protégés, vont se dégrader et les boues (organiques et limons) vont s'y accumuler. Il faudra donc procéder à un curage-nettoyage-décapage-désinfection tous les 10 ans environ.

La réfection du cuvelage (partie cylindrique d'un puits, servant à stocker et capter l'eau) est souvent nécessaire pour pérenniser le puits.

Les forages

Ils sont prévus pour capter l'eau des nappes plus en profondeur. D'élaboration plus récente (30 ans maximum), ils font l'objet d'une législation précise (arrêté du 11 septembre 2003) en matière de protection et de conception. Mais beaucoup sont antérieurs à cette législation et sont souvent moins bien conçus voire mal conçus ou mal exploités.

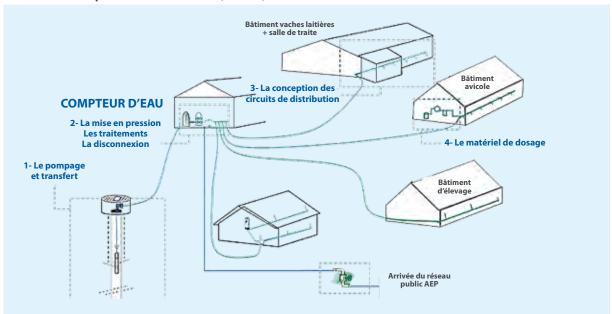
La richesse en fer et manganèse des eaux de forage ajoute des contraintes sur les modes d'exploitation de l'ouvrage (limite du débit de pompage) et des restrictions d'usage de l'eau en l'absence de traitement. Si un forage agricole bien conçu et bien exploité peut avoir une durée d'utilisation de 30 ans et plus, certains forages ont perdu leur débit dès 7

Pour les forages avec une teneur élevée en fer (>1 mg/l), le nettoyage de la pompe et des canalisations sera à faire dès que le débit d'eau à l'arrivée des cuves sera inférieur aux besoins de pointe.

B- Les circuits d'eau

La mise en pression et les circuits doivent être faciles à entretenir : poser une purge sous la cuve de mise en pression, prévoir une ligne d'eau spécifique par bâtiment, centraliser les départs d'eau dans un local dédié. Le réseau d'eau potable public (AEP) doit être déconnecté des réseaux du puits ou forage. Il faudra supprimer les réseaux non utilisés (cf. schéma 2).

Schéma 2: Conception des circuits d'eau (GDS 53)



C- Efficacité du traitement de l'eau

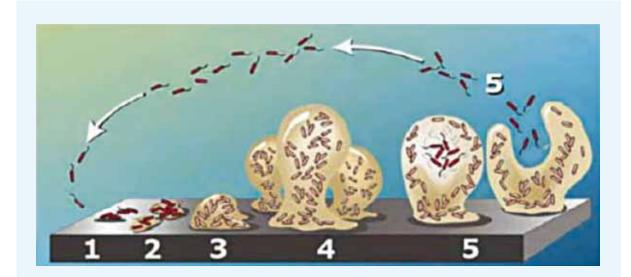
Il faut aussi contrôler l'efficacité du traitement de l'eau de boisson mis en place, ou le cas échéant mettre en place un traitement efficace contre les germes présents dans l'eau à la source en tenant compte des paramètres physicochimiques de l'eau (cf. 2^{ème} partie Eau et biocides).

Enfin, il faut s'intéresser à la contamination possible de la tuyauterie par la présence d'un biofilm.

D- Biofilm ou encrassement des tuyaux

La principale menace de la qualité bactériologique de l'eau d'abreuvement des porcs provient du développement du biofilm dans les canalisations. Le biofilm est une association de microorganismes (bactéries, champignons, algues) adhérents à une surface et fréquemment inclus dans un réseau complexe de muco-polysaccharides plus ou moins imperméable (cf. schéma 3).

Schéma 3 : Prolifération d'un biofilm (source : Facteurs de variation de la qualité bactériologique de l'eau en élevage de dindes ITAVI 2006 ; FPW, le porc et l'eau, 2008)



- 1 Au contact de l'eau, la surface des tuyaux se recouvre d'un dépôt de matière organique appelé conditionnant. Ce conditionnant neutralise la charge et l'énergie de surface des tuyaux et permet aux bactéries de s'approcher pour un accrochage initial. La matière organique sert également de nutriment aux bactéries.
- 2 Les bactéries peuvent alors se fixer à la surface des tuyauteries de manière temporaire (adsorption réversible) ou définitive (adsorption irréversible), en formant des structures permettant une adhésion permanente à la surface.
- 3 Les bactéries du biofilm (Pseudomonas, Campylobacter, E. Coli, Salmonelle, ...) excrètent des substances extracellulaires polymériques (glycocalyx constitué de polysaccharides, glycoprotéines) qui maintiennent le biofilm et le cimentent à la paroi du tuyau. Les filaments de ces polymères agissent également comme un système d'échange d'ions qui piège et concentre les nutriments. De même ils protègent les bactéries des désinfectants.
- 4 5 Pour coloniser l'ensemble de la surface interne des tuyaux, la dissémination du biofilm suit différentes stratégies : libération d'amas algiformes (ou floc bactérien) dans le flux hydrique qui adhère à une surface en aval et se développera ; glissement vers l'aval ; migration de bactéries flagellées vers de nouvelles portions de canalisations.

Malgré les traitements de désinfection mis en place et contrôlés, certaines bactéries peuvent se revivifier dans l'eau et constituer le biofilm en association avec des éléments minéraux (tartre) et de la matière organique adhérents à la paroi. Le biofilm va consommer ou diminuer la fraction chlore libre résiduel à sa surface et protéger ainsi les bactéries le constituant. Il contient des nutriments (matière organique) favorisant la multiplication des bactéries conduisant ainsi à son développement, son détachement

et sa diffusion dans le réseau. A terme, la qualité microbiologique n'est plus assurée et le bouchage de canalisations ou des pipettes de distribution peut être observé. Il convient donc de procéder régulièrement au nettoyage des circuits d'eau.

Il faudra veiller aussi au bon fonctionnement (débit) et à la propreté des systèmes d'abreuvement des animaux (abreuvoirs, pipettes) (cf. annexe 3).

Les facteurs favorisant le développement des biofilms :

- Un écoulement d'eau lent. Par exemple, les 5 premiers jours de présence des porcelets en nurserie ou post-sevrage, lorsque la faible consommation d'eau entraîne un léger flux d'eau dans les canalisations favorisant l'adhésion des bactéries aux parois).
- Le ralentissement et la stagnation d'eau à cause d'éléments hydrauliques tels que les coudes, les descentes d'abreuvoirs, les systèmes d'abreuvement où l'eau stagne en bout de ligne (cul de sac). L'idéal est d'avoir un système de purge en bout de ligne dans chaque salle pour vider la canalisation avant l'arrivée de nouveaux animaux. C'est le cas pendant les vides sanitaires et en maternité, avec les abreuvoirs des porcelets à vidanger régulièrement.
- Une température de l'eau élevée (de l'ordre de 28-30°C), comme par exemple dans les canalisations les premiers jours après le sevrage.
- La nature des parois : la rugosité. Pour les circuits d'eau, il faut privilégier les polyéthylènes hautes densités (PEHD), les polychlorures de vinyle ou plastiques (PVC), les polyéthylènes réticulés (PER), les polypropylènes (PP) ou les inox (cf. photo 1). Il faut éviter les canalisations métalliques, les raccords en laiton, les coudes en fer galvanisé.

Photo 1:3 types de tuyau en polyéthylène

- Polyéthylène Basse Densité (PEBD) tuyau noir semi-rigide
- Polyéthylène Haute Densité (PEHB) tuyau noir à bande bleue
- Polyéthylène réticulé (PER) tuyau bleu ou rouge



- La présence de matière organique dans l'eau.
- Les produits thérapeutiques et prophylactiques distribués via l'eau de boisson qui peuvent devenir des nutriments pour les microorganismes.
- Le taux de fer : une eau riche en fer peut induire le développement de ferro-bactéries.

Comment éviter l'encrassement des tuyauteries

Décapage des tuyauteries : 3 possibilités :

1- Décapage mécanique

En cas d'encrassement important (cf. photo 2), un nettoyage mécanique peut être effectué soit par injection d'air comprimé et d'eau en alternance (exemple système

A.P.I.R.E.- cf. photo 3), soit pour le nettoyage de petites parties (descente de canalisations soupe par exemple) à l'aide d'un furet (outil avec brosse et prolongateur souple).



Photo 2 : Colmatage d'un tuyau par du fer



Photo 3: Résultat d'un nettoyage mécanique des canalisations (système A.P.I.R.E.)

2- Décapage chimique

En absence d'animaux (lors des vides sanitaires) :

- 1re étape : Elimination des souillures organiques (acides) avec un dégraissant, nettoyant, non moussant, alcalin (pH > 7) : produit basique le plus souvent à base de soude (hydroxyde de sodium) à la dose indiquée. Laisser agir 30 minutes puis rincer.
- 2ème étape : Elimination des souillures minérales : Le tartre (basique) avec un détartrant, décapant, désinfectant acide (pH < 7): produit acide (le plus souvent complexe acide peracétique et peroxyde d'hydrogène). Laisser agir 6 à 12 heures

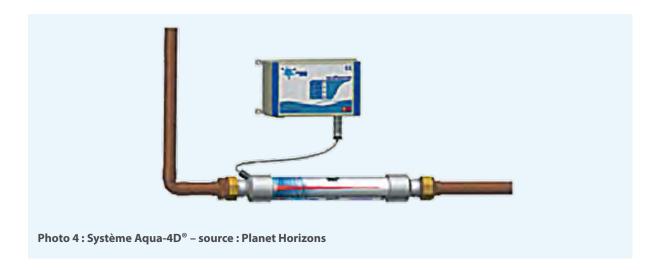
En présence d'animaux (après le passage de traitements dans l'eau de boisson) pour éviter la constitution d'un biofilm:

- Utiliser de manière séquentielle une association de peroxyde d'hydrogène et d'acide peracétique qui décape le biofilm et le tartre, à une dose sans conséquence sur la santé et la consommation des animaux.

3- Décapage physique par ondes électromagnétiques (exemple système Aqua-4D°):

Le système se présente sous la forme d'un tube métallique de 45 centimètres de long installé sur la conduite d'eau, relié à un boitier de commande, lui-même connecté au réseau électrique (cf. photo 4).

Le tube contient deux bobines de cuivre, isolées de l'eau, qui génèrent chacune un champ magnétique alternatif à des fréquences harmoniques voisines de 5000 Hertz. On peut observer l'effet de ces ondes jusqu'à plus de 3 Km en aval de l'installation.



Mode d'action :

Du fait de leur structure chimique, un atome d'oxygène et deux atomes d'hydrogène, les molécules d'eau constituent des dipôles électriques et peuvent s'ordonner d'une certaine manière, grâce à un système d'interactions entre elles de type électrostatique, pour former des agrégats ou « clusters ». Les ondes magnétiques générées par le système Aqua-4D® modifient cette répartition spatiale en détruisant ces clusters. Une fois passée dans le tube, l'eau retrouve sa structure naturelle ainsi que sa capacité à dissoudre et transporter l'ensemble des particules contenues dans l'eau (calcium, magnésium, fer, manganèse, ...).

Grâce à l'action des champs magnétiques alternatifs, le procédé Aqua-4D® va permettre de décoller l'ensemble des dépôts des canalisations (calcaire, fer, manganèse, biofilm) sous 2 à 6 mois selon la nature du dépôt, moyennant un

débit d'eau suffisant et des purges fréquentes dans les premiers mois suivant l'installation. Il empêchera aussi toute nouvelle apparition de dépôts et de biofilm.

Un autre effet du champ magnétique est d'améliorer la solubilisation des traitements mis dans l'eau (biocides, médicaments,....).

Le système Aqua-4D® ne dispense pas, en cas de mauvaise qualité microbiologique de l'eau, de l'utilisation d'un biocide pour sa désinfection. Souvent la dose de biocide utilisée pour le traitement de l'eau est réduite grâce à sa meilleure solubilisation et l'absence de biofilm.

Un seul de ces systèmes, facile à installer, sans consommable, compatible avec toutes les eaux et tous les matériaux et d'abreuvement, est capable de traiter jusqu'à 3,6 m³ d'eau par heure.

Recommandations pour une bonne maîtrise de l'eau consommée par les animaux

Faire une analyse microbiologique 1 fois/an au minimum + une analyse physico-chimique tous les 3 à 5 ans.

Si utilisation d'un puits ou d'un forage : rendre étanche l'ouvrage en profondeur, prévoir une couverture surélevée et étanche (0,5 m au-dessus du sol, prévoir aux abords de l'ouvrage une déclivité suffisante pour assurer un bon drainage, prévoir un périmètre toujours enherbé et clôturé de 10 m de rayon autour de l'ouvrage).

Mettre un compteur d'eau pour contrôler la consommation d'eau et dépister d'éventuelles fuites d'eau ou démarrage de pathologies en élevage (exemple avant début de pathologie digestive, on observe une diminution de l'abreuvement).

En cas de perte de débit sur une partie du réseau, il s'agira de déterminer la localisation, l'importance, la nature et l'origine des dépôts en cause.

Régler correctement et contrôler les débits de l'eau des abreuvoirs.

Nettoyer et vidanger les abreuvoirs avant chaque entrée d'animaux dans une salle + en cours de bande si abreuvoirs souillés

Si utilisation d'un biocide (chlore et dérivés, peroxyde) pour le traitement de l'eau, contrôler tous les 15 jours sa présence en bout de ligne et ajuster le taux d'incorporation si besoin. Vérifier le bon temps de contact du biocide avec l'eau de boisson avant distribution aux ani-

Si utilisation de la pompe doseuse, faire un rincage et faire un décapage chimique après chaque utilisation.

Conclusion

Une eau de qualité est essentielle pour assurer les bonnes performances des animaux. Il faut vérifier régulièrement la qualité de l'eau au plus près des animaux qui la consomment. La qualité microbiologique de l'eau, avec l'absence de germes pathogènes est primordiale.

Il est aussi important de connaître les principaux paramètres physico-chimiques de l'eau qui peuvent, en cas de dépassement des recommandations, avoir un impact sur les performances des animaux et favoriser le développement de bactéries potentiellement pathogènes. Ils peuvent aussi agir sur les équipements du circuit d'abreuvement (corrosion, colmatage), limiter l'efficacité des traitements de désinfection de l'eau, intéragir négativement avec les traitements antibactériens ou prophylactiques.

Pour éviter les développements des biofilms, des traitements de l'eau existent mais des nettoyages réguliers des canalisations sont également recommandés particulièrement quand les bâtiments sont inoccupés ou après un traitement par l'eau de boisson.

Si un traitement de désinfection de l'eau s'avère nécessaire ou n'est pas satisfaisant, le choix du système de traitement sera basé non seulement sur le problème décelé dans l'eau mais également sur la qualité physico-chimique de l'eau.

Lorsque l'eau de boisson est utilisée comme support pour les traitements antibactériens ou prophylactiques, la distribution des vaccins (pompe doseuse, bac), il faut prendre en compte les paramètres physico-chimiques de l'eau ainsi que les biocides utilisés pour la désinfection de l'eau.

Finalement la question que tout éleveur devrait se poser serait bien celle-ci : est-ce que je boirais l'eau de mes porcs ?

Pour en savoir plus

- ANSES. Etat des lieux des pratiques et recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage. Décembre 2010
- Arrêté du 11 Janvier 2007 relatif aux limites et références de qualité des eaux brutes et des eaux destinées à la consommation humaine.
- Arrêté du 26 février 2008 relatif aux modalités de la participation financière de l'Etat à la lutte contre les infections à Salmonelle dans les troupeaux de reproduction de l'espèce Gallus gallus en filière chair et les troupeaux de l'espèce Gallus gallus en filière ponte d'œufs de consommation (cf. annexe A)
- Arrêté du 11 septembre 2003 portant application du décret n° 96-102 du 2 février 1996 et fixant les prescriptions générales applicables aux sondages, forage, création de puits ou d'ouvrage souterrain soumis à déclaration en application des articles L. 214-1 à L. 214-3 du code de l'environnement et relevant de la rubrique 1.1.1.0 de la nomenclature annexée au décret n° 93-743 du 29 mars 1993 modifié.
- DENNERY G., DEZAT E., AUBERT C. L'eau en élevage avicole : une consommation maîtrisée. 2012
- FPW Filière Porcine Wallonne. Le porc et l'eau. 2008.
- Site internet http://www.fpw.be/download/dossiers%20techniques/Le_porc_et_l_eau.pdf
- FULBERT L. Maîtriser la qualité de l'eau de son puits ou de son forage ne s'improvise pas. Journées nationales des GTV 2013. Pages 657-664.
- KLAAS VAN AKEN. Drinking water medication. Site internet http://watermedication.imedicate.eu/
- MASSABIE, P. L'abreuvement des porcs. 2001. Techniporc, 24:9-14
- POTELON J.L., ZYSMAN K. Guide des analyses d'eau potable. Ed la lettre du Cadre Territorial, 1993
- TRAVEL A., MAHE F., FULBERT L. Eau de boisson en élevage avicole la qualité bactériologique : un facteur de réussite. Juin
- TRAVEL A. Facteurs de variation de la qualité bactériologique de l'eau en élevage de dindes. Etude ITAVI 2006
- TRAVEL A., CHEVALIER D. Eau de boisson en élevage avicole un levier majeur de réussite. Novembre 2007

Annexe 1 : Synthèse des résultats d'analyses d'eau fournis par les GDS du grand Ouest de la France - Anses 2010, Etat des lieux des pratiques et des recommandations relatives à la qualité sanitaire de l'eau d'abreuvement des animaux d'élevage.

GDS (département, année)	22 (2008)	35 (2008)	44 (2003-2004)	49 (2006-2009)	50 (2006-2009)	53 (2007-2008)	56 (2008)
Nombre d'analyses	2302	967	1116	757	1495	2234	# 1470
Types de captage analysé	Forages (45%) Puits (29%) Source (26%)	Non renseigné	Forages (41%) Puits (52%) Autres (7%)	Non renseigné	Forages (63%) Puits (28%) Autres (9%)	Forages (50%) Puits (50%)	Forages (52%) Sources ou puits (46%)
Paramètres physico chimiques	pH Nitrates	pH Nitrates	Nitrates Dureté	Nitrates	pH Nitrates Fe	pH Nitrates +/- Fe +/- Mn +/- Dureté totale	pH Nitrates Fe
Paramètres microbiologiques	Coliformes totaux E. coli Entérocoques	Coliformes totaux E. coli Entérocoques	Flore totale à 22°C Coliformes totaux <i>E. coli</i> Entérocoques	Flore totale à 22°C Coliformes totaux <i>E. coli</i> Entérocoques	Coliformes totaux <i>E. coli</i> Entérocoques	Flore totale à 22°C Flore totale à 36°C Coliformes totaux <i>E. coli</i> Entérocoques Spores d'ASR	Coliformes totaux E. coli Entérocoques
Critères utilisés	pH (6,5 - 9) Nitrates (≤50 mg/L) <i>E. coli</i> (0/100 mL) Entérocoques (0/100 mL)	pH (6,5-9) Nitrates (≤50 mg/L) Coliformes totaux (10/100 mL) E coli (0/100 mL)	cf. tableau chapitre 4 «critères de qualité de l'eau d'abreuvement retenus par le GDS44»	Nitrates (≤50 mg/L) Coliformes totaux (10/100 mL) E coli (0/100 mL) Entérocoques (0/100 mL)	pH (6,5-9) Fe (<200 µg/L) Nitrates (≤50 mg/L) Coliformes totaux (10/100 mL) E coli (0/100 mL) Entérocoques (0/100 mL)	Fe (<200 µg/L) Mn (<50 µg/L) Nitrates (<100 mg/L) Coliformes totaux (10/100 mL) E coli (0/100 mL) ASR (0/20 ml de préférence)	Nitrates (≤50 mg/L) Fe (<200µg/L)
Résultats physicochimiques (taux de conformité)	pH (36%) Nitrates (55%)		Nitrates (70%)	Nitrates (65%)	Nitrates (80%) Fe (74%) pH (44%)	Forages (2/3) Puits, sources (25%)	pH<6 (68% des eaux provenant de sources/puits) pH<6 (41% des forages) Nitrates (56%) Fe (75%)
Résultats microbiologiques	75% (conformes)	60% (conformes)	Eau potables (36%) Eau acceptables (25%)	4% (conformes)	Conformité (64%) Eau à surveiller (11%) Eau non potable (25%)	Forages: 70-80% sans contamination Puits: mauvaise qualité, grandes vairations (20-25% potabilité)	73% conformes en début de circuit, 45% en abreuvoir

Annexe 2 : Recommandations pour l'eau d'abreuvement des porcs et des volailles aux Pays-bas -Extrait du livre "Drinking Water Medication » by Dr Klaas van Aken Decchra p.120

Parameter	Pig	ys*	Pou	ltry
	Good	abnormal	good	abnormal
рН	5 - 8,5	<4 and >9	5 - 8,5	<4 and >9
Ammonium (mg/l)	<1,0	>2,0	<1,0	>2,0
Nitrite (mg/l)	<0,10	>1,00	<0,10	>1,00
Nitrate (mg/l)	<100	>200	<100	>200
Chloride (mg/l)	<250	>2000	<200	>2000
Sodium (mg/l)	<400	>800	<100	>200 (1)
Sulphate (mg/l)	<150	>250	<150	>250
Iron (mg/l)	<0,5	>10,0	<0,5	>5,0
Manganese (mg/l)	<1,0	>2,0	<0,5	>1,0
Hardness (°D)	<20	>25	<15	>20
Hydrogen sulphide	not detected		not detected	
Coliform bacteria (cfu/ml)	<100	>100	<100	>100
Total bacterial count (cfu/ml)	<100.000	>100.000	<100.000	>100.000

^{*} Can also be used on horses and other monogastic animals (1) for laying hens: > 400 mg/l sodium

source: Animal Health Service (Netherlands)

Annexe 3: Installation et réglage des abreuvoirs – Source L'abreuvement des porcs - Massabie 2001

Stade physiologique	Type d'abreuvoir	Débit (*) (l/min)	Hauteur (**) sans marche (cm)	Nombre maximal d'animaux par abreuvoir
Porcelet sous la mère	bol	0,5	8	-
	sucette	0,5	20	-
Porcelet sevré	bol	0,5 - 1,0	12	18
	sucette	0,5 - 0,8	30	10
Porc à l'engrais	bol	0,8 - 1,0	20	18
Porc a religials	sucette	0,5 - 0,8	50	10
Reproducteur	bol	3,0	30	10
en groupe	sucette	1,5	70	5
En stalle individuelle	bouton-poussoir	+ de 3,0	5 - 10	-

^{*} Réglage effectué au niveau d'un abreuvoir, les autres étant hors débit (à l'arrêt) ** bol : rebord supérieur/sol - sucette: extrémité sucette/sol

NOTES



Demandez conseil à votre vétérinaire

immunisation passive des porcelets nouveau-nes par immunisation active des trules et cochettes afin de réduire les signes cliniques des diarrhées néonatales

GETVAX 5, Suspension injectable. Composition: Actigene K88ab (F4ab) de E. coli >14.6 log2 titre Ab*; Antigene K88ab (F4ab) de E. coli >15.5 log2 titre Ab*; Antigene K89ab (F5) de E. coli >15.5 log2 titre Ab*; Antigene K99ab (F5) de E. coli >15. ullères à prenère par la personne qui administre le médicament aux animaux : En cas d'injection accidentelle du succin à l'homme ou en cas d'injection, demunder un aves médical immédiatement et montrer l'étiquette ou la notice du médicar désirables : Des réactions d'hypersensibilité pouvent occasionnellement être observées. Dans ce cas, il convient d'administration aux animeux gestants losqu'il est inflisé selon les recommundations, Le vaccion n'est pas indiqué pour être administration aux animeux gestants losqu'il est unifisé selon les recommundations, Le vaccion n'est pas indiqué pour être administré aux animeux en lactation. Interactions : Ill est recommundations de ne pas administre d'autres vaccins en même temps que celul-ci. Posologie et mode d'administration : Respecter les conditions d'assepsie. Bien agiler le flacon avant utilisation. 1 dons de 5 mi, par vote SC ou IM, de préférence en arrière de Torelle. Primo-vaccination : Première doce à la saille, ou si nécessaire, à m'importe quel incement jusqu'à 6 samaines avant la mise-bas. Deuxième injection : 2 semaines avant la date prévue pour la mise-bas. Respecter un intervalle minimul de 3 semaines entre les 2 injections. Rappets : 2 à 4 semaines avant la date prévue pour la mise-bas. Temps d'attente Zero jour. Conservation Conservation Conservation Conservation Conservation is transported a une temperature comprise entry -2°C et +8°C, à l'abri de la lumière. Ne pas congeler. Présentables : Boite de 1 flacon de 50 ml (10 dosse) et to 100 ml (20 dosse) : FRAV3346217 4/1966. Catégorie : Vaccin délivirance sournise à ordonnance. Exploitant de l'AMM : Zoets, 23-25, avenue du Dr Lamelongue, 75014 Paris. Pour une information complète consulter la notice. Zoetsi Assistance 0810 734 937



Protection contre le CIRCOVIRUS

UN ANTIGÈNE INÉDIT

recombinant PCV1-PCV2 pour un contrôle longue durée du PCV en élevage

(19 semaines d'immunité après vaccination)



Pour toute information, consultez votre vétérinaire

SUVAXYN PCV, suspension injectable pour porcs. - Composition: Par dose do 2 m.: Orcovirus porch de type 1 recontinual inactivé exprarant la probleme encodée par OPF2 du cincovirus porch de special 2 m.: AR 1.5.3 (Unité EUSA de puissance relative par rapport à un raccin de référence). Suffojo-cyclodextrin (SLCD). 4 mg. Squalante : 84 mg. Thomessa. 0.1 mg. Excipient OSP 1 dose de 2 ml. Indications : Immunisation active de porce de 3 semanos d'âge et plus contre le circovirus porch de type 2 (PCV2) en vue de réduirer les quantités du virus dans les sérum et les testes lympholdes. Les lésions des testes sont purposes après vacoristion. Durée de l'immunité : 19 semanos après vacoristion. Contre-indications. Augure. Effets indésirables : Une augmentation transitoire de la température reclaire (jusqu'à 1.7 °C) est insistement dans pes la vacoristion. Celle disperant spontantement dans les 48h. Des réactions locales au sité d'injection sous forme d'une fundament dans certains des 48h. Des réactions locales au sité d'injection sous forme d'une fundament des pouvents persister jusqu'à 26 jours. Le dametre de ces factions locales au sité d'injection sous forme d'une donneurs et produire au de ces factions locales au sité d'injection sous forme d'une des luborations un avance post-nontaire du les finites de faction realise à semanes après indiminishation d'une dose unique du vacori à recontinual du les finites musculaires factions de signes d'injections un produire au vacoristique de sous des sous des

zoetis

NOTES		



La qualité de l'eau de boisson en élevage: conditions d'efficacité d'un traitement et choix du biocide adapté

INTERVENANT Franck BOUCHET **DMV** Porc. Spective, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil, Noyal-Pontivy, France

Résumé

La bonne maîtrise de la potabilité de l'eau de boisson en élevage porcin est primordiale mais reste une problématique d'actualité. Si on se réfère aux résultats des laboratoires d'analyses, la proportion d'eaux non-conformes pour un abreuvement est toujours trop élevée.

Aujourd'hui, le nombre de possibilités pour garantir une eau potable est de plus en plus large. Cependant, il faut bien avoir en mémoire que le choix d'une méthode de traitement doit être réfléchi et étudié. Il est primordial d'avoir une démarche globale pour choisir le système de traitement qui sera le mieux adapté à votre élevage.

Avant toute installation, il faudra envisager les avantages et les limites des différents traitements pour assurer une eau potable jusqu'à l'abreuvoir. Le système doit être facilement contrôlable, préserver l'intégrité des canalisations, limiter le développement du biofilm et sécuriser l'efficacité des traitements médicamenteux ou des vaccinations distribués dans l'eau. Le tout devant être le plus économique au quotidien.

Dans cette édition des RIPP, nous avons voulu faire un point sur les conditions d'efficacité des différents biocides en fonction de la qualité physicochimique de l'eau de boisson. Il nous a semblé important, également, de réaliser un inventaire des opérations à réaliser pour disposer d'une eau de bonne qualité en permanence en tout point de son circuit pour garantir une conduite d'élevage optimisée où l'eau sera un aliment de qualité.

Introduction

Un charcutier en engraissement est constitué de 70% d'eau environ. Une partie de cette eau doit être renouvelée quotidiennement, car elle s'élimine par différentes voies (urine, respiration, etc.). Selon Massabie (2010), il faut compter environ 1330 litres d'eau par porc produit.

Il est indispensable de fournir un apport suffisant en eau du point de vue quantitatif et qualitatif, pour assurer la santé et le bien-être des porcs.

L'eau est l'un des facteurs de réussite de votre élevage, car elle est à la fois le premier aliment des porcins, mais est également, de plus en plus, le support des traitements (acides, vitamines, vaccins, antibiotiques, ...). En résumé, l'eau est le carrefour entre la nutrition et la santé (Bonnouvrier, 2010).

1- Un constat : la maîtrise de la qualite de l'eau reste toujours difficile

Aujourd'hui, il existe de nombreuses méthodes pour améliorer la qualité physicochimique et bactériologique de l'eau. Mais l'efficacité de ces solutions n'est pas toujours bien maîtrisée par les éleveurs. De plus, la diversité des origines de l'eau (forages, puits, réseau public...) et la diversité des possibilités proposées compliquent les schémas de prévention et de protection.

Ainsi, en 2011, le GDS 53 (Fulbert, 2013) observe que sur 789 analyses bactériologiques (6 critères), seulement 48% sont de bonne qualité. Ces analyses montrent des contaminations fécales strictes (Escherichia coli et entérocoques intestinaux) dans 20% des cas. Les autres bactéries, qui sont révélatrices de la présence de biofilm, constituent les 80% restants.

2- Bien réfléchir son biocide

Le choix d'un traitement de l'eau ne doit pas se faire au hasard. Il est important de bien connaître les caractéristiques des différents biocides pour choisir celui qui sera le plus efficace et le plus économique en fonction de la qualité physicochimique de l'eau de votre élevage. Ce choix doit aussi tenir compte de la qualité de votre système de canalisations.

A- La désinfection au chlore

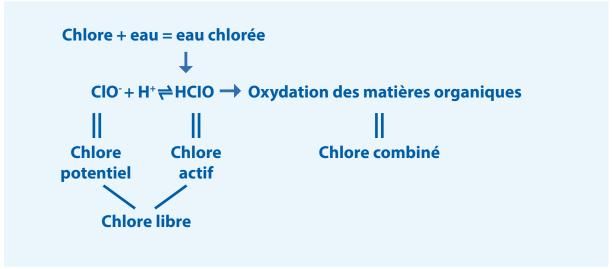
Ce système de désinfection de l'eau reste le plus fréquent. En plus d'être le système le moins onéreux en équipement et en entretien, il est aussi le plus facilement applicable, tout en restant très efficace contre les microorganismes et facilement contrôlable (Lenntech).

Cependant il semble encore mal maîtrisé au vu de la synthèse des résultats d'analyses : dans 40% des cas, pour le traitement par chloration, les analyses de contrôle sont non-conformes (Fulbert, 2013).

Principe

Le chlore existe sous deux formes qui sont en équilibre dans l'eau, selon Derremeaux (1974).

Graphique 1 : Equilibre du chlore dans l'eau



L'acide hypochloreux (HOCI, neutre) est un excellent désinfectant de l'eau de boisson, en étant 100 fois plus actif que l'ion hypochlorite (CIO-, chargé négativement).

Ces deux formes forment le chlore libre.

Les membranes des cellules des micro-organismes pathogènes sont chargées négativement, de ce fait l'acide hypochloreux (neutre) pénètre plus facilement dans la cellule que l'ion hypochlorite.

Le chlore peut alors casser les liaisons chimiques d'une portion du pathogène (une enzyme par exemple). Ceci va modifier la structure entière de la molécule. Les micro-organismes seront détruits ou ne pourront plus se dupliquer (Dukan, 1998; Lenntech).

■ Influence sur la matière organique et sur le biofilm

La matière organique et l'ammoniaque, contenus dans l'eau, sont spontanément oxydés par le chlore en chloramine (dérivé moins actif que le HOCI) et en organo-chlorés. La chloration classique a peu d'influence sur l'intégrité du biofilm. Par contre, la présence de biofilm consomme du chlore, ce qui va imposer d'augmenter les doses de traitement en début de ligne.

■ Influence du pH (Lenntech, Léorat (2010))

L'efficacité de la désinfection est déterminée par le pH de

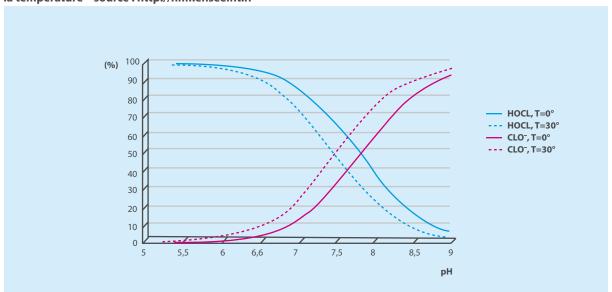
La désinfection au chlore a lieu de façon optimale quand le pH est entre 5,5 et 7,5, zone dans laquelle on retrouve une forte proportion d'acide hypochloreux (HOCI).

Le niveau d'acide hypochloreux diminuera quand la valeur du pH augmentera, pour se transformer en l'ion hypochlorite CLO⁻ (moins actif).

Quand la valeur du pH est 7,5, les concentrations en acide hypochloreux et en ions hypochlorites sont à peu près égales.

Quand le pH est inférieur à 7, l'équilibre se déplace en faveur de l'acide hypochloreux : A pH 6, on retrouve 80% de HOCI et 20% de CIO-.

Graphique 2 : évolution de l'acide hypochloreux et de l'ion hypochlorite en fonction du pH et de la température - source : http://hmf.enseeiht.fr



■ Influence de la température

L'effet bactéricide est plus rapide dans des eaux de température élevée. En revanche, le chlore est plus stable dans l'eau froide, donc subsiste plus longtemps, ce qui compense dans une certaine mesure la lenteur de la réaction : Température optimale : 18°C < T° < 24°C.

Influence des métaux et de la dureté

Le chlore est très réactif chimiquement et va oxyder un certain nombre de matières minérales contenues dans l'eau, notamment les substances facilement oxydables. Les ions métalliques tels que le fer et le manganèse présents dans l'eau ou résultant d'une corrosion vont rendre rapidement le chlore inactif. On peut observer le même phénomène en

présence d'ions calcium et magnésium qui sont des composants de la dureté.

■ Choix du matériel et mise en place d'une chloration de l'eau de boisson

Le traitement peut être utilisé avec une pompe doseuse simple à membrane ou péristaltique.

La désinfection de base par chloration implique un dosage de 2 à 3 mg de chlore libre/L en début de ligne, du fait de la consommation spontanée du chlore. Le but est d'obtenir, en fin de ligne, une concentration minimum en chlore libre de 0,7 mg/L ou ppm.

Mais ceci n'est qu'une valeur indicative : la quantité de chlore à utiliser dépend de la qualité de l'eau à traiter.

■ Contrôle du dosage des taux de chlore lors d'une désinfection de l'eau de boisson

Il est sécurisant de réaliser des contrôles régulièrement (tous les 15 jours) en fin de circuit, avec un objectif minimum de 0,7 ppm de chlore libre (à pH<7). Cet objectif est à évaluer en fonction du pH, selon le tableau 4 (en annexe). Il existe plusieurs systèmes pour contrôler la teneur en chlore:

- Kit orthotolidine : réactif en solution donnant une couleur jaune en présence de chlore. Il mesure le chlore total, et pas seulement le chlore libre, ce qui fausse l'interprétation.
- Kit DPD n°1 (diéthylparaphénylènediamine) réactif sous forme de pastilles donnant une couleur rose en présence de chlore libre - matériel avec différentes échelles pouvant aller de 0,02 à 5 mg/L).

- Kit VISOCOLOR Alpha Chlore: réactif liquide pour mesurer la concentration en chlore libre entre 0,25 et 2 mg/L Cl₂. Le chlore libre réagit avec le N, N-diéthyl-1,4-phénylène diamine (DPD).

Spectre d'activité d'une désinfection de l'eau de boisson par une chloration

Les pathogènes les plus sensibles au chlore, par ordre décroissant sont les virus (virus hépatite A, poliovirus, rotavirus), les bactéries (salmonelles, coliformes fécaux (E. Coli), streptocoques fécaux), les protozoaires (kystes de Giardia Lamblia, oocystes de Cryptosporidium) et les plus résistants sont les kystes de Cryptosporidium.

Tableau 1 : Spectre d'activité d'un traitement par chloration - Kasper (2007)

Bactéries	Virus	Protozoaires	Helminthes	Turbidité
Elevée	Elevée	Faible	Inefficace - moyen	Inefficace

Il faut peu de chlore pour tuer des bactéries : environ 0,2 à 0,4 mg/litre. Cependant, les concentrations ajoutées à l'eau doivent être plus élevés, en raison de la consommation spontanée en chlore de l'eau. De plus, il ne faut pas négliger l'importance du temps de contact. (Lenntech).

Tableau 2: Temps de contact pour tuer différents types de micro-organismes pathogènes avec de l'eau chlorée, pour une concentration en chlore de 1 mg/L (1 ppm) - pH = 7,5 et T=25°C (Lenntech)

Pathogène	Durée de contact
E. coli 0157 H7 bacterium	< 1 minute
Hepatitis A virus	environ 16 minutes
Giardia parasite	environ 45 minutes
Cryptosporidium	6-7 jours

Autres caractéristiques d'une désinfection par une chloration

- La solution de chlore se dégrade dans le temps : si on veut réaliser une préparation pour 15 jours, il faut que le bac soit opaque, à l'abri de la lumière et de la chaleur. En présence d'eau dure (TH>15°f), il faut ajouter un stabilisant
- Les solutions chlorées perdent de leur efficacité à la lumière et à la chaleur.
- Le chlore liquide est stabilisé en milieu alcalin, ce qui doit
- en faire un produit dangereux pour la peau et les muqueuses. De ce fait, la solution mère aura tendance à avoir un pH basique.
- Elles ne sont pas appropriées pour certaines installations sensibles à la corrosion.
- Elles se neutralisent très facilement avec du thiosulfate de sodium.

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau par chloration

- Absence de matières organiques et la production de biofilm doit être maîtrisée,
- Avoir des valeurs de pH inférieures à 7.
- Avoir une dureté inférieure à 15°f, que la teneur en fer soit inférieure à 200 μg/L et celle du manganèse inférieure à 50 µg/L.
- Le contact avec le biocide pendant 30 minutes minimum est nécessaire : prévoir un bac de réserve avec un volume adapté à la consommation globale de l'élevage.
- Il faut faire un dosage du chlore en début de ligne (2 ppm minimum) lors de chaque préparation de solution désinfectante. L'objectif de 0,7 ppm (pH<7) en fin de ligne, doit être contrôlé au moins deux fois par mois.
- Neutralisable avec du thiosulfate de sodium.

B- La désinfection avec du DCCNa

Le dichloroisocyanurate de sodium (alias troclosène de sodium), en abrégé DCCNa, est une source stable de chlore libre. Il est utilisé comme désinfectant, biocide et désodorisant industriel.

Il constitue le chlore choc utilisé pour la désinfection de l'eau des piscines. De couleur blanche, il est proposé sous forme solide en granules, poudre ou pastilles.

Principe

Dans l'eau, il se décompose en acide hypochloreux HOCl et en cyanurate de sodium, qui joue un rôle de stabilisant en protégeant l'acide hypochloreux HOCl et l'ion hypochlorite CIO- d'une décomposition notamment par les ultras-violets.

$C_3Cl_3N_3O_3Na + 2\cdot H_3O \rightarrow C_3H_3N_3O_3Na + 2HOCl$

Le DCCNa est libéré en fonction de sa consommation par les microorganismes : c'est une réserve de chlore actif. L'HOCI et CIO⁻ inactivent les micro-organismes selon le même principe que ce nous avons décrit précédemment.

Remarque: La plupart des produits avec du DCCNa, vendus pour désinfecter l'eau d'abreuvement, contiennent un séquestrant qui améliore les caractéristiques de la matière active. De ce fait, chaque produit à ses propres qualités. Il ne faut pas hésiter à questionner votre fournisseur. Les commentaires suivants correspondre aux caractéristiques pour I'HYDROSEPT©.

■ Influence de la matière organique et du biofilm

Comme nous l'avons vu précédemment, l'acide hypochloreux produit reste sensible à la matière organique et au biofilm. Cependant le DCCNa est bactéricide même en présence de matières organiques.

■ Influence des minéraux (Léorat, 2010)

L'intérêt d'avoir un séquestrant associé permet de complexer les ions Ca²⁺, Fe²⁺ et Mn²⁺, et de rendre la désinfection plus efficace que le chlore dans des eaux chargées en mé-

Des analyses en laboratoire (Source : Synthèse Elevage), ont montré qu'une solution mère contenant 1,5 g/litre d'HY-DROSEPT© (1 g d'Hydrosept = 0,5 g de chlore actif), pouvait être efficace pendant 8 jours dans une eau ferrugineuse à $720 \mu g/L$.

■ Influence du pH (Léorat, 2010)

Il n'y a pas d'effet significatif du pH de l'eau, pour un pH inférieur à 8.

La capacité biocide de la solution varie et diminue lorsque le pH augmente. A pH > 9 la solution aqueuse d'HYDROSEPT© (DCCNa + séquestrant) n'a pratiquement plus de supériorité par rapport à l'eau de Javel. Mais le pH de l'eau destinée à la boisson est en général inférieur à 8.

■ Influence de la dureté (Léorat, 2010)

L'acide hypochloreux reste sensible à la dureté, d'où l'intérêt d'avoir un séquestrant associé, pour complexer les ions Ca. Les analyses menées par Synthèse Elevage, ont montré qu'une solution mère contenant 1,5 g/litre d'Hydrosept, pouvait être efficace pendant 8 jours dans une eau avec une dureté de 37°f.

HOCI ←→ CIO⁻ + H⁺

Par contre, pour une eau très dure (75°f), la teneur en chlore a fortement baissé au bout du deuxième jour.

Choix du matériel et mise en place d'une désinfection de l'eau de boisson

Le traitement peut être utilisé avec une pompe doseuse simple à membrane ou péristaltique.

Les contrôles au moment de la préparation de la solution de traitement permettent d'adapter la quantité du biocide à incorporer.

■ Contrôle du dosage des taux de chlore lors d'une désinfection avec du DCCNa

Vérifier la présence d'un taux de 0,7 ppm de chlore en fin de circuit avec un kit DPD ou Visocolor Alpha Chlore, à pH<7. Cet objectif est à évaluer en fonction du pH, selon le tableau 4 (en annexe).

Attention, il faut une lecture immédiate pour une bonne interprétation. Un surdosage important inhibe la coloration du test : il ne devient pas de plus en plus coloré comme attendu, mais reste transparent.

■ Spectre d'activité d'une désinfection de l'eau de boisson avec du DCCNa

Son activité contre les mycobactéries est deux fois supérieure à celle de l'hypochlorite de sodium (chloration classique). Il a une activité sporicide que n'a pas l'hypochlorite. Contre les virus son activité est similaire à celle de l'hypochlorite, mais plus rapide même en présence de matières organiques.

Les solutions de DCCNa peuvent libérer rapidement 90% d'acide hypochloreux producteur de chlore libre contre 10% pour les solutions d'hypochlorite de sodium. Par ailleurs 50% de ce chlore reste non dissocié, ce qui permet une activité désinfectante tant qu'il y a une demande en chlore, en particulier en présence de matières organiques. Cette rémanence explique sans doute pourquoi les solutions de DCCNa sont moins toxiques et moins caustiques (Baylac, 2002).

Pour résumer : Le DCCNa est actif contre tous types de virus, bactéries, champignons, algues, formes sporulées, les anaérobies sulfito-réductrices, les protozoaires.

Autres caractéristiques d'une désinfection de l'eau de boisson avec du DCCNa

- Temps de contact recommandé: 15 30 minutes.
- Le DCCNa n'est pas corrosif, aux concentrations recommandées pour désinfecter l'eau.
- La température n'influence pas l'efficacité du DCCNa.
- Sécurité d'emploi pour le manipulateur, du fait de sa forme solide.
- Produit avec une très bonne solubilité.
- Neutralisation très facile avec du thiosulfate.
- Rémanence minimum de 15 jours de la solution mère, grâce aux équilibres entre les formes chlore libre et combiné.
- Le DCCNa n'a montré aucune toxicité, ni aiguë ni chronique, aucun effet tératogène ni mutagène.

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau avec du DCCNa

- Faible quantité en matières organiques et la production de biofilm doit être maîtrisée,
- Avoir des valeurs de pH inférieures à 8.
- Avoir une dureté inférieure à 55°f, que la teneur en fer soit inférieure à 500 μg/L et celle du manganèse inférieure
- Il faut faire un dosage du chlore en fin de ligne, deux fois par mois, avec un objectif de 0,7 ppm (à pH<7).
- Neutralisable avec du thiosulfate de sodium.

C- La désinfection par dioxyde de chlore

Le dioxyde de chlore (CIO₂) est un gaz formé grâce au mélange de deux produits : l'acide chlorhydrique (HCL) et le chlorite de sodium (NaClO₂).

La réaction qui a permis la découverte du dioxyde de chlore en 1814, par Humphry Davy, est toujours employée pour en produire de grandes quantités :

4 HCl + 5 NaClO₂ = 4 ClO₂ + 5 NaCl + 2 H₂O

Le CIO₂ ainsi produit est ensuite injecté dans la canalisation. Cette forme de chlore est plus stable que l'hypochlorite de sodium.

Principe (Lefebvre, 1993)

Le dioxyde de chlore désinfecte par oxydation et réagit seulement avec les substances cédant un électron. Le dioxyde de chlore altère la paroi des cellules vivantes, comme l'acide hypochloreux, mais il diffuse aussi à travers elle pour intervenir sur le processus de développement de la cellule par inhibition de l'activité enzymatique. Le dioxyde de chlore tue également les virus en empêchant la formation des protéines.

■ Influence de la matière organique et du biofilm (Poleton, 1993)

Son action sur la matière organique conduit à des productions plus faible, que le chlore, de composés organo-halogénés indésirables responsables entre autres des goûts

La molécule de dioxyde de chlore a la capacité de pénétrer dans les couches superficielles de biofilm, en oxydant la matrice de polysaccharides qui garde le biofilm compact. Cependant, des tests réalisés en élevage de volailles montrent que l'on observe une dégradation de la qualité de l'eau de boisson, si les opérations de nettoyage-désinfection des canalisations ne sont pratiquées pendant le vide sanitaire (Bonnouvrier, 2010).

■ Influence du pH (Lefebvre, 1993)

Contrairement au chlore, le dioxyde de chlore est efficace à un pH compris entre 4 et 10.

■ Influence des minéraux

Le dioxyde de chlore oxyde le fer et le manganèse. De ce fait, il sera d'autant plus efficace sur une eau pauvre en fer et en manganèse.

■ Choix du matériel et mise en place d'une désinfection de l'eau de boisson

Pour produire du dioxyde de chlore, il est nécessaire d'installer un équipement coûteux comprenant deux pompes doseuses électriques, un réacteur, un tableau électrique et la tuyauterie avec clapet anti-retour. Ce système produit du dioxyde de chlore sous forme gazeuse à partir de la réaction entre le chlorite de sodium (NaClO₂) et l'acide chlorhydrique (HCI).

Il est aussi possible de produire du dioxyde de chlore avec un mélange in situ de 2 solutions mères (systéme Séso-

■ Contrôle du dosage des taux de chlore lors d'une désinfection de l'eau avec du dioxyde de chlore

La teneur en chlore libre est facilement mesurable par le test colorimétrique DPD ou le Visocolor Alpha Chlore. L'objectif de 0.7 ppm en bout de ligne, comme avec un traitement avec une chloration simple libre (à pH<7). Cet objectif est à évaluer en fonction du pH, selon le tableau 4 (en annexe).

■ Spectre d'activité d'une désinfection de l'eau de boisson avec du dioxyde de chlore

(Lefebvre, 1993)

Le dioxyde de chlore est un excellent biocide sur les organismes vivants, non sélectif et ne provoque pas d'accoutumance. Il a une activité sur les bactéries et les virus, comme pour le chlore. Il est également un désinfectant efficace contre les parasites Giardia Lambia et Cryptosporidium, présents dans certaines eaux.

Il est 5 fois plus actif que l'hypochlorite sur l'ensemble des micro-organismes. Les bactéries sulfitoréductrices sont particulièrement bien éliminées par le CIO₃. L'efficacité sporicide du dioxyde de chlore a été particulièrement démontrée.

Lors du mélange des deux réactifs, il y a dégagement de gaz irritant (dioxyde de chlore) pouvant entraîner de la toux, des maux de gorge, de tête, un œdème pulmonaire.

Autres caractéristiques d'une désinfection de l'eau de boisson avec du dioxyde de chlore

- Possède un pouvoir biocide rémanent important supérieur à celui du chlore (Lefebvre, 1993).
- Rémanence le dioxyde de chlore est actif pour au moins 48-72 heures.
- Le dioxyde de chlore n'est pas corrosif, aux concentrations requises pour la désinfection.
- La température n'influence pas l'efficacité du dioxyde de
- Le dioxyde de chlore, sous forme liquide, est rarement transporté à cause des risques d'explosion et d'instabilité. Il est souvent fabriqué sur le site même. Attention, le gaz produit est fortement toxique.
- Neutralisation possible avec du thiosulfate de sodium.

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau avec du dioxyde de chlore

- Eau peu chargée en matières organiques et un biofilm maîtrisé dans les canalisations,
- Les valeurs de pH doivent être inférieures à 10.
- Avoir une teneur en fer inférieure à 500 μg/L et en manganèse inférieure à 200 μg/L.
- Il faut faire un dosage du chlore en fin de ligne, deux fois par mois, avec un objectif de 0,7 ppm (à pH<7).
- Neutralisable avec du thiosulfate de sodium.

D- La désinfection avec du PHMB

Principe

Le Poly Hexa Méthylène de Biguanide, (ou PHMB) est un produit chimique créé à la fin des années 1950, et utilisé depuis les années 1970 dans la formulation de certains biocides : par exemple pour tuer les bactéries, virus (enveloppés) et champignons dans l'eau (sous forme de sel de Biguanide de Polyhexaméthylène, utilisé aussi comme désinfectant des piscines).

Il se fixe à la surface cellulaire grâce à ses propriétés cationiques entraînant à faible dose une fuite du matériel cellulaire et à forte dose une précipitation in situ des protéines cytoplasmiques et des acides nucléiques.

Il n'a pas de pouvoir oxydant. Il a une action floculante (Burlion, 2004).

■ Influence de la matière organique, biofilm, pH, dureté, minéraux (Léorat, 2010; Burlion, 2004)

Le PHMB est un excellent biocide quelle que soit la qualité de l'eau. Son efficacité est indépendante de la présence de matière organiques ou de minéraux, du pH, de la dureté. Le PHMB rend la solution aqueuse légèrement acide. Les biguanides peuvent se combiner avec les ions Ca²⁺, Cu²⁺ et Al3+ pour former des complexes colorés en général peu solubles dans l'eau, surtout en milieu alcalin.

Le PHMB peut conduire à une précipitation du calcaire.

■ Choix du matériel et mise en place d'une désinfection de l'eau de boisson avec du

Le traitement peut être utilisé avec une pompe doseuse simple à membrane ou péristaltique.

■ Contrôle du dosage en PHMB

Il existe des bandelettes de tests colorimétriques, mais elles sont utilisables essentiellement pour les traitements en piscine. De ce fait, le seuil de détection est largement supérieur aux concentrations nécessaires pour rendre potable une eau (2 g/m³ minimum). Il existe également des testeurs électro-métriques.

Spectre d'activité d'une désinfection de l'eau de boisson avec du PHMB

Le PHMB présente un pouvoir bactéricide assez rapide sauf pour le genre Pseudomonas qui est plus résistant. Il est actif contre les virus enveloppés et pas efficace contre les kystes d'amibes qui sont d'ailleurs résistants à beaucoup d'antiseptiques lorsque ceux-ci sont présents en faible concentration (Burlion, 2004).

■ Autres caractéristiques d'une désinfection de l'eau de boisson par du PHMB

- Insensible aux UV et à la lumière.
- Temps de contact : très rapide.
- Le PHMB n'est ni corrosif, ni toxique.
- La température n'influence pas l'efficacité du PHMB.
- Sécurité d'emploi pour le manipulateur.
- Très bonne solubilité.
- Il est possible de neutraliser le PHMB avec du chlore, ce qui reste assez difficile et sans intérêt en élevage, car le PHMB n'affecte pas les traitements des animaux dans l'eau d'abreuvement.

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau avec du PHMB

- Peut être utilisable sur tout type d'eau.
- Pas d'impact sur les antibiotiques et vitamines arrêt de son utilisation pour la vaccination.
- Pas de neutralisation simple.

E- La désinfection avec du peroxyde d'hydrogène

L'utilisation de peroxyde d'hydrogène, moins fréquente (10% des cas) est encore moins bien maîtrisée, 70% des résultats sont non-conformes sur 56 analyses de contrôle (Fulbert, 2013).

Le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) ou eau oxygénée, découvert par Louis Jacques Thenard, en 1818, contient une combinaison de deux atomes d'hydrogène et de deux atomes d'oxygène. C'est un oxydant puissant, utilisé dans de nombreux domaines : blanchiment du papier, des dents, des cheveux, antiseptique cutané, traitement des eaux, ... Le peroxyde d'hydrogène existe naturellement chez les êtres vivants comme sous-produit de la respiration cellulaire. Pour les traitements de l'eau, des concentrations en peroxyde d'hydrogène de 30 à 50% sont couramment uti-

Principe (Lenntech)

Le peroxyde d'hydrogène se décompose dans une réaction exothermique de dismutation en eau et dioxygène dans des proportions dépendantes de la température, de la concentration, de la présence d'impuretés et de stabilisants, sans formation de sous-produits :

$2 H_{2}O_{2} \rightarrow 2 H_{2}O + O_{2}$

La réaction de dismutation est lente et les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène peuvent être conservées longtemps sous certaines conditions. L'eau oxygénée commerciale dite «stabilisée» contient des agents permettant de complexer ou d'adsorber les impuretés en solution. Il est parfois combiné avec d'autres agents, pour améliorer et accélérer les procédés (ex : avec de l'acide orthophosphorique ou de l'acide peracétique).

Les tests en laboratoire sur les bactéries montrent que le peroxyde d'hydrogène est mutagène : il change et endommage l'ADN.

■ Influence de la matière organique, biofilm, pH, dureté, minéraux (Lenntech)

Le peroxyde d'hydrogène est efficace quelle que soit la qualité de l'eau.

Cependant l'alcalinité et la présence de pollutions accélère sa destruction. Il possède un fort pouvoir décapant, ce qui lui permet de décoller les matières organiques telles que les biofilms (Itavi, 2007).

L'oxygène produit provoque la corrosion des métaux contenant du fer. La quantité de fer et le pH ont une plus grande influence sur le pouvoir corrosif du peroxyde que sa propre concentration.

■ Choix du matériel et mise en place d'une désinfection de l'eau de boisson avec du peroxyde d'hydrogène

Pour réaliser un traitement de l'eau avec du peroxyde, il est conseillé d'avoir une pompe adaptée, afin d'éviter les problèmes de fuite, liées à la corrosion et les désamorçages dû à la production de gaz (oxygène). Le tableur suivant montre que le potentiel d'oxydation du peroxyde est très élevé, en comparaison aux autres biocides.

Tableau 3 : Les potentiels d'oxydation de différents oxydants. (Lenntech)

Oxydant	Pouvoir oxydant
Ozone (O3)	2,07
Peroxyde d'hydrogène (H ₂ O ₂)	1,78
Acide hypochloreux (HOCl)	1,49
Acide hypobromeux (HOBr)	1,33
Dioxyde de chlore (ClO ₂)	0,95

■ Contrôle du dosage du peroxyde d'hydrogène

La teneur en peroxyde peut être contrôlée en utilisant des bandelettes qui ont une sensibilité suffisante pour détecter la présence de peroxyde résiduel avec une coloration immédiate du bleu pâle au bleu intense selon la concentration. L'objectif étant d'obtenir, en bout de ligne : 30-50mg H₂O₂/l. (Itavi, 2007).

Il peut être utilisé de trois manières, soit en continu, soit en séquentiel (tous les 3 jours environ), soit lors du vide sanitaire à des doses élevées pour le nettoyage des canalisa-

■ Le spectre d'activité d'une désinfection de l'eau de boisson avec du peroxyde d'hydrogène:

Le peroxyde d'hydrogène possède un spectre très large : bactéricide, fongicide, virucide, sporicide et aussi acidifiant (Itavi, 2007)

Autres caractéristiques du peroxyde et sécurité

- Pour de hautes concentrations, les solutions de peroxyde sont irritantes et dégagent une odeur acide.
- Le peroxyde d'hydrogène est inflammable.
- Lorsqu'il est inhalé, il provoque l'irritation des poumons.
- En contact avec la peau, il provoque des boursouflures, des brûlures, et des blanchiments.

- Il se décompose sous l'action de la lumière et de la chaleur : sa destruction est multipliée par 2.2 pour chaque augmentation de 10°C.
- Corrosif pour de nombreux matériaux : les métaux avec du fer, les plastiques (polycarbonates).
- Il n'existe pas de moyen, avec un coût raisonnable, pour le neutraliser.
- Le peroxyde détruit les traitements médicamenteux (antibiotiques, vaccins, vitamines, ...) distribués dans l'eau de boisson.

■ Produits associant le peroxyde d'hydrogène

- Le peroxyde d'hydrogène a un effet synergique positif avec l'acide peracétique (autre oxydant) permettant une efficacité augmentée, ce qui permet une dose d'utilisation moins importante que si on utilise le peroxyde seul.
- Le peroxyde d'hydrogène peut aussi être associé avec de l'acide orthophosphorique (acide minéral), permettant d'acidifier, détartrer et désinfecter l'eau de boisson.

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau avec du peroxyde d'hydrogène

- Activité possible quelle que soit la qualité physico-chimique de l'eau. Aucune influence de la matière organique, du pH, de la dureté, de la présence de minéraux.
- Le contact avec le biocide très rapide.
- Contrôle par bandelette avec un objectif de 20-50 ppm.
- Neutralisation impossible, en élevage. Il est conseillé de stopper l'incorporation du biocide, lors d'un traitement des animaux par l'eau de boisson.

F- La désinfection par une électrolyse d'une solution saline

Principe (Servais, 2008)

Electrolyse d'eau salée : La désinfection de l'eau est réalisée par un générateur. Celui-ci électrolyse l'eau légèrement salée formant ainsi une substance acide et une autre basique qui sont ensuite mélangées. Ce mélange (composé de plusieurs oxydants dont le chlore actif sous la forme d'acide hypochloreux, le dioxygène dissous, le dioxyde de chlore, le peroxyde d'hydrogène, l'ozone,...) a un pH de 6,5 à 7,5. Il est ajouté à l'eau d'abreuvement à une concentration de 2 à 3% à l'aide d'une pompe doseuse. Les seules matières premières utilisées sont le sel de cuisine (8 g/m³ d'eau traitée) et l'eau.

Il est important d'utiliser un sel de qualité (Bonnouvrier, 2010).

Electrolyse d'eau non-salée : il existe aussi un procédé avec deux électrodes qui provoquent une électrolyse de toute l'eau consommée. Un oxydant naturel se forme à partir des minéraux contenus dans l'eau, et non à partir du sel ajouté. Cet oxydant s'infiltre dans les cellules des bactéries et des virus pour les détruire. Contrairement à la méthode précédente, la quantité d'eau qui traverse le système est élevée et peut donc l'encrasser plus rapidement. En fonction de la quantité de minéraux dans l'eau qui a un impact sur l'efficacité de la désinfection, il peut être nécessaire d'ajouter une pompe en aval pour ajouter du chlore afin d'assurer la rémanence du traitement.

■ Influence de la matière organique, biofilm – spectre d'activité

Suivant le résultat de plusieurs analyses, ce produit peut tuer les virus et bactéries se trouvant dans l'eau ainsi qu'éliminer le biofilm logé dans les canalisations.

■ Influence de la dureté et des minéraux

(Bonnouvrier, 2010)

La production de biocides se fera si l'eau est préalablement débarrassée du fer et du manganèse, et si la dureté n'est pas trop élevée.

Contrôle du dosage des biocides

La teneur multiple et variable en oxydants permet difficilement de faire un contrôle facile et interprétable Il est toujours possible de mesurer la teneur en chlore libre par le test rapide DPD ou par la mesure du potentiel redox : objectif de 750mV au niveau des abreuvoirs (Hamelin, 2007).

Autres caractéristiques de l'électrolyse d'eau salée

- Entretien : Il faut vérifier quotidiennement le bon fonctionnement du système et nettoyer le générateur tous les trimestres selon la dureté de l'eau en circuit fermé avec du vinaigre (ou HCl dilué à 10%) afin d'enlever les dépôts calcaires. La durée de vie annoncée de la cellule d'électrolyse en élevage est d'environ 8 à 10 ans (Servais, 2008).

Messages à retenir pour choisir une désinfection de l'eau avec électrolyse d'eau salée

- Pouvoir oxydant important donc avec un risque de corrosion des circuits.
- Aucune influence de la matière organique et du biofilm.
- Convient pour une eau avec une faible teneur en minéraux et une faible dureté.
- Synthèse de plusieurs biocides.
- Contrôle par bandelette DPD ou par mesure du potentiel redox (appareil).
- Pas de neutralisation possible: arrêter le système avant de mettre un traitement en place dans l'eau d'abreuvement.

3- Les étapes d'une mise en place et d'un suivi pour un traitement d'eau efficace

La lecture des chapitres précédents met en évidence quelques points communs existant entre les différentes technologies abordées dans le cadre de cette étude :

- Chaque procédé a ses avantages et ses inconvénients.
- Quel que soit le mode de désinfection appliqué, seule une bonne gestion de l'ensemble de la chaîne de traitement de l'eau et des canalisations peut assurer l'obtention d'une eau de bonne qualité. Par exemple, aucune technique de désinfection ne palliera une filtration déficiente.
- Les faiblesses/inconvénients d'un traitement de désinfection peuvent être, au moins partiellement comblées par l'adjonction d'un système complémentaire (ex. : ajustement de pH, déferrisation, démanganisation, ...)

Le choix d'un traitement, doit tenir compte de plusieurs paramètres:

- La sécurité, le confort et la facilité d'utilisation pour les éleveurs,
- les caractéristiques physico-chimiques de l'eau
- la facilité de gestion du système,
- Coût du traitement et de son installation,
- Inactivation ou arrêt de la désinfection en cas de traitement des animaux,
- Facilité de contrôle.

Vade-mecum d'un choix de traitement de désinfection

1- La réalisation d'une analyse d'eau complète est incontournable

En majorité, l'eau des élevages provient de forages individuels ou de puits de surface. La qualité de l'eau est donc variable et implique une réflexion au cas par cas pour choisir les éventuels traitements à mettre en place. Il est donc indispensable de réaliser une analyse complète dans chaque élevage pour connaître les caractéristiques bactériologiques et physico-chimiques de l'eau. Idéalement, un second prélèvement en bout de ligne peut fournir

2- Installation de dispositifs secondaires

des informations sur la propreté des canalisations.

En fonction des différents caractères physico-chimiques, on pourra faire le choix du matériel :

- Positionner des filtres pour limiter les matières organiques,
- Traiter le fer (déferriseur) ou le manganèse (démanganiseur) si nécessaire.
- Réduire la dureté de l'eau avec un adoucisseur.
- Prévoir une cuve de réserve pour assurer un temps de contact entre eau et biocide.

3- Faire le choix d'un traitement adapté

Choisir son installation et son traitement en fonction des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et les paramètres du tableau 4 et 5.

4- Contrôler la concentration du biocide dans le circuit

Vous ne devez pas avoir une confiance totale en votre système de traitement bactériologique de l'eau de boisson. C'est pourquoi il est important de faire un contrôle de la présence des produits de traitements :

- A chaque changement de solution mère,
- Une fois par mois, en bout de ligne, ou à différents points de l'élevage.

5- Lutter en permanence contre la menace du biofilm

Il est fortement conseillé de réaliser des protocoles de nettoyage et désinfection (N&D) complets régulièrement (deux à trois fois par an), et surtout en post-sevrage. Du fait que l'eau circule à faible vitesse dans les canalisations et que la température est élevée, cela entraîne des conditions favorables au développement du biofilm.

6- Faire un contrôle régulier de l'eau

Une analyse bactériologique doit être réalisée tous les ans et une analyse physico-chimique tous les 3 ans.

7- Penser à l'entretien des canalisations

Une dégradation interne des circuits d'eau favorise la mise en place du biofilm et rend difficile son élimination.

- Penser à éliminer les dépôts de nature minérale (calcaire, fer, manganèse), en les traitant mécaniquement par une injection d'air et d'eau sous pression (Apire) ou mettre en place un système électromagnétique (exemple Aqua 4D®).
- Limiter les pertes de charge en évitant les coudes à 90° et les réductions de section
- En cas d'utilisation de réservoir tampon de stockage d'eau, limiter les volumes à 50% des besoins quotidiens, mettre cette réserve à l'abri de la lumière et des températures supérieures à 15°C (ex. enterrée). Penser à décaper et nettoyer cette réserve régulièrement.

Conclusion

Cette synthèse a pour objectif de montrer qu'il est indispensable de bien réfléchir avant de choisir et de mettre en place un produit de désinfection de l'eau de boisson, afin d'obtenir une eau de bonne qualité bactériologique. Le mauvais positionnement d'un biocide va engendrer des coûts inutiles et des possibles troubles pathologiques. L'analyse physico-chimique est trop rarement réalisée, alors que c'est la base pour permettre à l'éleveur de choisir le traitement pour son élevage. Les tableaux synthétiques présentés dans ce proceeding, sont des documents qui peuvent vous aider dans la mise en place du biocide le mieux adapté et dans le suivi de votre désinfection de l'eau d'abreuvement.

Références

- 1. ANSES, Evaluation des risques sanitaires liés aux piscines Partie 1 : piscines réglementées Rapport d'expertise collective, édition scientifique. 252p.
- 2. BAYLAC P. 2002. Le dichloroisocyanurate de sodium : un désinfectant majeur de l'eau de Boisson" Médecine Tropicale. 62 (6): 594-596.
- 3. BONNOUVRIER A., et al. 2010. Intérêts des nouveaux systèmes de traitements de l'eau de boisson en élevages avicoles. Chambre Régionale des Pays de Loire. 26 p.
- 4. BURLION N. et al, 2004. Analyse des technologies existantes en matière de désinfection des piscines et proposition d'un manuel de conseils aux gestionnaires de ces établissements – Rapport final de convention N°01/13243, Liège, 146p.
- 5. DERREUMAUX A.L., et al. Action du chlore sur les amibes de l'eau. Ann. Soc Belge Med. Trop., 4/5, 415-428.
- 6. Directive n° 98/8/CE du 16/02/98 concernant la mise sur le marché des produits biocides, http://www.ineris.fr/aida/ consultation_document/1021;
- 7. DUKAN S., et al. 1998. Contribution à l'étude du mécanisme d'action de l'acide hypochloreux sur Escherichia coli. Thèse universitaire, Université de Paris 06, 206p.
- 8. FULBERT L., 2013. Maîtriser la qualité de l'eau de son puits ou de son forage ne s'improvise pas. Journées Nationales des GTV, 657-664.
- 9. HAMELIN E., 2007 L'eau delà du chlore. Porc Magazine, 412 : 56-57.
- 10. ITAVI, 2007. Eau de boisson en élevage avicole un levier majeur de réussite. Plaquette d'information, 12p.
- 11. KASPER A. 2007 Safe Water System (SWS) Effect of Chlorination on Inactivating Selected Pathogens http://www. antenna.ch/medias/cdc_doc.pdf.
- 12. http://www.lenntech.fr
- 13. LEFEBVRE Y., 1993. Circuit d'eau de mer : traitements et matériaux. Ed. Technip. Paris. 347p.
- 14. LEORAT J., PUPIN P., 2010. Des canalisations propres et une eau saine. Plume Verte, 29, 3-5.
- 15. MASSABIE P., 2010. Consommation d'eau : un indicateur de suivi de l'élevage. Tech PORC, 8, 17-19.
- 16. POLETON J.L., et al. 1993. Guide des analyses d'eau potable. Ed La lettre du Cadre Territorial.
- 17. SERVAIS V. 2008. Le Porc et l'eau. Filière Porcine Wallone asbl http://www.fpw.be/download/dossiers%20techniques/ Le_porc_et_l_eau.pdf

Annexes

Tableau 4: Tableaux d'efficacité de la chloration et de la peroxydation : dose nécessaire et minimale à retrouver en bout de ligne. (Synthèse Elevage - Plaquette "Eau de boisson" 2010)

Valeur du pH de l'eau de boisson	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
Quantité de chlore libre (ppm)	0,5	0,5	0,5	0,55	0,7	0,9	1,8
Quantité de peroxyde d'hydrogène (ppm)	30 à 50						
Quantité de PHMB (g/m³)	2 mini						

Tableau 5 : Récapitulatif des caractéristiques des différents biocides

	Chloration (Hypochlorite de sodium : NaOCl)	DCCNa+ stabilisant (HYDRO- SEPT®)	Dioxyde de chlore	PHMB	Péroxyde d'hydrogène	Electrolyse en solution saline
Résidus / sous-produits	Oui (thm, chloramine)	Non	Oui (thm, chloramine)	Non	Non	Possible (thm, chloramine)
Stabilité du stockage	Oui en absence de chaleur et de lumière	Oui	Oui pour les solutés séparés	Oui	Oui, si stabilisant	Oui
Stabilité de la solution mère	Oui, si présence de stabilisant : 15 jours	Oui : 15 jours	Non	Oui : 15 jours	Oui, si présence de stabilisant : 15 jours	Pas de solution mère
Pouvoir oxydant / corrosion	Oui	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Pouvoir bactéricide	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon	Très bon
Pouvoir virucide	Bon	Très bon	Très bon	Bon (virus enveloppé)	Très bon	Très bon
Pouvoir fongicide	Très bon	Très bon	Très bon	Mauvais	Très bon	Très bon
Pouvoir rémanent	Moyen	Moyen	Moyen	Oui	Moyen	Moyen
Facilité d'emploi	Oui, sous réserve du contrôle de la concentration dans le circuit	Oui, sous réserve du contrôle de la concentration dans le circuit	Réglage parfois difficile	Oui	Réglage parfois difficile	Réglage difficile, entretien mensuel, surveillance quotidienne
Manipulation	Peu dangeureuse	Peu dangeureuse	Dangeureuse	Peu dangeureuse	Dangeureuse	Peu dangeureuse
Investissement / coût de fonctionnement	Faible / faible	Faible / faible	Lourd/faible	Faible / modéré	Faible / modéré	Lourd/faible
Cinétique d'activité bactérienne	Lente	Lente	Lente	Rapide	Rapide	Pas de données

Tableau 6 : Choix d'un biocide en fonction de la qualité physico-chimique de l'eau

	Chloration (Hypochlorite de sodium : NaOCl)	DCCNa + stabilisant (HYDRO- SEPT®)	Dioxyde de chlore	РНМВ	Péroxyde d'hydrogène	Electrolyse en solution saline
Activité en présence de matière organique / biofilm	Non	Non	Non	Oui	Oui	Oui
Activité en fonction du pH	< 7	< 8	< 10	Sans effet	Sans effet	Pas de données
Influence de la dureté (°f)	< 15	< 55	Pas de données	Sans effet	Sans effet	Pas de données -
Activité en présence de Fe²+ (μg/L)	< 200	< 500	< 500	Sans effet	Sans effet	Eviter les eaux dures
Activité en présence de Mn²+ (μg/L)	< 50	< 200	< 50	Sans effet	Sans effet	Eau faible en fer
Quand contrôler	A chaque préparation en début de ligne- tous les 15 jours en fin de ligne	A chaque préparation en début de ligne- tous les 15 jours en fin de ligne	A chaque préparation en début de ligne- tous les 15 jours en fin de ligne	Pas de contrôle possible	Bandelettes tous les 15 jours en fin de ligne	Eau faible en Mn
Moyen de contrôle	Kit DPD alpha chlorine	Kit DPD alpha chlorine	Kit DPD alpha chlorine	Pas de contrôle possible	Bandelettes	Kit DPD alpha chlorine
Dosage en fin de ligne	0,7 ppm	0,7 ppm	0,7 ppm	2 g/m³	30 - 50 ppm	0,7 ppm
Neutralisation	Thiosulfate de sodium	Thiosulfate de sodium	Thiosulfate de sodium	Pour analyse d'eau - voir avec le laboratoire	Pour analyse d'eau - voir avec le laboratoire	Impossible
Traitements (antibiotiques, vitamines)	Oui, si neutralisé	Oui, si neutralisé	Oui, si neutralisé (difficile)	Pas de problème	Impossible	Impossible



La qualité de l'eau de boisson en élevage: **Expériences de l'aviculture**



Résumé

La volaille de chair (poulet, dinde) représente une catégorie d'animaux à croissance rapide et importante. L'aliment composé par les usines est assez standardisé au niveau des apports électrolytiques et minéraux. Dans certains élevages sur eau de forage ou de source, nous avons observé des troubles locomoteurs directement liés à la qualité physico- chimique de l'eau et pour lesquels un simple rééquilibrage des constantes chimiques de l'eau de boisson suffit à résoudre ou empêcher l'apparition des troubles locomoteurs.

D'autre part, les biocides utilisés pour sécuriser la qualité sanitaire de l'eau de boisson peuvent partiellement détruire les traitements (antibiotiques par exemple) qui sont véhiculés par l'eau de boisson. Nous avons étudiés le taux de dégradation d'une spécialité à base d'ampicilline au bout de 6 et 24 heures dans différentes solutions contenant différents biocides du marché.

1- Impact de la qualité physicochimique de l'eau sur la situation sanitaire des volailles

Les volailles de chair présentent une croissance rapide (abattage de poulets de 48 Jours pour 3,4 Kg de poids vif et de dindons de 120 jours pour 16 Kg de poids vif). La croissance osseuse est la charpente de l'animal et des troubles de l'ossification sont régulièrement rencontrés. Sur des animaux présentant des déficits d'assimilation nous n'avons observé aucune pathologie immunodépressive ni digestive sur les animaux pouvant expliquer ces déficits d'assimilation, mais nous avons observé des animaux présentant des symptômes avec des difficultés de déplacement (1 à 2 mètres de déplacement puis repos) ou des animaux faisant un effort de quelques mètres avec arrêt en dyspnée

(difficulté respiratoire).

A l'autopsie des poulets, les os étaient fragiles dans leur partie diaphysaire, parfois avec friabilité de la jonction épiphyse-diaphyse du fémur (essentiellement en poulet) accompagnée d'une myosite du muscle adducteur de la cuisse. En dinde, les troubles sont plutôt musculaires (myosite de l'adducteur de la cuisse) et décompensation musculaire du myocarde. Rapidement nous sommes allés vers l'hypothèse de carences vitaminiques, électrolytiques et minérales; ce diagnostic se confirmant par les succès d'apport en minéraux, électrolytes et vitamines.

Exemple de deux cas terrain

1 Cas clinique dans un élevage de poulets de chair : Exemple de poulets lourds, site 3 bâtiments de 3900 m². L'élevage est approvisionné en eau de forage. Des analyses d'eau sont réalisées pour vérifier l'efficacité de l'installation de traitement de l'eau (système EnvirolyteND avec acidification et déferrisation).

	рН	Conductivité	Dureté	Manganèse	Fer
Eau avant traitement	5,19	384 μS/cm	8,4°f	67 μg/litre	120 μg/litre
Eau après traitement	4,91	896 μS/cm	14,6°f	66 μg/litre	44 μg/litre

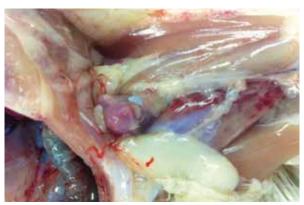
Constat clinique en élevage : beaucoup de pathologies locomotrices avec isolement quasi-systématique d'E. coli et Enterococcus cecorum au niveau des articulations tibio-métatarsiennes et des corps vertébraux, tête de fémur fragile. Nombreux demi-succès de traitements (antibiotiques, vitamines) surtout ceux utilisant de l'amoxicilline.

Mesures prises sur les lots suivants :

- Arrêt du système EnvirolyteND, arrêt de l'acidification,
- Maintien de la déferrisation et mise en place d'un traitement de l'eau avec de l'Hydrosept (DCCNa).
- Neutralisation du biocide dans les bacs par du thiosulfate de sodium lors des traitements.
- Renforcement du plan vitaminique à base de hydroxy-cholécalciférol et apport de chlorure de calcium à 400ml/ m³ en continu

Résultats : meilleur déplacement des animaux et lots plus homogènes. Forte diminution de la pathologie locomotrice. Quand des pathologies apparaissent, les résultats des traitements sont satisfaisants.

Conclusion : meilleure efficacité des apports vitaminiques et d'éventuels traitements antibiotiques. Meilleur calibrage de l'apport électrolytique et minéral pour atteindre 380 à 450 en conductivité et 20 à 25 en dureté (objectif en volaille).



2 Cas clinique en élevage de dindes :

Suite à la demande de l'éleveur et du technicien de l'élevage, réalisation d'une intervention en élevage de dindes, dans un bâtiment de 1200 m² pour cause de fracture des pattes : découverte de 5 à 8 sujets, tous les matins, avec des pattes cassées.

Lors de la visite :

- Observation d'un excellent comportement, voire animaux assez énervés.
- La lumière est douce et non agressive,
- Répartition dans l'ensemble du bâtiment des nouveaux cas de pattes cassées,
- Environ 25 à 30% d'animaux en polypnée (respiration rapide et courte).

Un diagnostic est réalisé suite au sacrifice et l'autopsie de 6 sujets (> à 13 Kg). On constate des fractures entre l'épiphyse et la diaphyse, en partie proximale du tibia ou des fractures du fémur (phénomène rare pour des dindes âgées). Il y a également des stries blanchâtres sur le muscle adducteur de la cuisse et un manque de tonicité du myocarde dans la partie ventriculaire droite et gauche.

Un traitement est mis en place à base de vitamine E et de Sélénium, pendant 3 jours (Pro-vitos : hydroxy-cholécalciférol, vitamines D3, C et B) et de chlorure de calcium (300 g/1000 l) en continu. La température de consigne du bâtiment est abaissée de 2°C en 4 jours, soit 0,5°C par jour.

Remarques : élevage nourri avec aliment standard, aucun autre cas signalé dans cette organisation de production.

→ On observe un arrêt de la mortalité en 48 H.

Conclusion: suite aux discussions avec des nutritionnistes, en volaille, ils considèrent que la dureté de l'eau en élevage doit être située entre 20 et 25°f. Beaucoup d'élevage sur eau de source et eau de forage ont des eaux très douces (dureté < 8°f) et peu chargées en électrolytes (conductivité < 250 µS) ce qui a pour effet de carencer les animaux en électrolytes responsables des équilibres et échanges membranaires et de minimiser la disponibilité des macroéléments comme le calcium et le phosphore. Cette absorption du calcium est aussi diminuée si les eaux sont chargées en fer et/ou manganèse.



2- Influence des biocides de l'eau de boisson sur la stabilité d'un antibiotique

■ Distribution de spécialités par l'eau de boisson: aspects pratiques

L'eau est un vecteur majeur pour la distribution de spécialités vétérinaires dont la bonne disponibilité dépend de nombreux facteurs:

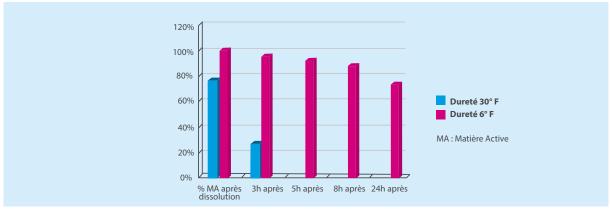
- Une bonne dissolution (homogénéité, absence de dépôt ou surnageant),
- Une bonne stabilité (durée de distribution de la solution, absence d'interaction avec les composants chimiques de l'eau (minéraux, biocides, pH...)

- Une bonne disponibilité (canalisations propres et exemptes de dépôt et de biofilm).

Stabilité dans le temps des molécules

Certains principes actifs tels que la vitamine C (schéma 1), mais aussi certains antibiotiques comme l'amoxicilline, sont peu stables dans l'eau. Il faut dans ce cas préparer plusieurs solutions dans la journée pour éviter toute perte de produit actif - durée de distribution maximum 4 H pour la vitamine C.

Schéma 1 : Dissolution de la vitamine C en fonction de la dureté de l'eau



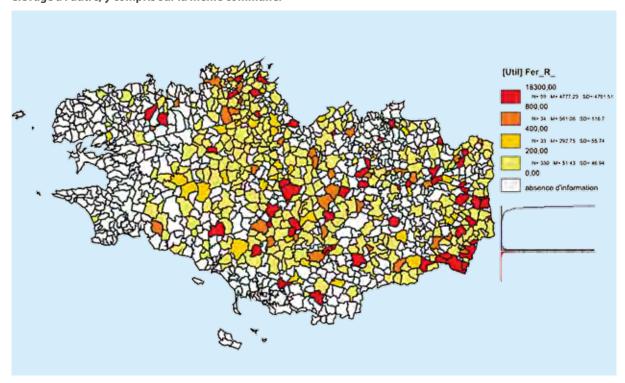
Source: Coophayet, 2000

■ Nature chimique de l'eau

Les éléments contenus dans l'eau peuvent interagir négativement avec certains produits. Il est nécessaire de réaliser

une analyse chimique car la composition minérale, électrolytique et acido-basique de l'eau peut varier énormément sur une même zone géographique (schéma 2).

Schéma 2 : variation du taux de fer dans l'eau de boisson, cas de la Bretagne (source : Synthèse élevage). A partir d'un relevé de 8000 analyses d'eau de boisson prélevées en élevage en Bretagne et Pays de Loire (exceptées les eaux d'origine réseau), il a été possible de démontrer une extrême diversité de la qualité chimique des eaux d'un élevage à l'autre, y compris sur la même commune.



■ Présence du biofilm

Un biofilm, constitué principalement de bactéries et de champignons, va limiter l'action des antibiotiques. Par ailleurs des réactions physiques entre l'antibiotique et les constituants du biofilm pourront générer des amas susceptibles de boucher les circuits d'abreuvement. L'emploi d'un endoscope permet d'évaluer le volume présent dans les canalisations (photo 1) et d'agir en conséquence en cours d'élevage et au vide sanitaire. (production en tout vide – tout plein en volaille)

■ Concentration optimale de solubilisation

Certains produits se dissolvent plus facilement s'ils sont peu concentrés, comme c'est le cas lors de distribution avec un bac. Mais ils peuvent précipiter lors de concentrations plus importantes constatées dans les bacs mélangeurs des pompes doseuses.

Ex : certains TMP-sulfamides à base de sulfadiazine ou sulfadiméthoxine, solubles en pur ou à très forte dilution (1 pour 100) vont précipiter ou cristalliser pour des dilutions inférieures à 1 pour 30.



Photo 1 : visualisation par endoscopie d'un biofilm abondant (Source Chêne Vert Conseil)

Association de substances

La gestion d'un problème sanitaire nécessite parfois d'utiliser plusieurs produits au cours d'une même journée, certains à activité nutritionnelle, d'autre à visée purement thérapeutique. S'il n'est pas possible de dissocier la distribution, il convient de réaliser un test de mélange dans un verre d'eau afin de voir la nature de la solution ainsi générée (Photo 2) et de s'informer auprès de son service technico-sanitaire sur d'éventuelles incompatibilités.

■ Effet de la présence de biocides dans l'eau de boisson sur la stabilité des anti-infectieux (ampicilline) administrés par voie orale

Afin d'assurer une sécurité et une qualité sanitaire satisfaisantes pour l'eau de boisson des volailles, chaque éleveur devrait utiliser un traitement biocide adapté à la qualité physico-chimique de son eau.

Si tel n'est pas le cas, le traitement biocide peut être inefficace voire dangereux pour la bonne santé de vos volailles et il est primordial de consulter votre équipe technique et/ou votre vétérinaire pour étudier ce point. D'autre part, certains éleveurs nous ont remontés des informations sur des changements de couleur et d'aspect de produits après la mise en solution dans leur bac, signe d'une modification biochimique.

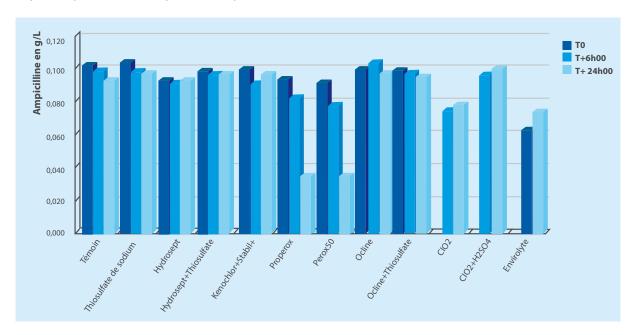
Nous avons sélectionné tous les traitements biocides de l'eau de boisson de la gamme Synthèse élevage : chlore liquide (Kenochlor) + stabilisant, DCCNa (Hydrosept), peroxyde d'hydrogène (Properox et Perox 50), PHMB (Ocline) ainsi que deux systèmes de traitement (Envirolyte et dioxyde de chlore).

Nous avons choisi une spécialité vétérinaire à base d'ampicilline trihydratée car l'ampicilline est un antibiotique de stabilité moyenne. La forme trihydratée est plus stable que la forme sodique.

A partir d'une eau de réseau (dosage chlore résiduel 0,3ppm), nous avons rempli des bidons de 20 litres auxquels nous avons rajouté les biocides puis, au bout de 40 minutes, une dose déterminée de l'antibiotique à 1 g/l (temps : T0) dans une fiole. Nous avons alors mesuré la dose restante d'ampicilline à T+6h00 (6 heures = durée moyenne de consommation d'une solution d'un bac de 1000 l dans un élevage) et à T+24h00 (24 heures = durée moyenne de consommation dans une pompe doseuse) grâce à la méthode de chromatographie en phase liquide (HPLC) mise à disposition par un laboratoire pharmaceutique.



Photo 2: l'association de substances peut générer des précipités (source: laboratoire d'analyse Finalab: cristallisation d'une spécialité TMP-sulfadiazine en milieu acide)



Cette étude menée en laboratoire et en élevage a été réalisée 2 fois pour confirmation. Il en ressort que :

- les produits à base de chlore (KENOCHLOR, HYDROSEPT®, dioxyde de chlore) détruisent 12 et 15% d'ampicilline ; pour le dioxyde de chlore, une étude montre 15% de destruction et l'autre étude 27%. Il semblerait que 27% de dégradation soit exagéré car le dioxyde de chlore avec de l'acide sulfurique entraîne 12% de dégradation or l'acide sulfurique est un oxydant et non un stabilisant.
- les produits à base de peroxyde (PEROX 50, PROPEROX) dégradent 45 et 55% d'ampicilline;

- l'OCLINE (PHMB) ne dégrade pas l'ampicilline;
- les systèmes produisant des anolytes et catholytes (Envirolyte) dégradent plus de 40% d'ampicilline.

Afin de compléter cette étude, nous avons cherché la meilleure solution pour protéger l'ampicilline des effets des produits chlorés. Après différents tests, le Thiosulfate de sodium à 10 g/m³ d'eau permet de limiter la dégradation de l'ampicilline entre 0 et 4% pour les eaux traitées avec des dérivés chlorés.

Tableau: quantité nécessaire de thiosulfate de sodium pour neutraliser une solution contenant 2ppm de chlore libre.

Solutions en thiosulfate (g/100 l)	5	10	20
Teneur en chlore actif restant (mg/l)	0,5	0	0

D'autre part, il est possible de préparer une solution de Thiosulfate de sodium de façon anticipée car celle-ci est stable pendant au moins 7 jours : Mélanger 150 g de Thiosulfate de sodium dans une bouteille d'eau de 1,5 l bouchée ; laisser dissoudre 20 minutes ; verser 100 ml de cette solution par m³ d'eau bue puis préparer votre antibiotique, vos vitamines ou minéraux 15 à 30 secondes après.

Nous ferons prochainement des tests sur d'autres antibiotiques et vitamines. En attendant, nous vous conseillons lors de tout traitement :

À Cécile Jacob, pour la réalisation des analyses en chromatographie.

- d'arrêter tout apport de peroxyde d'hydrogène ou de débrancher le système EnvirolyteND; remplacer alors ces traitements par addition d'Ocline à 20 ml par m³.
- de neutraliser les dérivés chlorés avec 10 g de Thiosulfate de sodium par m³ d'eau en laissant le thiosulfate de sodium agir quelques secondes avant de rajouter l'antibiotique ou les vitamines.

Remerciements

À Charlotte Jouan, stagiaire, ayant synthétisé les résultats d'analyse d'eau À Nathalie Marchand, Responsable R&D de Synthèse Elevage, pour la réalisation du protocole d'étude À Patrick Pupin, Gérant de Synthèse Elevage, organisateur de cette étude

NOTES		



Structures et performances de l'engraissement des porcs en France, **Allemagne et Danemark**



Résumé

L'Allemagne, le Danemark et la France sont illustratifs de trois modes de développement contrastés de l'élevage familial de porcs en Europe. Depuis la fin des années 1990 l'Allemagne et le Danemark ont connu une restructuration et une modernisation importante de leurs élevages de porcs. L'Allemagne a accentué le développement de l'engraissement, tandis que le Danemark s'est orienté préférentiellement vers le naissage. Le Danemark est devenu très performant pour la production de porcelets, grâce à une augmentation importante de la productivité des truies et du travail. La France, qui n'a connu qu'une évolution structurelle modérée, se révèle très compétitive pour l'engraissement, grâce à des coûts alimentaires faibles et des performances techniques au niveau de ses concurrents européens.

1- Des bassins de production aux dynamiques contrastées

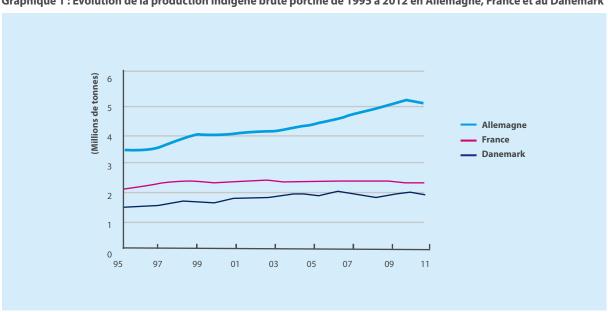
Les cinq principaux pays producteurs européens de porc sont l'Allemagne, l'Espagne, La France, le Danemark et les Pays-Bas. En 2012, la production indigène brute allemande de porc s'élevait à 5,0 millions de tonnes, soit 22% de la production de l'Union Européenne. La France et le Danemark, respectivement troisième et quatrième, produisaient 2,25 et 1,87 millions de tonnes. Ces résultats sont le fruit d'évolutions contrastées.

Depuis la fin des années 1990, la production porcine allemande a connu une période de croissance très soutenue, augmentant de 43% entre 1997 et 2012. Déficitaire lors de la réunification, l'Allemagne a atteint l'équilibre entre production et consommation en 2007 et a dégagé en 2012 un excédent commercial de 16%. L'importance de la consommation nationale (82 millions d'habitants, une consommation de 53 kg par habitant) et sa position centrale en Europe ont été des facteurs importants du succès allemand. Le développement de la production porcine a également été fortement soutenu par la demande d'une industrie de la viande très performante et compétitive, grâce à des relations partenariales avec la distribution et de faibles coûts salariaux. L'établissement d'un cadre réglementaire pragmatique, d'une fiscalité avantageuse, et de subventions à la modernisation des installations, ont permis finalement à de nombreux élevages, particulièrement engraisseurs, de se développer. La spécialisation régionale des activités s'est renforcée. L'engraissement s'est développé de façon spectaculaire au Nord-Ouest, tandis que l'Est et le Sud de l'Allemagne restaient plutôt des régions de naissage. L'Allemagne garde une orientation engraisseur marquée (Graphique 2). En 2012, plus de 10 millions de porcelets ont été importés en Allemagne pour y être engraissés, en provenance majoritairement des Pays-Bas et du Danemark (Graphique 3). Parmi les 59 millions de têtes abattues en

Allemagne chaque année, 45 millions sont issues de porcelets nés en Allemagne, 10 millions issues de porcelets nés à l'étranger (principalement au Danemark et aux Pays-Bas) et 4 millions issues de porcs charcutiers nés et engraissés à l'étranger (principalement aux Pays-Bas).

La production porcine danoise n'a augmenté que de façon très modérée depuis le début des années 2000, après une phase de croissance soutenue au cours des années 1980 et 1990. Au contraire de l'Allemagne, le Danemark a connu au cours des années 2000 une diminution relative de l'engraissement et de l'abattage, au profit d'une spécialisation accrue dans la production de porcelets. Les exportations de porcelets ont fortement augmenté à partir de 2004 (Graphique 3). Cette évolution a été une adaptation à une réglementation environnementale contraignante et à une relative dépression du marché du porc au Danemark face au voisin allemand. Pays dont la production est depuis longtemps majoritairement destinée à l'export, le Danemark subit l'attractivité du marché allemand du porcelet et voit ses capacités d'abattage et d'export de viande affectés. Pour faire face à la perte de valeur ajoutée et d'emplois, les Pouvoirs Publics cherchent actuellement à développer l'engraissement, via un plan de soutien à la modernisation des bâtiments de 20 millions d'euros.

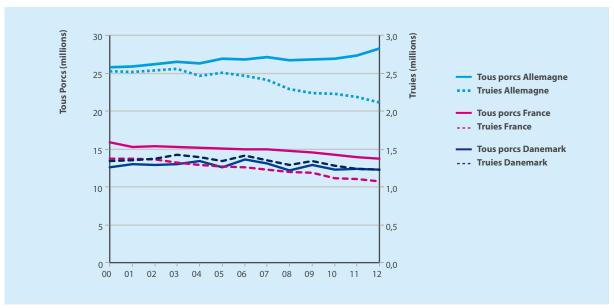
En France, la croissance entamée à partir des années 1980 s'est brutalement stoppée à la fin des années 1990, suite à la mise en place d'un cadre réglementaire assez rigide. Des structures d'élevage figées et les avantages comparatifs des industriels de la viande espagnols et allemands sur le marché français et à l'export ont favorisé l'émergence d'une période de faible rentabilité, de stagnation de l'activité et d'investissements insuffisants. La production a connu une inquiétante baisse de 3,8% entre 2010 et 2012.



Graphique 1 : Evolution de la production indigène brute porcine de 1995 à 2012 en Allemagne, France et au Danemark

Source IFIP d'après Eurostat

Graphique 2 : Evolution des cheptels de truies et tous porcs de 2000 à 2012



Source IFIP d'après Eurostat

Graphique 3: Importations allemandes et exportations danoises de porcelets

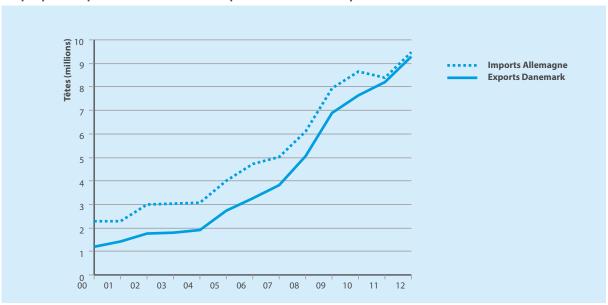


Tableau 1 : Cheptel, production et abattage en 2012

Source IFIP d'après douanes

	Allemagne	Danemark	France
Truies (x1000) Tous Porcs (x1000) Porcs/truie	2 118	1 221	1 074
	28 331	12 310	13 742
	13,4	10,1	12,8
Production Indigène Brute (x1000 t)	5 008	1 873	2 252
Abattage (x1000 t)	5 472	1 605	2 198
Porcelets produits* (x1000 têtes)	47 700	29 300	25 500
Porcs abattus (x1000 têtes)	58 350	19 485	24 559

Source IFIP d'après Eurostat et douanes (* : estimations)

2- Une différenciation des structures d'élevages

L'Allemagne détient 19% du cheptel porcin européen, soit plus de 28 millions de têtes en 2012. La France en compte moitié moins, mais 1,5 million de têtes de plus que le Danemark (Graphique 2). En France, le modèle naisseur-engraisseur domine largement. Les 5 500 élevages naisseursengraisseurs sont d'une taille moyenne de 154 truies. Ils regroupent 83% des truies françaises. Leur contribution à l'engraissement des porcs est moindre, puisqu'ils ne détiennent que 65% des porcs à l'engrais. Face aux difficultés pour obtenir l'autorisation d'exploiter des places d'engraissement supplémentaires, les éleveurs naisseurs-engraisseurs se sont adaptés en faisant engraisser les porcs surnuméraires à façon à l'extérieur de l'exploitation.

Contrairement à la France, l'Allemagne et le Danemark ont choisi majoritairement la séparation du naissage et de l'engraissement. En l'absence de statistiques précises, il est difficile d'évaluer la contribution de chacune des orientations d'élevages. On peut toutefois estimer que les élevages naisseurs-engraisseurs détiennent environ la moitié des truies et des porcs à l'engrais au Danemark. Parmi ces naisseurs-engraisseurs, nombreux sont les élevages multisites, chaque site étant spécialisé en naissage ou engraissement. En Allemagne, leur contribution est certainement inférieure, de l'ordre de 30 à 40% des truies et des porcs à

l'engrais. Les élevages ne pratiquant que l'engraissement sont les plus fréquents.

En 2012, on comptait 13 200 élevages avec truies en Allemagne, 6 200 élevages en France et 2 100 au Danemark. Leur taille moyenne était respectivement de 167 truies en Allemagne, 163 en France et 590 truies au Danemark (Tableau 2). Les élevages danois avec truies se sont distingués par une évolution structurelle très rapide depuis la fin des années 1990. Le nombre des élevages de plus de 50 truies a diminué de 52% au Danemark entre 2000 et 2010 contre 32% en France et 31% en Allemagne. La taille moyenne de ces élevages y a plus que doublé (+112%) alors qu'elle augmentait de 48% en Allemagne et seulement de 18% en France. Le Danemark a fortement affirmé sa spécialisation en naissage durant cette période, par le développement de grands élevages naisseurs spécialisés et modernes, employant une forte proportion de main d'œuvre salariée (77% des UTA des naisseurs y sont salariées selon le RICA en 2010). Ce mouvement de modernisation s'est également opéré dans les élevages naisseurs allemands, mais avec une fréquence moindre. La France a contrario s'est caractérisée par des évolutions très faibles des élevages avec truies, la taille moyenne n'augmentant qu'en raison de l'arrêt des élevages de moins de 100 truies.

Tableau 2 : Nombre et taille des élevages avec truies et porcs à l'engrais en 2012

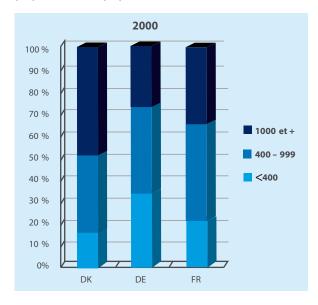
	Allemagne	Danemark	France
Nombre d'élevages avec truies	12 300	2 100	6 200
Taille moyenne (truies)	167	590	163
Nombre d'élevages avec porcs à l'engrais	25 500	3 400	10 600
Taille moyenne (porcs)	690	1 420	680

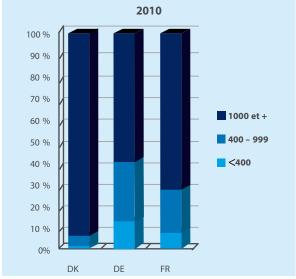
Source IFIP d'après SSP, Destatis, Danmarks Statistik

En ce qui concerne les élevages avec porcs à l'engrais, on pouvait en 2012 en dénombrer 25 500 en Allemagne, 3 400 au Danemark et 10 600 en France. Leur taille moyenne était très proche en France et en Allemagne, avec près de 700 porcs. Cette taille était environ deux fois plus importante au Danemark (1 400 porcs). De 2000 à 2010, les structures des élevages avec engraissement se sont profondément transformées. Le nombre des élevages de moins de 400 porcs à l'engrais s'est effondré de 90% au Danemark et 70% en France et en Allemagne. Dans le même temps, les élevages

de plus de 1 000 porcs se sont fortement développés : +70% au Danemark, +170% en France et +230% en Allemagne. En 2010, les élevages de 1 000 porcs ou plus représentaient ainsi 60% des effectifs de porcs à l'engrais en Allemagne, 72% en France et 94% au Danemark (Graphique 4). En Allemagne, la construction d'élevages d'engraissement de grande dimension (4 000 places et plus) a été particulièrement intense dans les Länder du Nord-Ouest (Basse-Saxe et Nord-Rhénanie-Westphalie).

Graphique 4: Distribution des porcs à l'engrais par tailles d'élevages en 2000 et 2010 au Danemark(DK), en Allemagne (DE) et en France (FR)





Source IFIP d'après Eurostat

3- Des porcs charcutiers adaptés à des débouchés spécifiques

Des modes de commercialisation divers

La commercialisation des porcs à la sortie de l'élevage s'opère selon des modalités différentes dans chacun des pays. En France, l'organisation coopérative est largement prépondérante. La très grande majorité des porcs sont vendus aux abatteurs via les groupements de producteurs. Le paiement des porcs à la qualité est basé sur le système collectif Uniporc de grilles de poids et de TMP. Ce système assure une grande transparence du paiement, tout en favorisant la standardisation de la production.

Au Danemark, la cooperative Danish Crown assure 80% de l'abattage des porcs. Elle achète les porcs de ses adhérents et les paie selon leur qualité en fonction d'une gamme de poids et du taux de muscle.

En Allemagne, les modes de commercialisation sont plus divers. La plupart des abatteurs traitent avec des négociants privés sans avoir de relations directes avec les éleveurs. Dans ce mode libéral, Les éleveurs ont le choix du débouché qui leur est le plus profitable, en fonction des caractéristiques des porcs qu'ils produisent. Le prix de base, la qualité demandée et les grilles de paiement peuvent en effet différer selon les abattoirs. Une partie des ventes de porcs passe néanmoins par des contrats de livraison exclusive, comme chez la coopérative Westfleisch.

■ Des types de porcs différents

Les porcs produits en Allemagne, au Danemark et aux Pays-Bas différent sensiblement par leur poids et leur type génétique. Une relative homogénéité prédomine toutefois au sein de chacun des pays. En Allemagne, les porcs sont engraissés jusqu'à un poids relativement lourd de 120 kg vifs en moyenne. Les verrats terminaux sont très souvent de type Piétrain. Les porcs assez lourds permettent de réaliser des économies d'échelle lors des opérations d'abattage-découpe et sont bien valorisés dans les nombreuses spécialités de la charcuterie allemande.

Le porc en France est relativement proche de celui produit en Allemagne, mais avec un poids un peu plus léger (116 kg vifs). L'application de la grille Uniporc favorise l'homogénéité des porcs produits.

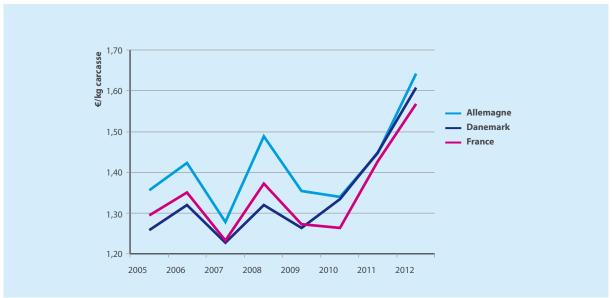
Au Danemark les porcs ont traditionnellement été abattus légers, en raison des débouchés spécifiques à l'export, particulièrement les « bacon pigs » pour le marché britannique. L'adoption de verrats Duroc et un poids léger à l'abattage permettent de bénéficier d'une croissance rapide et de ne pas trop dégrader l'indice de consommation. Afin de réaliser des économies d'échelle sur la chaine, Danish Crown a néanmoins décidé d'augmenter à partir de janvier 2014 la gamme de paiement de 4 kg carcasse. Le cœur de gamme est alors compris entre 74 et 89,9 kg carcasse. L'engraissement de porcelets danois en Allemagne nécessite des adaptations, notamment de trouver un débouché où le classement ne serait pas trop pénalisé par la génétique Duroc. Pour exporter des porcelets en Allemagne, certains naisseurs danois choisissent des verrats terminaux Piétrain.

■ Des prix perçus qui reflètent l'équilibre de l'offre et la demande

Les données de gestion d'élevages permettent de calculer les prix du porc perçus par les éleveurs sur des bases comparables entre pays. Entre 2005 et 2012, les prix moyens du porc perçus par les éleveurs allemands ont été de 1,42 €/kg carcasse, contre 1,35 €/kg carcasse en France et au Danemark. Ceci témoigne de la forte attractivité du marché allemand du porc charcutier.

Entre 2010 et 2012, l'écart entre le France (1,42 €/kg carc.) et l'Allemagne (1,48 €/kg carc.) se maintient, alors que la situation danoise s'améliore (1,46 €/kg carc.) reflétant un manque de porcs sur le marché danois à l'heure où la demande à l'export était forte.

Graphique 5 : Evolution des prix annuels moyens perçus par les éleveurs de porc (€/kg carcasse)



Source IFIP

4- Performances technico-économiques des élevages

Les performances techniques et coûts de revient des élevages porcins sont évalués grâce aux références élaborées dans le cadre du groupe international d'experts InterPIG. Les données sont issues de bases de données comprenant de nombreux élevages et représentatives des élevages professionnels des trois pays concernés. Le Tableau 3 reprend les caractéristiques principales de ces élevages. La taille des élevages des panels est proche ou légèrement supérieure à celle des élevages des trois pays. La représentativité des panels en nombre d'élevages est forte pour la France et le Danemark mais plus modeste pour l'Allemagne. Les panels allemands et danois sont composés d'élevages d'orientations diverses (naisseurs-engraisseurs, naisseurs, engraisseurs). Le panel français est exclusivement constitué d'élevages naisseurs-engraisseurs, pour lesquels la capacité d'engraissement est supérieure à celle de l'ensemble des élevages pratiquant l'engraissement (cf. Tableau 2).

Tableau 3 : Taille et représentativité quantitative des élevages des panels utilisés dans InterPIG en 2012

	Nombre de truies en production par ferme	Nombre de porcs à l'engrais présents par ferme	Part des truies du pays	Part des porcs du pays
France	191	1522	30%	47%
Allemagne	214	1100	8%	13%
Danemark	629	1696	39%	26%

Source InterPIG

5- L'engraissement est compétitif en France

Les élevages français font preuve d'une bonne compétitivité sur les coûts par rapport à leurs concurrents européens. Sur la période 2008-2012, selon les résultats d'InterPIG, le coût de revient du porc charcutier naisseur-engraisseur en France s'élevait à 1,48 €/kg carcasse, contre 1,53 €/kg carcasse au Danemark et 1,60 €/kg carcasse en Allemagne. Ce résultat prend en compte des amortissements et frais financiers correspondant à la remise à neuf des bâtiments et équipements, et valorise ainsi le besoin de réinvestissements des élevages français. La décomposition du coût de revient en postes permet de mettre en évidence les avantages des élevages français sur le coût alimentaire, l'énergie et les charges diverses.

Tableau 4: Décomposition du coût de revient naisseur-engraisseur moyen, moyenne 2008-2012 (€/kg carcasse)

	Allemagne	Danemark	France
Alimentation	0,93	0,91	0,89
Renouvellement	0,03	0,03	0,04
Santé	0,06	0,04	0,04
Energie	0,06	0,04	0,03
Gestion des effluents	0,02	0,02	0,03
Autres charges diverses	0,11	0,10	0,07
Main d'œuvre	0,15	0,15	0,15
Amortissements	0,15	0,16	0,16
Frais financiers	0,09	0,09	0,08
Coût de revient	1,60	1,53	1,48

Source IFIP d'après InterPIG

Derrière ces résultats nationaux moyens se dissimule néanmoins une grande diversité de situations. Chez les 276 élevages naisseurs-engraisseurs en GTE-Tableau de Bord en 2012, le coefficient de variation du coût de revient est de 11,6%. Les écarts de coûts de revient entre élevages d'un même pays sont ainsi plus sensibles que les différences entre les moyennes des différents pays.

Malgré cette bonne note d'ensemble, l'appréciation de la situation française est contrastée selon que l'on s'intéresse au naissage ou à l'engraissement. Les élevages danois, légèrement en retrait par rapport à la France sur l'ensemble naissage-engraissement, se distinguent sur le coût de revient du porcelet. Leur avantage se matérialise sur l'ensemble des postes de charges, et est la conséquence d'une plus forte productivité des truies et du travail (Tableau 5). Les gains de productivité ont été favorisés par la restructuration forte des élevages au Danemark.

Tableau 5: Coûts de revient des porcelets de 30 kg et performances techniques en naissage (moyenne 2008-2012)

	Allemagne	Danemark	France
Coût de revient standardisé à 30 kg (€/tête) Alimentation Autres charges opérationnelles Main d'œuvre Amortissements et frais financiers Coût de revient	25,8	25,1	25,6
	15,5	10,2	11,4
	8,7	8,0	10,0
	13,0	9,6	10,3
	63,0	52,8	57,4
Performances techniques Porcelets produits/truie en production/an Heures de travail/truie en production/an	24,1	27,4	25,8
	13,2	10,4	14,7

Source IFIP d'après InterPIG

Les élevages français sont les plus performants en engraissement. Leur avantage sur le Danemark est évalué à 0,06 €/ kg de croît vif en moyenne sur la période 2008-2012. Il est lié à un coût alimentaire plus faible, ainsi qu'à de moindres charges opérationnelles diverses. Le prix des aliments en France, de 6% inférieur à celui observé en Allemagne et au Danemark, est la principale cause des bons résultats de l'engraissement. L'efficacité alimentaire dans les élevages français est au même niveau que celle des élevages danois et allemands, ces derniers ont pourtant connu une période de restructuration et modernisation plus profonde. La vitesse de croissance est un paramètre nettement à l'avantage des élevages danois En dehors de la technicité des éleveurs et de la qualité des conditions d'élevage, cette performance est liée à l'utilisation de verrats terminaux Duroc dans ces élevages.

Tableau 6: Coûts de revient en engraissement (achats de porcelets exclus), performances techniques et prix des aliments (moyenne 2008-2012)

	Allemagne	Danemark	France
Coût de revient (€/kg de croît vif) Alimentation Autres charges opérationnelles Main d'œuvre Amortissements et frais financiers Coût de revient	0,68	0,66	0,64
	0,12	0,10	0,08
	0,05	0,05	0,04
	0,16	0,13	0,13
	1,02	0,94	0,88
Performances techniques IC 30-115 kg (kg/kg) GMQ 30-115 kg (g/jour)	2,84	2,86	2,85
	756	860	776
Prix moyen de l'aliment engraissement (€/T)	235	235	220
Coût alimentaire du kg de croît 30-115 kg (€/kg)	0,67	0,67	0,63

Source IFIP d'après InterPIG

6- Des performances qui progressent

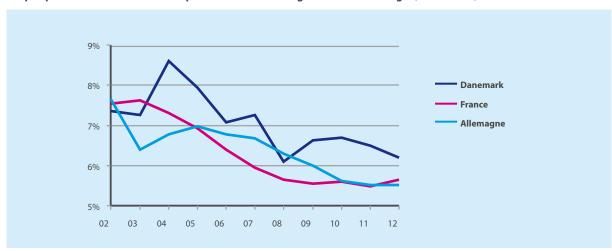
Entre 2002 et 2012, les performances techniques en engraissement ont progressé dans chacun des pays. Les progrès dans la sélection génétique, la nutrition et les techniques d'élevage se sont diffusés dans chacun des bassins de production. Dans chacun des pays, les élevages ont privilégié cependant certains critères techniques par rapport à d'autres (Graphiques 6, 7 et 8).

En Allemagne, les pertes sevrage-vente ont connu une baisse sensible, de 2,2 points. L'indice de consommation, déjà très performant au début des années 2000, a connu une amélioration notable à partir de 2008. La vitesse de croissance était un point faible il y a quelques années mais a progressé très régulièrement. Cette évolution a probablement été influencée par le développement de l'engraissement des porcelets danois, qui représentent en 2012 près de 15% des porcelets engraissés en Allemagne.

Les élevages danois n'ont perdu qu'1,2 point de pertes sevrage-vente entre 2002 et 2012 et sont toujours en retrait sur cet aspect en 2012. L'indice de consommation n'a pas progressé, et connaît des fluctuations interannuelles importantes. Les adaptations de la densité énergétique des aliments à la conjoncture, afin de minimiser le coût alimentaire, semblent être en cause. La vitesse de croissance est le point fort des élevages danois. Déjà très performants en 2002, les élevages ont renforcé leur avance en 2012.

Les élevages français ont connu une forte amélioration sur les pertes (-1,9 point), et surtout sur l'indice de consommation, qui a diminué de 0,14 point entre 2002 et 2012. La progression de la vitesse de croissance a en revanche été plus modérée. L'impact économique de ce critère y est relativement faible, dans un contexte où le naissage-engraissement domine. En Allemagne et au Danemark, ce critère impacte plus fortement les revenus des éleveurs dans la mesure où il pose une contrainte sur le nombre de bandes élevées par an et donc le niveau de production des élevages engraisseurs. Les éleveurs français et les techniques d'élevage ont engagé beaucoup de moyens sur la réduction de l'indice de consommation et du dépôt de gras corporel, en raison des fortes contraintes imposées par la nouvelle grille de classement au TMP à partir de 2006.

Graphique 6: Evolution du taux de pertes et saisies sevrage-vente en Allemagne, Danemark, France



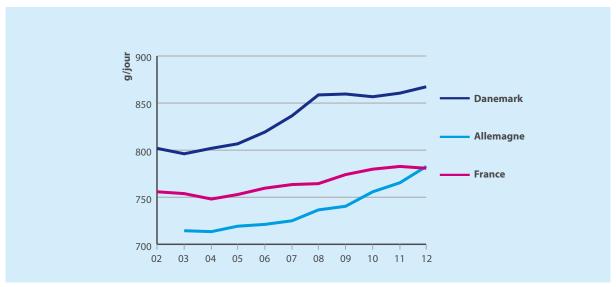
Source IFIP d'après InterPIG

3,00 kg/kg 2,95 2,90 Danemark 2,85 **France** Allemagne 2,80 2,75 02 03 04 05 06 07 08 09

Graphique 7: Evolution de l'indice de consommation standardisé 30-115 kg en Allemagne, Danemark, France

Source IFIP d'après InterPIG

Graphique 8: Evolution du Gain Moyen Quotidien standardisé 30-115 kg en Allemagne, Danemark, France



Source IFIP d'après InterPIG

Conclusion

L'amélioration des performances techniques en engraissement a été sensible au cours des dix dernières années en Allemagne, au Danemark et en France. La progression plus sensible de l'indice de consommation et du coût alimentaire en France a été bénéfique pour la compétitivité de l'élevage porcin français. Derrière ces moyennes nationales, les disparités sont néanmoins sans doute importantes entre les élevages, et il conviendrait d'étudier les facteurs de différenciation entre élevages.

Références bibliographiques

- Bruun, L., & Christiansen, M. (2009, Septembre 16). Eksport af smågrise til Tyskland. Récupéré sur VSP: http://vsp.lf.dk/ Publikationer/Kilder/lu_rapp/35.aspx?full=1
- Duflot, B. (2013, Janvier-Février). Coût de revient 2011 : les producteurs européens face à de forts compétiteurs. Tech Porc(9), pp. 2-5.
- Duflot, B. (2013). Performances techniques et résultats économiques de nos concurrents européens. Journées IFIP: compétitité du porc français. Rennes: Disponible sur http://www.ifip.asso.fr/fr/competitivite_du_porc_français.
- Ilari, E. (2004, Novembre-décembre). L'élevage de porcs en France; pas de modèle unique mais une diversité de systèmes. Techniporc, pp. 19-28.
- Legendre, V., & Rieu, M. (2012). Caractéristiques de l'aval de la filière porcine allemande: prix, structures et relations entre opérateurs. Journées Recherche Porcine, (pp. 239-240). Paris.
- Renaud, H. (2009). Le temps de travail en élevage porcin : facteurs de variation et voies d'amélioration.
- Rieu, M., & Roguet, C. (2012). Tendances de l'élevage porcin dans l'Union européenne: un modèle en pleine mutation. Journées Recherche Porcine, (pp. 219-227). Paris.
- Roquet, C., & Rieu, M. (2011). Essor et mutation de la production porcine dans le bassin nord-européen : émergence d'un modèle d'élevage transfrontalier inédit. Journées de la Recherche Porcine, (p. 5).
- Roguet, C., Duflot, B., Graveleau, C., & Rieu, M. (2010). La mutation de la production porcine au Danemark: modèles d'élevages, performances techniques, réglementation environnementale et perspectives. Journées Recherche Porcine, (pp. 59-64). Paris.
- Roquet, C., Renaud, H., & Duflot, B. (2011). Productivité du travail en élevage porcin: comparaison européenne et facteurs de variation. Journées Recherche Porcine, (pp. 251-252). Paris.
- Roguet, C., Rieu, M., Gourmelen, C., & Marouby, H. (2007). Croissance de la production et restructuration de la filière porcine en Allemagne: enjeux et perspectives. Journées Recherche Porcine, (pp. 173-179). paris.

Un outil pour améliorer le Bien Etre et les performances de la Truie

Lorsque le Pr Martineau évoque le « titanesque » iceberg que peut représenter le Syndrome de Dysgalactie Post Partum (Martineau – 2013), il ne manque pas de préciser que, cette transition perturbée de la truie, entre le stade de gestation et le stade de lactation, est de façon schématique la résultante de nombreux facteurs de risque qu'il propose de classer en 3 groupes, reliant le management des truies avant la mise bas, des causes endotoxiniques qui entrainent les signes cliniques du Syndrome MMA et le stress.

Ce stress de la truie est la conjonction du moment de la mise bas et de son environnement direct à cet instant. Comme le précise Manteca (Manteca – 2013), il est admis que la mise bas entraine une douleur aigue, liée aux stases intestinales juste avant la mise bas, et aux contactions, écrasement de tissus, plaies etc., durant le part. (Le Treut – 2013).

La première conséquence est la sécretion d'adrénaline. Cette hormone va provoquer une vasoconstriction des vaisseaux sanguins et empêcher l'ocytocine, excrétée naturellement, d'atteindre les cellules myoépithéliales de la mamelle : les acinis ne se contractent pas, la citerne du sinus mammaire reste engorgée. C'est une porte ouverte au risque de mammite. Dans le même temps, ce blocage de l'éjection du lait va entraîner une réaction de l'axe hypothalamohypophysaire dans le sens d'une diminution de la production de lait. Cela pénalisera le porcelet tant dans sa prise de colostrum qu'au travers du mauvais démarrage de la lactation de la truie.

Dans les facteurs majeurs de ce stress de mise bas, on trouve la durée du part, sous la forme de 2 volets, lorsqu'elle arrive à 3 ou 4 heures :

- le maintien des efforts et des contractions de plus en plus douloureuses et épuisantes pour la truie
- une exacerbation de l'interventionnisme du porcher dans un souci de soulager la

truie (fouille, répétition d'ocytocine). Ce qui, parfois, a un effet encore plus néfaste.

Sur le premier point, les primipares et des truies (mises bas dystociques) montrent un degré plus élevé de douleur (Manteca – 2013). Des erreurs de management seront facteurs d'aggravation du problème (Falceto – 2012) :

- Une entrée tardive dans la salle de mise bas, avec une difficulté d'adaptation des jeunes truies.
- Aménagements inconfortables avec parfois des salles très lumineuses et des températures ambiantes élevées bien différent de l'environnement nécessaire pour une mise bas tranquille et un comportement calme de la truie (Martineau – 1994)
- Peur et excitation des jeunes truies
- Les bruits et les cris des autres truies et porcelets dans la salle

Sur le second point, l'éleveur, au-delà de l'intervention manuelle, va avoir tendance à agir soit au coup par coup avec des injections d'ocytocine, soit en déclenchant les mises bas afin d'être présent et disponible pour assister les truies.

Il y a des effets délétères dans l'utilisation abusive d'ocytocine même dans un programme de déclenchement des mises bas (Probot Miller – 2008). Le % de truies ayant des morts nés augmente lors de programme de déclenchement avec prostaglandine + ocytocine (82% versus 37%):

- Augmentation des contractions cardiaques et diminution de la fréquence cardiaque des fœtus
- Augmentation des problèmes d'hypoxie des porcelets
- Augmentation des mortalités de porcelet intra-partum (augmentation des ruptures du cordon ombilical)
- Augmentation des mortinatalités

Il fallait donc trouver un outil qui permette de limiter la durée des mises bas et donc l'effet douleur et stress, et, en même temps, la présence « efficace » du porcher.

Bien évidemment, les paramètres environnementaux seront repris en compte : calme, silence, temps d'adaptation des truies à la salle de maternité (entrée à 8 jours pré mise bas), et pas de manipulation intempestive de la part du personnel.

Pour une meilleure efficacité, il est proposé une utilisation zootechnique de la carbétocine.

C'est un polypeptide cyclique, analogue de synthèse de l'ocytocine. Il y a une diffusion tissulaire rapide, une métabolisation lente et retardée, une élimination plasmatique et tissulaire lente. L'effet pharmacologique est prolongé : de 60 à 120 mn. Il n'y a pas les effets secondaires reconnus avec l'ocytocine. Les contractions des cellules myoépithéliales sont augmentées, régulières et synchronisées. Les indications reconnues:

Au niveau de l'utérus à la mise bas

- induit des contractions régulières et synchronisées
- augmente l'intensité des contractions
- ne provogue ni tétanie, ni tachyphylaxie

Au niveau de la mamelle en lactation

- provoque des contractions des cellules myoépithéliales des acini mammaires
- provoque un relâchement du sphincter du trayon

Par contre, il y a totale contre-indication en cas d'absence d'ouverture du col, une torsion utérine ou une dystocie mécanique. Pour valider les points forts de cet outil, un certain nombre d' « essais terrains » ont été mis en place :

Réduction de la durée de Mise Bas :

 France, station ITP (Boulot 2006). Les truies du groupe 1 (59) ont reçu carbetocine après le 1^{er} porcelet. Pour le groupe 2 (54), une dose d'ocytocine après le 1^{er} porcelet

	Carbetocine	Ocytocine	
Durée moyenne de la mise bas	2.1 h	3.3 h	P <0.001
Intervalle moyen entre porcelets	10.8 min	17.0 min	P < 0.001
Nombre d'interventions manuelles	1.5	2.1	
Moment de l'intervention manuelle	après 8.8 porcelets	après 6.3 porcelets	Œ

France, Bretagne. Un élevage de 800 truies, travail à la semaine, 35 truies par bande et environ 30 porcelets sevrés par truie/an. (De Cleer2009). Les truies reçoivent une dose de prostaglandine à 113j de gestation. Dans une bande, les truies recevront une dose d'ocytocine 24h après la prostaglandine. Dans les 4 bandes suivantes, une dose de carbetocine (0,5ml/Truie), 24 heure après la prostaglandine. Il y aura un groupe témoin (absence de déclenchement) et un groupe contrôle avec un programme de déclenchement n'utilisant que la prostaglandine.

17.	Témoin	Contrôle (prostaglandine)	Ocytocine	Carbetocine
Nombre de truies	12	26	26	94
Durée de Mise Bas			3h 21mn	2h 24mn
Nés totaux	15,42	14,65	15,42	14,71
Nés Vifs	14	13,46	14,5	13,83
Différence	-1,42	-1,19	-0,92	-0,88

Synchroniser les mises-bas en toute sécurité

Gamme Reproduction au service de l'élevage porcin



Reprosténol®:

Analogue de synthèse de **PGF2α purifié**

Moins de risques d'effets secondaires

Carbétocine :

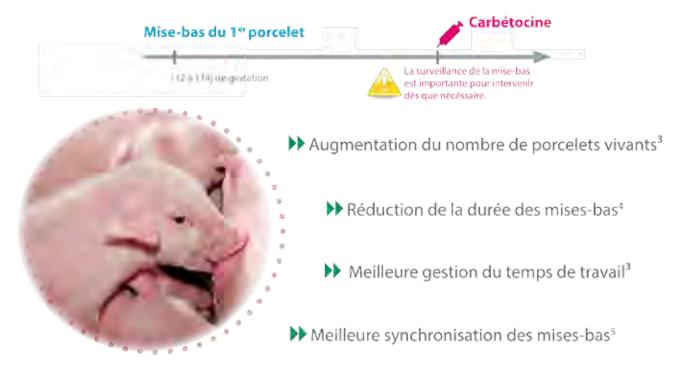
Analogue longue action de l'ocytocine¹

1 seule injection pour des contractions utérines régulières, sans risque de tétanie²

• Carbétocine : 24h après l'injection de prostaglandine PGF2α en l'absence de mise-bas :



Ou après la naissance du 1^{er} porcelet :



1:Taura et al, the effect of carbetocin in different doses on porcine myometrium in vitro and in vivo, Jpn. J.swine Science, 29, 4, 198-199

Cort et al, Action of oxytocin and a long acting carba oxytocin analogue on the porcine myometrium in vitro and in vivo.
 Am Journal of Vet Research, 1979, 40, 3, 430-432

3:Dubroca S. et al, Inidence de l'utilisation d'une ocytocine de synthèse sur le déroulement de la mise-bas et l'état de santé de la trule et de sa portée, JRP 2006, 38, 467-474

4: Zaremba et al, Examination on partial control of parturition in sows with first and second liters, Des praktische Tierartz 81: 5, 432-439, 2000.

5: Leike et al, Untershchungen zur synchronisation des Abferkeltermine mittels eines kombinierten behandlungsregimes aus cloprostenol Jenapharm und Depotocin (nj. Spofa. Berl. Münch Tierärztl, Wschr. 1992, 105, 345-349



Synchroniser les mises-bas en toute sécurité



REPROSTENOL Solution injectable - COMPOSITION: d-cloprostenol 0,075 mg, Chlorocresol 1,000 mg, Excipient QSP 1 ml - INDICATIONS: Chez les vaches: Synchronisation ou induction de l'oestrus, Induction de la parturition après 270 jours de gestation, Traitement du dysfonctionnement ovarien (persistance du corps jaune, kyste lutéal). Induction de l'avortement dans la 1ère moitié de la gestation incluant une momification foetale, une endométrite/pyomètre et une involution utérine retardée. Chez les truies et les cochettes : Induction de la parturition, - CONTRE-INDICATIONS : Ne pas administrer à des animaux gestants, à moins de vouloir induire la parturition ou de provoquer un avortement. Ne pas utiliser chez les truies chez lesquelles une parturition dystocique, due à une position anormale du foetus, une obstruction mécanique, etc., est attendue. Ne pas utiliser chez les animaux souffrant de maladies cardiovasculaires ou respiratoires. Ne pas utiliser chez les animaux atteints de pathologies spastiques des voies respiratoires ou du tube digestif. - EFFETS INDÉSIRABLES : Une infection anaérobie peut survenir lorsque des bactéries anaérobies pénètrent dans le tissu du point d'injection, en particulier dans le cas d'une injection intramusculaire et surtout chez les vaches. Des réactions locales typiques dues à des infections anaérobiques sont des oedémes et des crépitations au site d'injection. Lorsque le produit est utilisé chez des vaches pour l'induction de la parturition, en fonction du moment de l'administration du traitement par rapport à la date de conception, l'incidence des cas de rétention placentaire peut augmenter. Les changements comportementaux notés après le traitement pour l'induction de la parturition sont similaires à ceux observés lors d'une parturition naturelle et cessent généralement au bout d'une heure. POSOLOGIE ET MODE D'ADMINISTRATION ; Chez les vaches: Administrer 2 ml de la solution, correspondant à 150 µg de d-cloprosténol par animal, par voie intramusculaire. Répéter après 11 jours pour la synchronisation de l'oestrus. La dose de 2 ml correspondant à 150 µg de d-cloprosténol par animal, par voie intramusculaire, peut être répétée pour l'induction de l'oestrus et pour le traitement des dysfonctionnements ovariens, endométrite/pyomètre et involution utérine retardée. Induction de l'oestrus (également chez des vaches aux chaleurs silencieuses ou discrètes) : Administrer le médicament après vérification de la présence du corps jaune (6·18ème jour du cycle); les chaleurs apparaissent habituellement au bout de 48 à 60 heures. Procéder à l'insémination 72 à 96 heures après l'injection. Si l'oestrus n'est pas évident, l'administration du produit devra être renouvelée 11 jours après la première injection. Synchronisation de l'oestrus : Administrer le médicament, renouveler 11 jours plus tard et faire suivre de deux inséminations à 72 heures et à 96 heures. Induction de la parturition : Administrer le médicament après 270 jours de gestation. La mise-bas a lieu généralement dans les 30 à 60 heures après l'injection. Foetus momifié : L'expulsion du foetus est observée 3 à 4 jours après l'administration du médicament. Interruption de gestation : Administrer le médicament lors de la première moitié de la gestation. Dysfonctionnement ovarien (corps jaune persistant, kyste lutéal) : Administrer le médicament, puis inséminer au premier oestrus après l'injection. Si l'oestrus n'est pas évident, faire un examen gynécologique plus approfondi et répèter l'injection 11 jours plus tard. L'insémination doit toujours être faite dans les 72 à 96 heures après l'injection. Endométrite/ pyomètre : Administrer le médicament et, si nécessaire, répéter le traitement 10-11 jours après. Involution utérine retardée : Administrer le médicament et, si nécessaire, effectuer un ou deux traitements successifs à 24 heures d'intervalle. Chez les truies : Administrer 1 ml de la solution, correspondant à 75 µg de d-cloprosténol par animal, par voie intramusculaire, pas avant le 112ème jour de gestation. Répéter après 6 heures ou administrer un produit utérotonique (ocytocine ou carazolol) 20 heures après la dose initiale de médicament. En suivant le protocole de la double administration, approximativement 70 à 80% des animaux mettront bas dans les 20 à 30 heures après la première administration. Comme pour chaque produit à base de prostaglandines, une injection à des zones contaminées de la peau doit être évitée afin de réduire le risque d'infections dues à des bactéries anaérobies. Le site de l'injection doit être minutieusement nettoyé et désinfecté avant l'administration. PRECAUTIONS PARTICULIERES A PRENDRE PAR LA PERSONNE QUI ADMINISTRE LE MEDICAMENT VETERINAIRE AUX ANIMAUX : Des prostaglandines de type F2a peuvent être absorbées par la peau et peuvent entraîner des bronchospasmes ou des avortements. Prendre garde en manipulant le produit afin d'éviter une auto-injection ou un contact cutané. Les femmes en âge de procréer, les personnes souffrant d'asthme, de maladies des bronches ou de tout autre problème respiratoire doivent éviter tout contact avec le produit ou bien porter des gants en caoutchouc jetables en administrant le produit. Des éclaboussures accidentelles sur la peau doivent être lavées immédiatement avec de l'eau et du savon. En cas d'injections accidentelles, demander l'avis d'un médecin et lui montrer l'étiquette. En cas de problèmes respiratoires causés par l'inhalation ou l'injection accidentelle du produit, une consultation médicale immédiate s'impose. Ne pas manger, boire ou fumer pendant la manipulation de ce produit. - TEMPS D'ATTENTÉ : Viande et abats: Bovins: zéro jour. Porcins: 1 jour. Lait: zéro heure. -PRESENTATIONS: AMM n° FR/V/6120388 4/2000 - Boîte de 60 flacons de 2 ml, Boîte de 1 flacon de 20 ml, Boîte de 5 flacons de 20 ml - LISTE I - USAGE VETERINAIRE - A NE DELIVRER QUE SUR ORDONNANCE DEVANT ETRE CONSERVEE PENDANT AU MOINS 5 ANS- Accessible aux groupements agréés pour les productions bovines/porcines. - Titulaire de l'AMM et fabricant : FATRO S.p.A. - Via Emilia, 285 - Ozzano Emilia (BO) Italie - Distribué par VETOQUINOL SA, B.P. 189, 70204 LURE CEDEX.

Gamme Reproduction au service de l'élevage porcin



VETOQUINOL ACADEMIA

 Espagne, Elevage de 900 truies. (Santamaria – 2012) Il y a systématiquement une injection de prostaglandine à 114j de gestation. Un lot de 74 truies reçoit carbetocine (1ml) après le 1^{er} porcelet. Un lot de 77 truies, témoin, où il y a utilisation d'ocytocine en cas de nécessité.

Lot	Nombre de truies	Durée de Mise Bas	Nés vifs	% Intervention
Carbetocine	74	1h 56 mn	10,68	19%
Contrôle	77	2h 39 mn	10,4	34%
Différence		0h 43 mn	0,28	-15%

Conclusion

- Diminution de la durée des mises bas
- · Regroupement des mises bas
- Amélioration du déroulement de la mise bas
- · Facilite le travail du porcher
- Améliore la prolificité des truies

Utilisation pratique

- 0.5 à 1 ml, IM, 1 injection, surveillance
- lors d'atonie utérine
 - Soit lors de difficulté de la mise bas, pour stimuler les contractions utérines
 - Soit après le premier porcelet
- Diminution de la durée de la mise bas

Effet sur la vitalité du porcelet

=> Essai Bretagne, France, 2013 (Perrin – 2013)

2 élevages NE, travaillant à la semaine avec sevrage à 21 jours. Il y a des problèmes de morts nés. Dans chaque élevage, pendant 5 bandes (259 Truíes), la ½ des truies reçoivent 0,5ml de carbetocine après le 1^{er} porcelet. L'autre ½ des truies reçoivent les soins habituels

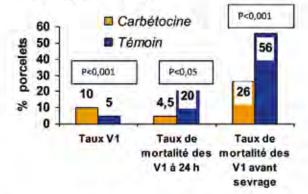
	Nés Totaux NT			Morts Nés MN/ Truie		Vrai	% Faux MN
Carbetocine	15,19	13,9	92	1,02	6,73	6,07	0,7
Contrôle	15,79	13,7	88	1,71	10,1	8,41	1,6

=> Retour sur l'essai en station ITP (Boulot – 2006). La comparaison ocytocine et carbetocine

s'est faite aussi au travers de la vitalité du porcelet à la naissance, mesurée au travers d'une grille d'appréciation :

V1 : efforts importants pour se relever immédiatement après la naissance

V2 : efforts faibles V3 : absence d'effort



=> Espagne, 430 truies sur 2 sites (Santamaria 2012). Le lot carbetocine : injection de 1ml, après le 1^{er} porcelet (55 truies, parité moyenne 4,75). Le lot contrôle : utilisation d'ocytocine en cas de problème (58 truies, parité moyenne4,4)

Lot	Nombre de truies	Durée Part	% durée >4H	NT	NV	Mn	% MN
Contrôle	58	3h 37	29,31	13,1	11,66	1,34	10,24
Carbetocine	55	3h 12mn	12,73	12,8	11,67	1,05	8,2
Différence		25 mn	16,58			0,29	2,04

Conclusion:

- Réduction des morts nés
- Optimise l'assistance du porcher et diminue les manœuvres obstétricales
- Meilleure vitalité et prise colostrale plus rapide

<u>Utilisation pratique</u>: posologie de 0,5 à 1ml. Soit après la naissance du premier porcelet, soit 24h après l'utilisation de prostaglandine dans un plan de déclenchement des mises bas.

Initiation de l'éjection du lait et aide dans le syndrome MMA

Elevage en conduite à la semaine. Essais avec 143 truies. (Vondra – 1984) Le protocole :

VETOQUINOL ACADEMIA

=> Groupe contrôle : pas de symptômes (Traitement : 18 – 24 hours après mise bas, 59 truies avec carbetocine, 56 truies avec ocytocine)

=> Groupe traitement : truies avec signes de

-	Nombre Truie	Ejection lait minute	Vitalité porcelet
Carbetocine	59	160 - 180	Bonne
Ocytocine	56	10 - 20	Moyenne

MMA, Traitement : le premier jour des symptômes cliniques (avec antibiothérapie), 15 truies avec carbetocine, 13 truies avec ocytocine

	Nombre de truies	% Guérison
Carbetocine	15	80
Ocytocine	13	38

Témoignage d'éleveur :

Il s'agit du retour du porcher, responsable des maternités, dans un élevage naisseur, engraisseur partiel, de 800 Truies. La conduite se fait à la semaine, et le sevrage à 21 jours. En moyenne, il y a 13,05 sevrés/truie avec une utilisation systématique de la carbétocine En effet, pour faciliter le travail, le mercredi et le jeudi, il réalise les injections de prostaglandine. Le lendemain, à 10h, il fait une injection de carbetocine sur toutes les truies n'ayant pas enclenché la mise bas. Dans la ½ heure qui suit, les mises bas commencent. L'ensemble de son travail est terminé à 16h. Au bilan, une personne assure le suivi des 47 truies à la mise bas. Dans son suivi, il prévient les comportements anormaux des truies, limite les risques d'écrasement et valide la prise colostrale des porcelets. Il pratique très rapidement les adoptions nécessaires. Pour les besoins d'un essai, on a demandé à ce porcher de constituer un lot de truie dans une bande, pour lequel, il n'y a pas de prostaglandine, ni de carbetocine. Il a pu constater que le comportement des truies était

identique, pas plus de nervosité sur les truies « carbetocine ». Les truies non déclenchées ont une durée moyenne de gestation augmentée d'une journée. Cependant, il n'est pas constaté de prématuré dans les lots « carbetocine ».

L'ensemble des résultats proposés ont montré l'intérêt d'une utilisation raisonnée de carbetocine. Avec une expérience du même niveau que notre porcher, ci-dessus, on a bien, avec carbetocine, une solution d'appui, non seulement sur la variable « stress » du syndrome PPDS, mais aussi sur la carrière de la truie et au bilan sur le bien être de la truie et des porcelets.

Références

BOULOT, Effect of carbetocine at the onset of parturition on farrowing duration and piglet traits. Poster Proceedings IPVS Copenhagen 2006

DECALUWE, Induction of parturition in the sows. Vlamms Diergeneeskundig Tijdschrift 2012; 81: 158-165 DE CLEER, essai interne VETOQUINOL SA, communication personnelle, non publié 2009

FALCETO, Lactacion y etiologia del syndrome de disgalactia post parto en la cerda. SUIS n° 86 Avril 2012 pp 15-22 FOISNET, L'induction de la mise bas affecte-t-elle la production de colostrum chez la truie? Proceedings JRP 2010 pp 15-20

LE TREUT, Evaluation du comportement de la truie à la misebas et premières conclusions. Poster Proceedings AFMVP 2013 pp139-140

MANTECA, Douleur due à la mise bas chez la truie. www.3trois3.com 23 Avril 2013

MARTINEAU, Concilier productivité et bien être des animaux dans l'élevage intensif porcin : un défi pour l'an 2000. Rev. Sci. Techn. Off. Int. Epiz. 1994 13 :1, 99-108 MARTINEAU, Post Partum Dysgalactiae Syndrome : a simple

change in homeorhesis. JSSP 2013 ; 21(2) : 85-93
PERRIN, Evaluation de l'activité Reprocine* sur la mise bas des truies-effet sur la mortinatalité- Poster Proceedings
Congrès SNGTV Nantes 2013

PETRAGLIA, Neuroendocrine mechanisms in pregnancy and parturition. Endocrine review 2013; 31: 783-816
PORTOLEAU, L'apport des solutions "cloud" pour la gestion de l'information Clinique et thérapeutique en élevage porcin: etude de 2 cas de pertes péripartum par écrasement des porcelets. Thèse Vétérinaire 2013, TOU 3, 4050.

PROBOT MILLER, Como conseguir que los cerdos nazcan vivos (II). SUIS n°44 Janvier Février 2008 pp 37-45

SANTAMARIA, Mayor rentabilidad en la sala de parto : Reprocine® - ANAVEPOR 2012 ; SUIS n°93 Décembre 2012 pp 84-86

VONDRA, Investigate the effect of carbetocin on milk production and uterine involution in sows. Informacni Zpravy 1984

NOTES	



Comparaison de la conduite d'engraissement en France et au Danemark

INTERVENANT **Fabien LARCHER DMV** SELVET, Groupe Vétérinaire Chêne Vert Conseil, Loudéac - France

Introduction

De nombreux facteurs influencent la production de porcs charcutiers en Europe, on peut citer par exemple le mode de rémunération des carcasses, les contraintes environnementales, la structuration de la filière porcine, l'accès aux matières premières...

Ces différents facteurs, variables d'un pays à l'autre,

orientent les techniques de production en engraissement (alimentation, bâtiment, conduite d'élevage, pratiques sanitaires...). Ces paramètres influencent les performances des élevages en engraissement et peuvent expliquer en partie les différences montrées dans l'exposé précédent.

1- Alimentation

	France		Danemark
		ALIMENTAT	ION A SEC
% des élevages concernés	35%		75%
Niveau de rationnement	Rationnement	à 2,7 kg	75% ad lib ; 25% rationné de 2,7 à 2,8 kg/J
		ALIMENTATIO	N EN SOUDE
% des élevages concernés	65%		25%
Niveau de dilution	25% de matière sèche (pour une dilution à 2,5 L)		25 à 28% de matière sèche
Plafond de rationnement	2,7 kg/J (2,5 à 2,9 kg/J en pratique)		2,7 - 2,8 kg/J
		STRATEGIES AL	IMENTAIRES
Nombre de types d'aliments	2 voire (si présence d'un alir	_	1 voire 2
		COMPOSITION	ALIMENTAIRE
	Croissance	Finition	
Energie / kg (EN)	9,5 MJ	9,5 MJ	
Lysine digestible / kg	8,6 g	7,6 g	
Principales matières premières utilisées	Blé, orge, triticale, colza, soja, maïs		Blé, orge, soja
		TECHNIQUES	
Longueur d'auge	33 cm/porc		50 cm/porc

La France se caractérise par une large utilisation de l'alimentation liquide en engraissement au contraire du Danemark. Les systèmes d'alimentation en engraissement sont largement automatisés dans les 2 pays (95% en France). L'alimentation des porcs est relativement simplifiée au Danemark, on retrouve régulièrement un aliment engraissement unique tandis que la présence d'un aliment nourrain est assez fréquente en France. Ceci tient probablement au

fait que les porcs au Danemark sont abattus relativement légers (environ 82 kg carcasse) avec une grille qui pénalise moins le gras ; ce paramètre influence également un niveau de rationnement élevé (2,7 à 2,8 kg/J pour l'alimentation en soupe, alimentation ad libitum fréquente).

Compte tenu de la différence des programmes alimentaires en France et au Danemark, il est difficile de comparer les principales recommandations.

2- Conduite d'élevage

	France	Danemark		
	TYPOLOGIE DES ELEVAGES			
Multisite	30% des truies	75% des truies		
Naisseur-engraisseur	70% des truies	25% des truies		
	SEVRAGE			
Age au sevrage	54% des truies à 21 J ; 46% des truies à 28 J	28 J		
Poids de sevrage	7,3 kg en moyenne	7 kg		
	TOUT PLEIN / TOUT VIDE			
Par site d'élevage	Rare, sur des sites de petite taille (<400 places)	10% des porcs		
Par Salle	Situation principalement rencontrée	90% des porcs		
	ENGRA!	SSEMENT		
Age et poids à l'entrée en engraissement	75 jours à 30 kg	84 J à 30 kg		
	CONDUITE EN BANDE			
Type de conduite (% des élevages)	27% 4 et 5 bandes, 55% 7 bandes, 9% 10 bandes, 9% à la semaine	Conduite à la semaine principalement		

La France se caractérise principalement par des structures d'élevage de type naisseur-engraisseur de taille moyenne au contraire du Danemark où les structures multisites basées sur des naissages de grande taille sont plus fréquentes. La conduite en bande en France est largement répandue avec une prédominance de la conduite historique en 7 bandes avec un sevrage à 28 jours. Cependant, dans les unités de taille importante (plus de 600 truies), la conduite 20 ou 21 bandes devient majoritaire.

Le Danemark se caractérise par une conduite majoritairement à la semaine avec un âge moyen des porcelets au sevrage de 28 jours. La présence de sevrage à 3 semaines est rare au Danemark du fait d'une législation sur le bien-être animal contraignante. Le poids de sevrage des porcelets est globalement plus élevé en France.

La conduite des porcs en engraissement en France et au Danemark est relativement similaire avec une gestion en tout plein - tout vide à l'échelle de la salle. Les conduites en tout plein - tout vide sont principalement présentes en France dans les engraissements de petite taille (ateliers de façonnage).

La France se caractérise par un niveau de croissance plus élevé en post-sevrage qui est à mettre en perspective avec le niveau de croissance important des porcs en engraissement au Danemark (+ 80 g de GMG 30 - 115 en 2012 en comparaison avec la France et l'Allemagne - sources Interpig)

3-Bâtiment

	France	Danemark		
	NORMES ZOOTECHNIQUES			
Place / porc	0,65 m²/porc	0,65 m²/porc		
Taille des salles / taille des cases	Variable	20 porcs / case (18 -23). 200 - 600 par salle		
Type de sol	93% caillebotis intégral, 3,5% paille ; 3,5% caillebotis partiel	50% caillebotis intégral, 50% avec 1/3 de la surface en gisoir		
	VENTII	LATION		
Statique / Dynamique	92% dynamique ; 8% statique	Dynamique		
Débit maximum / porc	60 m³/h/porc	100 m³/h/porc		
Consigne de ventilation	22°C à 24°C	17°C (15 à 20°C)		
Système de chauffage	15% des places	Généralement présent		

Définir un bâtiment d'engraissement standard en France est difficile compte tenu de la diversité observée.

La typologie des bâtiments d'engraissement au Danemark est beaucoup plus standardisée, il faut retenir l'importance de l'utilisation du gisoir en engraissement, en particulier dans les bâtiments récents (utilisation systématique), pour répondre aux exigences de la législation danoise sur le bienêtre animal.

Le point principal à retenir réside dans les recommandations de ventilation en engraissement. Les consignes de ventilation danoises sont relativement basses en engraissement (17°C en moyenne) avec des débits maximum relativement élevés. Ceci est à mettre en relation avec la présence de gisoir sur lesquels la température ressentie est plus chaude, cependant ceci n'explique pas toute la différence.

4- Sanitaire

	France	Danemark
Principale problématique actuelle	Grippe, colibacillose en post-sevrage	Diarrhées et circovirose
Programme de déparasitage	Flubendazole 1 ^{er} âge + ou - un traitement à l'entrée en engraissement	Absence
% de porcelets vaccinés	Mycoplasme : 90%, circovirus 55%, <i>Lawsonia</i> : 4%,	Circovirus 40%, mycoplasme 40% (80% pour les élevages positifs), SDRP 0, <i>Lawsonia</i> 2 - 5%

Les niveaux de vaccination au Danemark sont globalement plus faibles qu'en France (en particulier en ce qui concerne

La part importante de l'élevage en multisite au Danemark associé à un système de définition d'un statut sanitaire du porcelet de 8 ou de 30 kg (système SPF - voir RIPP 2012) donne des garanties sanitaires intéressantes.

En 2011, 73% des porcelets sevrés avaient un statut officiel au sevrage: 30% étaient négatifs vis-à-vis du mycoplasme, plus de 65% vis-à-vis du SDRP. Ce système permet aux engraisseurs de mieux évaluer les risques liés aux pathologies et ainsi d'adapter efficacement le plan de vaccination, d'où les niveaux de vaccinations plus faibles.

Conclusion

Les bonnes performances économiques de l'engraissement en France, au regard du Danemark et de l'Allemagne ne doivent pas masquer le fait qu'il reste des marges de progrès. Certes, les systèmes de production au Danemark et en France en engraissement ne sont pas les mêmes et peuvent expliquer une partie des différences de performances. Cependant on peut retenir quelques axes de travail :

- L'importance de la gestion du sanitaire avec un système danois qui permet une meilleure maîtrise des principales pathologies (multisite ; système SPF) en réduisant les coûts de vaccination.
- La gestion de l'ambiance en engraissement où on retrouve régulièrement en France des situations de sous-ventilation.

Forces et faiblesses de l'engraissement au Danemark



Introduction

En 2012, 29 millions de porcs ont été sevrés au Danemark au total et 19 millions de porcs ont été engraissés sur le sol danois. Entre 9 et 10 millions de porcs ont été exportés. L'export de porcs en vif augmente de façon constante depuis 10 à 15 ans, alors que dans le même temps l'engraissement des porcs diminue. Jusqu'en1994, l'export de porcelets était très limité, l'intégralité des porcelets danois étaient engraissés et abattus sur le sol danois.

En 2012, le nombre moyen de porcs produits par élevage a été de 5314. Ce niveau de production est équivalent pour les engraisseurs ou les naisseursengraisseurs (6902 pour les engraisseurs spécialisés). Cependant, les élevages d'engraissement spécialisés de grande taille (20 000 à 50 000 porcs produits/an) sont assez fréquents. Dans ce cas, la production est généralement répartie sur plusieurs sites.

1- Conduite d'élevage

La plupart des élevages sont conduits en tout plein - tout vide à l'échelle de la salle d'engraissement. La présence de tout plein - tout vide à l'échelle du site de production est rare. Le nombre de porcs par salle est très variable, on peut l'estimer entre 300 et 400. En moyenne, une case héberge entre 18 et 22 porcs.

Environ 25% des porcs sont nourris en alimentation liquide et 75% en sec. Environ 50% des élevages sont en fabrication des aliments à la ferme (FAF).

Dans les unités les plus anciennes, la présence de caillebotis intégral est généralisée. Suite à une évolution de la législation, les nouveaux systèmes présentent 1/3 de la surface en gisoir.

La ventilation est soit statique, soit dynamique, soit une combinaison des deux systèmes.

2- Santé

Le statut sanitaire des élevages d'engraissement est très variable: quelques élevages sont SPF (Specific Free Pathogen), négatifs pour Actinobacillus pleuropneumoniae (App) tout sérotype, Mycoplasma hyopneumoniae (M. hyo), la dysenterie porcine (Brachyspira hyodysenteriae), le SDRP (Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin) et la rhinite atrophique alors que d'autres peuvent être positifs vis-à-vis du SDRP, de M. hyo ou d'App. La présence clinique de dysenterie ou de rhinite atrophique est très rare au Danemark.

Dans les élevages présentant un niveau de biosécurité interne important, le contrôle du SDRP, de M. hyo et de l'App se fait en général sans vaccination. La vaccination mycoplasme est assez répandue en cas de troubles respiratoires (environ 50% des élevages positifs vaccinent vis-à-vis du mycoplasme). La vaccination des porcelets contre le SDRP ou l'App est rare.

En cas de trouble clinique de type dysenterie ou rhinite atrophique, il est classique de mettre en place un programme d'éradication basé sur le principe du dépeuplement - repeuplement.

Récapitulatif des forces et faiblesses de l'engraissement au Danemark

Forces	Faiblesses				
Conduite : La conduite en tout plei - tout vide à l'échelle de la salle permet en général un bon contrôle des maladies sans nécessité de vacciner.	Coûts de production élevés				
FAF: La présence de FAF avec un lien au sol rend l'éleveur moins vulnérable aux fluctuations du prix de l'aliment. La FAF est régulièrement associée à un meilleure maîtrise des pathologies digestives (diarrhées et ulcères).	Environnement: La législation environnementale est un frein à la création d'unités d'engraissement de grande taille. La présence de plusieurs sites d'engraissement pour un même éleveur limite alors les économies d'échelle.				
Gestion des effluents: Les effluents sont vus pour la majorité des éleveurs danois comme une source de fertilisant pour les cultures. Si l'éleveur a des excédents, le coût de l'épandage chez des tiers est classiquement de 0 à 2 €/tonne.	Compétition pour l'apport en porcelets : Le prix élevé du porcelet à l'export rend parfois difficile l'approvisionnement des engraissements danois.				

3- Marge de progrès des élevages danois

Pour l'auteur, les points suivants constituent l'essentiel des sources de progrès pour les systèmes d'engraissement.

Des élevages de plus grande taille

La présence d'un unique site d'engraissement est préférable de manière générale. La multiplicité des sites nécessite des déplacements importants entre sites et limite le temps disponible pour la surveillance des porcs.

Cependant, augmentation de la taille de l'élevage ne veut pas dire augmentation de la taille des salles : il est conseillé de ne pas dépasser 300 à 400 porcs par salle.

■ Ventilation

La ventilation dynamique est à favoriser : dans les bâtiments en ventilation statique, les températures sont régulièrement trop élevées en été.

Alimentation

Le choix du système d'alimentation dépend essentiellement de l'éleveur. Dans les élevages présentant un bon niveau technique, l'utilisation de l'alimentation en soupe est intéressante (utilisation de co-produits...). Sinon, la distribution d'aliment à sec à volonté est préférable (il faut rester simple).

Chauffage

La présence d'un système de chauffage efficace en engraissement permet un bon séchage et chauffage de la salle après le lavage, facilitant le démarrage de la nouvelle bande.

RIPP: Forces et faiblesses de l'engraissement en France



Résumé

La filière française s'est développée de façon importante depuis les années 60 pour arriver aujourd'hui à 25 millions de porcs produits (3ème producteur au niveau européen). Elle est à ce jour un des pays leaders pour ses performances techniques en engraissement qui n'ont cessé de progresser depuis 20 ans. L'efficacité alimentaire, la maîtrise du sanitaire, les progrès

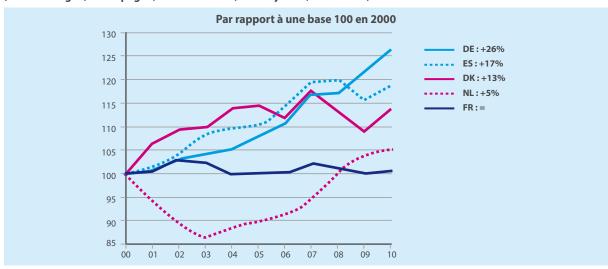
génétiques et la technicité de l'éleveur français sont ses principaux atouts. La dernière décennie est cependant marquée par un ralentissement de la progression des performances : la rénovation des bâtiments et la restructuration sont les défis de demain pour maintenir la France dans la course.

Un peu d'histoire

La France est le 3ème producteur de viande de porc de l'Union Européenne, derrière l'Allemagne et l'Espagne. La compétitivité de la filière française s'est construite en plus de 15 ans. Dès les années 60, les efforts se sont portés sur la rénovation des bâtiments, le développement du réseau routier facilitant la circulation des productions agricoles et alimentaires et le réaménagement des ports, rendant ainsi plus compétitif le secteur de l'alimentation animale. L'organisation collective des producteurs (groupement, abattoir...) ainsi

que le développement de la génétique ont également contribué à l'élaboration d'une filière technique et performante. En effet, de 1970 à 1980, la production a doublé pour atteindre l'autosuffisance en 1994 (Fig.2). Depuis les années 2000, elle s'est stabilisée en raison des contraintes environnementales et de la concurrence sur les marchés extérieurs (Fig. 1). La production actuelle est de 25 millions de porcs, correspondant environ à un taux d'auto-approvisionnement de 107%.

Fig 1 : Evolution de la production porcine dans 5 pays de l'UE de 2000 à 2010 (DE : Allemagne, ES : Espagne, DK : Danemark, NL : Pays-Bas, FR : France)



Source : IFIP d'après Eurostat et sources nationales

Fig 2: Production et consommation de porc en France en tonnes équivalent carcasse (tec)



Source: SSP

La production française repose sur environ 6000 éleveurs spécialisés. Il s'agit majoritairement d'une production d'élevages naisseurs-engraisseurs à responsabilité et capitaux familiaux. Ils regroupent 90% des truies. Au niveau natio-

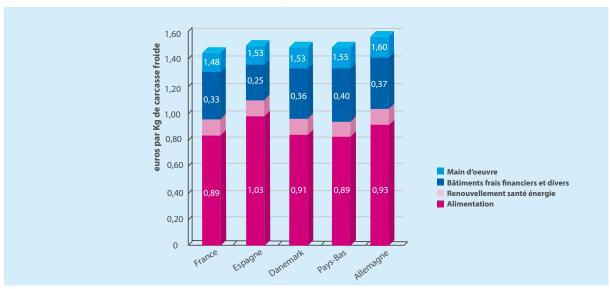
nal, la taille moyenne des élevages est de 163 truies et celle des naisseurs-engraisseurs est de 154 truies en 2012 (contre 130 en 2000). En Bretagne, la taille moyenne des naisseursengraisseurs est de 209 truies.

1- L'efficacité alimentaire comme point fort de nos élevages

Coût de revient du porc en France

Même si la France a pris du retard sur la productivité des truies en Europe, elle s'affirme grâce à son coût de revient.

Fig 3 : Coût de revient du porc en bâtiment neuf : moyenne de 2008 à 2012



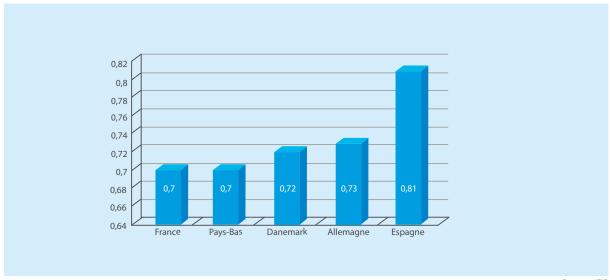
Source: IFIP

La France affirme sa compétitivité au niveau européen en affichant le coût de revient le plus faible sur les 4 dernières années. Elle affiche 1,48 €/kg de carcasse quand le Danemark et l'Espagne sont à 1,53 € et l'Allemagne à 1,60 €. Cette comparaison des coûts de revient en bâtiment neuf permet de s'émanciper de la différence des investissements liés au bâtiment et met en évidence le point fort de l'élevage français : le coût alimentaire.

■ Coût alimentaire du porc en France

Premier poste de charge en production porcine, le coût alimentaire représente en moyenne 65% du coût de revient d'un porc chez un naisseur-engraisseur français. Il est donc le poste stratégique en matière de compétitivité économique d'un élevage surtout compte tenu de la conjoncture céréales et matières premières actuelle.

Fig 4 : Coût alimentaire global du kg de croît (€/kg vif) : moyenne de 2008 à 2012



Source : IFIP

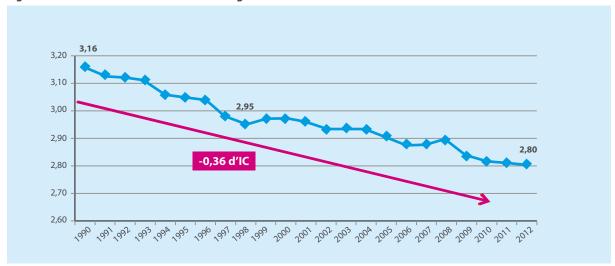
Le coût alimentaire du kg de croît des élevages français représente le point fort de notre filière. Les bonnes performances en engraissement et le prix des aliments sont les 2 composantes explicatives.

■ Performances en engraissement : IC et GMQ au rendez-vous

L'indice de consommation engraissement s'est amélioré depuis 20 ans. Il est passé de 3,16 à 2,80 (IC engraissement respectivement pour 1990 et 2012) soit un gain de 0,36. Cette progression a permis d'économiser 13% d'aliment pour 1 kg de porc produit avec toutes les conséquences économiques que cela induit. En 1990, le coût alimentaire pour produire un porc de 115 kg en prenant le coût moyen d'aliment charcutier de 2012 (258 €/tonne) aurait été de 94 € ; il est de 83 € actuellement.

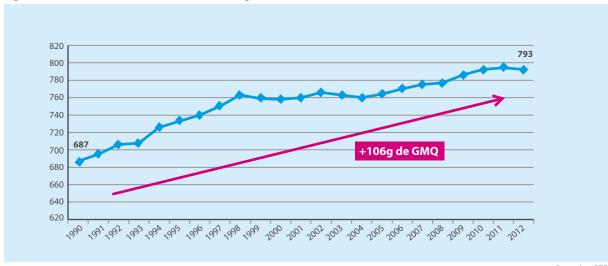
Le GMQ engraissement suit la même évolution et s'est également amélioré depuis 20 ans : il est passé, en engraissement de 687 à 793 g (GMQ engraissement respectivement pour 1990 et 2012). Cette accélération de la croissance des porcs (106 g de GMQ) a permis d'atteindre le même poids de 105 kg vif (poids d'abattage en 1990) en 2 semaines de

Fig 5 : Evolution de l'IC 30-115 naisseurs-engraisseurs de 1990 à 2012



Données GTE

Fig 6: Evolution du GMQ 30-115 naisseurs-engraisseurs de 1990 à 2012



Données GTE

L'amélioration des performances en engraissement tient de :

- la bonne maîtrise de la conduite alimentaire des animaux ;
- l'amélioration du statut sanitaire des futurs reproducteurs ;
- l'amélioration du sanitaire ;
- la sélection génétique ;
- la technicité des éleveurs.

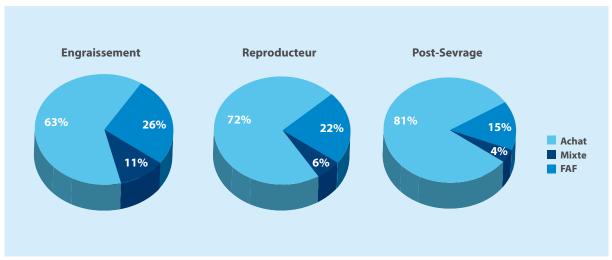
■ Maîtrise de la conduite alimentaire et des coûts aliments

Les systèmes d'alimentation sont automatisés dans 95% des élevages en engraissement et 75% en post-sevrage. Les aliments sont adaptés aux différentes phases d'engraissement et permettent ainsi d'optimiser les indices.

La compétitivité du secteur de l'alimentation animale en France est liée à une très bonne logistique du fait de la concentration du bassin de production porcine (70% de la production française se situe dans le grand ouest) et à une disponibilité, au niveau national, en céréales. En effet, la récolte française de céréales (67,5 millions de tonnes en 2013) équivaut depuis 1993 à plus du cinquième de la production céréalière de l'UE. Ceci permet donc aux fabricants d'aliments d'afficher des prix d'aliments compétitifs par rapport aux autres pays de l'UE : le prix moyen de l'aliment engraissement sur les 4 dernières années en France est de 220 €/tonne quand l'Allemagne et le Danemark sont à 235 €/tonne. A indice de croissance équivalent (soit en moyenne 2,85) la France, par son prix d'aliment compétitif, affiche un avantage de 4,3 centimes par kg de croît.

A l'échelle de l'élevage, le lien au sol est également favorable. En France, le porc n'est pas une production hors-sol dans la mesure où il est toujours inséré dans une exploitation agricole. La surface agricole utile est en moyenne de 83 ha pour les exploitations françaises ayant des porcs (84 ha pour les naisseurs-engraisseurs). Parallèlement à l'augmentation de la taille des élevages, la fabrication de l'aliment à la ferme (FAF) a pris de l'importance. En effet, l'aliment FAF couvre un tiers de l'aliment consommé en 2010 alors qu'il ne représentait qu'un petit quart en 2000. Ces stratégies permettent d'optimiser les coûts alimentaires surtout dans le cas d'autosuffisance en céréales à l'échelle de l'exploitation.

Fig 7 : Répartitions des élevages en fonction de l'origine des aliments par catégorie (GTE 2009, National, toutes orientations)



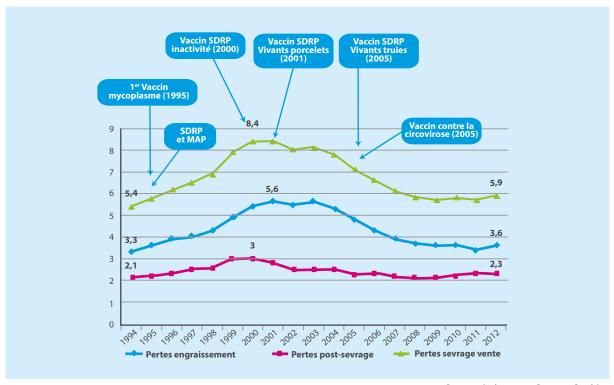
Source IFIP

Catégorie Achat: plus de 80% des aliments distribués sur l'exploitation sont des aliments complets achetés. Catégorie FAF: plus de 80% des aliments distribués sur l'exploitation sont des aliments intégralement fabriqués à la ferme. Catégorie mixte: entre 20 et 80% des aliments distribués sur l'exploitation sont des aliments complets achetés.

La maîtrise du sanitaire en élevage, un élément clé

Le sanitaire des élevages s'est fortement dégradé entre 1995 et 2000. Les taux de pertes sont passés de 5% de pertes sevrage-vente en 1994 à 8% en 2000. L'apparition du SDRP (Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin) ainsi que la MAP (Maladie d'Amaigrissement du Porcelet) ont largement contribué à cette dégradation. Cependant depuis les 10 dernières années, le taux de pertes en engraissement a baissé de 35% pour retrouver son niveau d'avant les crises sanitaires (3,6% de pertes engraissement en 2012). Les pathologies, elles, sont toujours là mais sont tout simplement mieux maitrisées.

Fig 8 : Taux de pertes et saisies (%) en Bretagne de 1994 à 2012



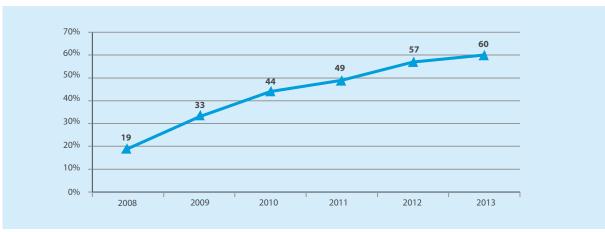
Source : résultats porcs Bretagne Synthèse

La vaccination SDRP développée depuis les années 2000 a permis de mieux maîtriser cette pathologie et les conséquences économiques en élevage.

Depuis 2005 (date de sortie du premier vaccin contre la MAP)

le taux d'animaux vaccinés n'a cessé d'augmenter, avec pour corollaire la baisse du taux de pertes mais également l'amélioration des performances de croissance.

Fig 9 : Pourcentage de porcs vaccinés contre la circovirose



Source : AIEMV

La circovirose peut pénaliser les croissances de 20 à 60 g de GMQ, impacter l'indice sevrage vente d'environ 0,1 et le taux de pertes peut se dégrader fortement jusqu'à 4% de pertes supplémentaires. Le coût d'une telle pathologie a donc été estimé, en fonction de son expression clinique, dans une fourchette de 5 à 10 euros par porc.

Le SDRP peut également être lourd de conséquences sur l'économie d'un élevage. L'infection du SDRP coûte entre 250 et 450 €/truie/an pour un naisseur-engraisseur. Cette estimation a été faite par A. Lebret dans de nombreux élevages suite à un plan de stabilisation ou d'éradication. Ce coût exorbitant tient à la dégradation des performances de reproduction et de croissance des issus (baisse de productivité, dégradation de l'indice, baisse du poids de vente, augmentation du taux de perte et des coûts vétérinaires). Une étude Normand et al. a permis de chiffrer l'amélioration des performances des issus à 3,73 €/porc vendu. Cette étude est d'ailleurs confortée par celle de Dykhuis Haden qui l'estime à 5,57 \$ US/porc soit environ 4 €/porc mis en place.

Concernant le mycoplasme, 90% des porcs produits sont vaccinés au niveau national et 95% en Bretagne. Cette pathologie est également lourde de conséquences économiques quand elle n'est pas bien maitrisée. Une étude de Maes D. en 2000 a permis d'estimer le coût de cette pathologie dans des élevages de faible pression en tout plein tout vide à 1,72 €/porc. E. Marco a chiffré l'amélioration des performances suite à une éradication mycoplasme dans un élevage naisseur-engraisseur à 2,88 €/porc. L'impact de cette pathologie peut être encore plus élevé lorsqu'il est associé à d'autres pathogènes majeurs comme le SDRP et la grippe. L'étude de Dykhuis Haden précédemment citée le montre bien : 0,46 €/porc mis en place pour le mycoplasme seul contre 7 € et 7,40 € respectivement quand il est associé avec le SDRP ou la grippe.

La grippe, quant à elle, est également une maladie à incidence économique non négligeable à la fois sur les performances de reproduction (une étude économique de Dréau D. en 2010 a estimé le coût de la grippe dans un élevage naisseur à 15 €/truie) mais surtout sur les performances en engraissement : l'indice engraissement peut se dégrader de 0,2 et le retard de croissance peut aller jusqu'à 12 jours. Dans une étude menée par Madec et al. l'impact de la grippe a été évalué à 28 € par truie soit à 1,20 € ramené au porc produit. La vaccination a permis de mieux maîtriser le sanitaire mais le vaccin n'est rien si le statut sanitaire du troupeau de renouvellement et l'ensemble des mesures de bonne conduite ne sont pas maîtrisés.

Ces événements sanitaires ont fait prendre conscience de l'importance de la biosécurité et du respect des bonnes pratiques de conduite de l'élevage (nettoyage, désinfection, conduite en bande stricte, ventilation maitrisée...) Ces mesures ont permis de mieux maîtriser la circulation des germes et leur expression clinique. Les 20 mesures de Madec (mesures de bonne conduite d'élevages pour prévenir la Maladie d'Amaigrissement du Porcelet) ont largement initié cette démarche en 1999.

Mais si notre coût de revient est compétitif vis-à-vis des autres pays européens producteurs de porcs, c'est aussi parce que nous avons le plus faible coût du poste « bâtiments, frais financiers et divers »: en effet le peu d'investissements consentis à la rénovation des bâtiments ces dernières années nous amène à baisser notre coût de revient mais explique certainement le ralentissement de l'amélioration de nos performances depuis quelques années. Notre point fort peut donc très vite devenir notre point faible.

2- Restructuration et parc bâtiments : maillons faibles de la filière

Ralentissement de la progression des performances

Comme nous venons de le souligner, les performances engraissement se sont améliorées depuis 20 ans mais leur progression connaît un ralentissement depuis les années 2000 comparativement aux animaux de sélection.

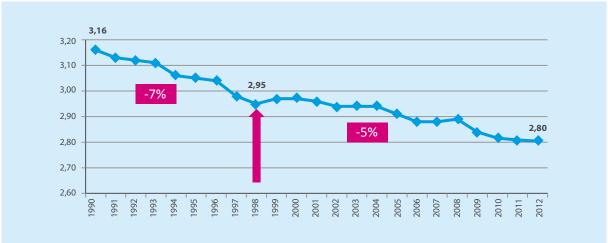
Le GMQ 30-115 a progressé de 11% entre 1990 et 1998 et de seulement 4% entre 1998 et 2012. L'IC 30-115 s'est amélioré de façon plus linéaire : -7% entre 1990 et 1998 et -5% entre 1998 et 2012. Quelles en sont les explications?

820 800 780 760 740 720 700 +11% 680 660 640 620

Fig 11: Evolution du GMQ 30-115 naisseurs-engraisseurs de 1990 à 2012

Données GTE

Fig 12: Evolution de l'IC 30-115 naisseurs-engraisseurs de 1990 à 2012



Données GTE

■ Le rationnement

L'évolution de la grille de paiement des porcs qui rémunère 4 fois mieux l'absence de gras que le muscle et le coût élevé des matières premières ont encouragé fortement le rationnement. La tendance des élevages au passage en soupe a pu renforcer cette pratique. En effet 65% des engraissements sont alimentés en soupe. L'évolution du GMQ s'est ainsi tassée.

Mais l'inadéquation entre l'augmentation de la prolificité et le parc bâtiment est également un élément explicatif.

■ Un parc bâtiments vieillissant

Les bâtiments post-sevrage engraissement ont en moyenne plus de 15 ans avec certes des rénovations mais qui ont essentiellement concerné les aménagements intérieurs (automatisation des systèmes d'alimentation et ventilation).

Fig 13: Age des bâtiments d'élevage porcin en années

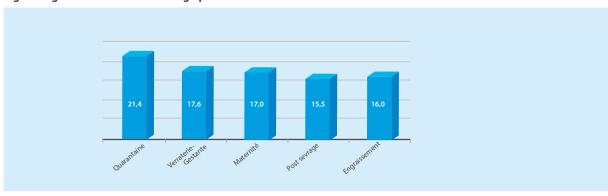
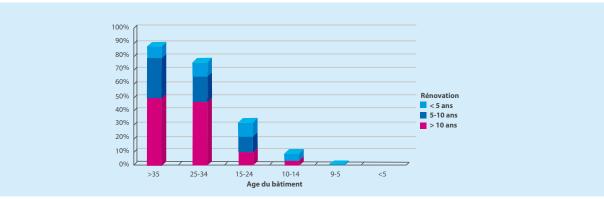


Fig 14: Age des bâtiments d'engraissement d'élevage porcin

Source IFIP 2007



Source IFIP 2007

70% des bâtiments d'engraissement de 15-25 ans n'ont jamais été rénovés : cela semble élevé compte tenu de l'évolution des performances de maternité. Nous pouvons également souligner l'âge moyen des quarantaines (20 ans) qui doivent pourtant héberger l'avenir de l'élevage! Le faible niveau d'investissement consenti au bâtiment permet de bénéficier d'un coût de revient compétitif qui, à court terme est bénéfique surtout en période de crise mais qui, à long terme, peut être un frein à la progression des performances.

■ Inadéquation entre bâtiment et productivité

Les améliorations de la prolificité depuis 15 ans (âge moyen des bâtiments de post-sevrage et engraissement) posent des problèmes aux nombreux éleveurs dont la chaîne de bâtiments a été conçue pour des objectifs de 10 à 10,5

porcelets sevrés (moyenne de porcelets sevrés par portée en 1998 : 10,2). Avec 12% de porcelets supplémentaires (moyenne de porcelets sevrés par portée en 2012 : 11,5), il

- soit construire des places supplémentaires (solution théorique et peu envisageable dans le contexte environnemental et sociétal actuel).
- soit se séparer des porcelets surnuméraires (vente ou façonnage).
- soit réduire l'effectif de truies par bande de 10%.

Mais sans rien faire, l'augmentation de la densité dégrade les performances et ne permet pas d'exprimer au mieux le potentiel génétique des animaux.

Ceci couplé à une **augmentation du poids à l'abattage** ne fait qu'aggraver la situation de surcharge à laquelle la majorité des élevages français sont exposés.

Nbre porcs produits/truje prés./an Poids de sortie 105,6kg 1990 1996 1998 2002 2006 1992 1994 2000 2004

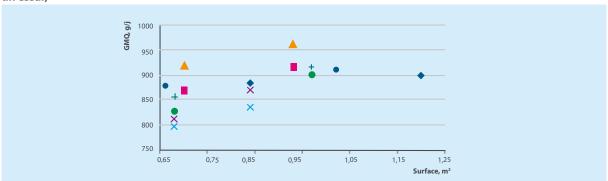
Fig 15: Amélioration de la productivité des truies et alourdissement du poids à l'abattage

Source IFIP

Le poids d'abattage est passé de 105,6 kg en 1990 à 116,3 kg en 2012 : soit une augmentation de 10% du poids. Au final, en cumulant ces 2 paramètres, le poids d'animaux produits augmente de 15% sur les 10 dernières années. Par exemple, pour un élevage de 200 truies productives en 7 bandes, l'élevage aurait dû construire 3 x 30 places de post-sevrage et 5 x 30 places d'engraissement pour pouvoir élever les porcs produits en plus.

La surcharge est préjudiciable pour les performances en engraissement. Une étude menée par l'IFIP a montré que l'augmentation de la surface disponible par porc (au-delà de 0,65 m²/porc) entraîne une amélioration systématique des performances mais ce, jusqu'à une certaine limite (1m²/ porc) au-delà de laquelle le gain de croissance stagne voire diminue. Le gain correspond en moyenne à 26g +/- 6 g de GMQ pour 0,1 m²/porc en plus (au-delà des 0,65 m²/porc). Nous pouvons ainsi aisément mettre en relation la croissance et la surface disponible par porc. Cela est surtout vrai en fin d'engraissement.

Fig 16: Evolution du gain moyen quotidien selon la surface disponible en engraissement. Compilations d'essais réalisés à des températures situées en moyenne entre 22 et 26°C (chaque symbole représente un essai)



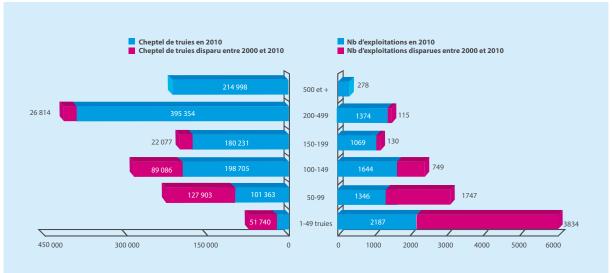
Source: Techniporc Vol 29, N°6, 2006

Le parc de bâtiments vieillissant et non adapté à l'amélioration de la productivité est le carcan de nos performances de croissance et est certainement un des principaux facteurs pouvant expliquer le ralentissement de leur évolution depuis les 10 dernières années.

■ Faible restructuration de la filière française

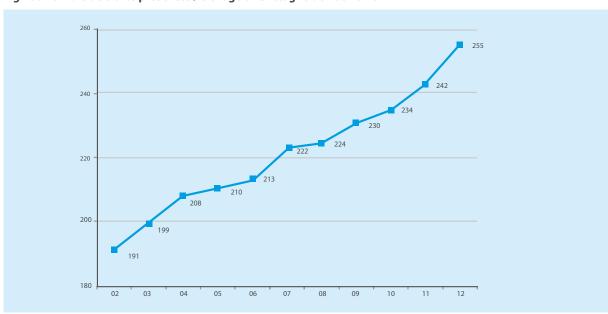
Cette faible restructuration pèse également dans la perte de vitesse des performances privant certains élevages d'économies d'échelle indispensables à une meilleure compétitivité. La concentration de la production dans un nombre décroissant d'élevages et une spécialisation de plus en plus marquée sont les tendances dans tous les pays de l'UE, mais l'ampleur du phénomène varie fortement entre les pays. Cette concentration structurelle est la moins marquée en France : 40% d'élevages de truies en moins par rapport à 2000 alors que le Danemark en affiche 70%. 80% des élevages français de truies ont moins de 200 truies et concentrent près de la moitié du cheptel reproducteur (Fig 17). En Bretagne, le nombre moyen de truies par élevage s'est accru de 30% en 10 ans et de 14% sur les 5 dernières années pour atteindre une moyenne de 255 truies (Fig 18). La taille moyenne des élevages au Danemark dépasse souvent les 500 truies, 600 en Allemagne et régulièrement plus de 1000 truies en Espagne.

Fig 17: Nombre d'exploitations et de truies par classe de taille en France en 2010



Source : SSP - Agreste, Recensements agricoles de 2010, traitement IFIP - Idèle - Itavi

Fig 18: Nombre de truies présentes / élevage en Bretagne de 2002 à 2012



Source : GTTT

Conclusion

Sur la décennie 1988-1997, la spécialisation des élevages (augmentation du cheptel parallèlement à la diminution du nombre d'élevage) a entraîné un taux de construction et de renouvellement des bâtiments important. Ces constructions maintenant amorties et vieillissantes permettent, entre autres, de bénéficier d'un coût de revient en France des plus compétitifs mais ne permettent pas de valoriser les potentiels génétique et technique.

Moderniser le parc bâtiment, outre les investissements non productifs liés au bien-être, devient indispensable pour que la filière française reste dans la course et puisse valoriser ses points forts que sont les performances techniques, le potentiel génétique et la technicité des éleveurs.

Dernièrement, de nouvelles perspectives peuvent être entrevues grâce à la simplification des procédures concernant le programme d'action des zones de forte densité, et les installations classées.

Remerciements à l'IFIP pour certaines des données et particulièrement à Boris Duflot pour sa coopération.

Bibliographie

- 1. Graveleau C., 2008. Compétitivité des élevages porcins à l'étranger. Techniporc, Vol. 31, N°3, 2008.
- 2. Calvar C., 2013. Résultats des élevages de porcs en Bretagne-2012, Gestion technico-économique.
- 3. Aubry A., 2011. Les résultats des élevages de porcs français en 2010. Techniporc, Vol. 34, N°3, 2011.
- 4. Badouard B., 2011. Importance et diversité des aliments fabriqués à la ferme en élevage de porcs. Techniporc, Vol. 34,
- 5. Massabie P., 2007. Les bâtiments de porcs en France : état des lieux. Techniporc, Vol. 30, N°5, 2007.
- 6. Corrégé I., Berthelot N., Aubry A., Badouard B., Hémonic A., 2011. Biosécurité, maîtrise sanitaire, conception et conduite d'élevage : impact sur les performances technico-économiques. Journées Rech. Porcine, 43.
- 7. Roguet C., 2013. Exploitations porcines en France diversité de types et de tailles. Baromètre porc N°435, octobre 2013.
- 8. Rieu M., 2003. Economie et avenir de la filière porcine. INRA Prod. Anim., 2003, 16(5), 341-348.
- 9. Massabie P., 2001-2008: Professionnalisation de la production porcine malgré des bâtiments vieillissants. Techniporc, Vol. 34, N°1, 2011.
- 10. Tregaro Y., La filière porcine française face à l'épreuve du dynamisme de la filière nord-européenne. Mémoire, 2010.
- 11. Duflot B., Coûts de revient en 2011. Baromètre porc N°425, novembre 2012.
- 12. Courboulay V., Le point sur les effets de la densité en post-sevrage et engraissement. Techniporc, Vol.29, N°6, 2006.
- 13. Guibé J., Manfredi A., Porry JL., Travers JM., 2003. L'avenir de la filière porcine française. Rapport du comité permanent de coordination des inspections, 2003.
- 14. Boehringer-Ingelheim, novembre 2013. Coût des pathologies actualisé novembre 2013, basées sur prix du porc MPB, novembre 2013 1.525€ (avec 0.15€ de plus-value totale) et prix aliment charcutiers (IFIP, Novembre 2013) 256€/tonne.
- 15. Madec F., Fourichon P., Morvan P., Labbe A., Economie et santé en production porcine, INRA Prod Anim. 1992,5,149-161.
- 16. Dréau D., Perreul G., Laval A., 2010. Primo-infection d'un cheptel de truie par le virus grippal dans une zone de faible densité porcine en 2010.
- 17. Normand V. et al. 2012. Economic approach of PRRSv stabilization realized by intradermal mass-vaccination (Porcilis PRRS) and strict biosecurity measures.
- 18. Dykhuis Haden C. et al. 2012 AASV annual Meeting 75-76.
- 19. Lebret A. RIPP 2008, SDRP, un pari réussi : les éleveurs témoignent 2 ans après. 2008, 55-69.
- 20. Maes D., et al., Mycoplasma hyopneumoniae: Benefit to cost of vaccination, AASV Swine information library 2000, 327-
- 21. Marco E, et al., Reduction in production costs after an eradication of Mycoplasma hyopneumoniae with tylvalosin form a sow farm, IPVS Durban 2008, 02-14.



Résultats techniques et bordereaux Uniporc : des sources de des sources de renseignement à valoriser



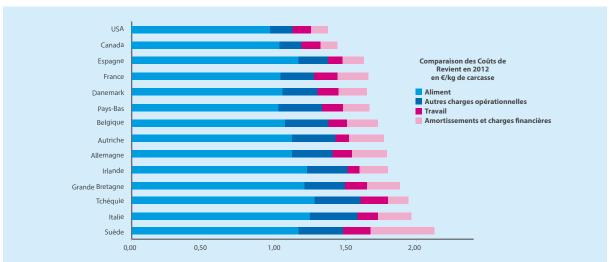
Introduction

Rares sont aujourd'hui les élevages qui ne réalisent pas de GTTT et ne suivent pas les résultats techniques des truies bande par bande. On dispose sur ce secteur de l'élevage d'outils précis d'évaluation de la productivité. Ces outils permettent également de mettre en évidence les marges de progression ; ils aident à comprendre ce qui se passe et à trouver les moyens d'ac-

tion. Il est alors possible de vérifier assez rapidement l'efficacité des mesures mises en œuvre.

Pour le secteur post-sevrage et engraissement par contre, on est souvent démuni. Or l'impact des résultats d'engraissement sur la marge de l'élevage est particulièrement important.

1- La structure du coût de production



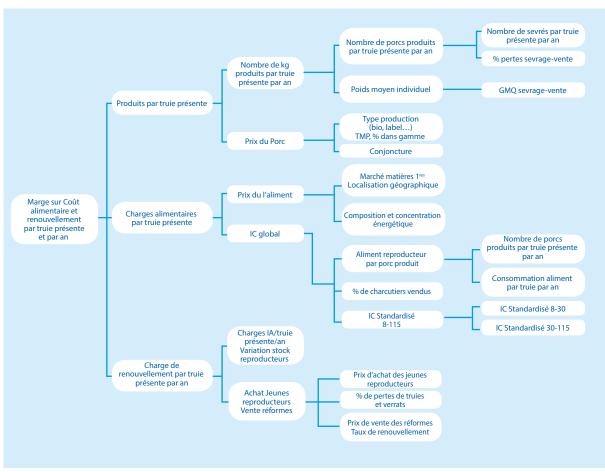
L'aliment représente près de 65% du coût de production. Or dans un élevage naisseur-engraisseur près de 85% de cet aliment est consommé en engraissement.

L'Indice de Consommation sevrage-vente est donc un facteur déterminant dans la performance économique d'un élevage.

De la même façon, la marge est tributaire du **nombre de kg produits**. Donc, outre la productivité du naissage, **la crois**-

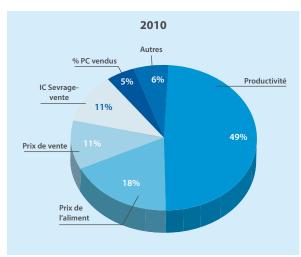
sance et les taux de perte auront leur part dans la performance économique.

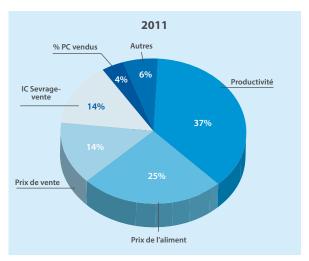
Pour finir, le prix de vente à l'abattoir est un critère fondamental dans la constitution de la marge. S'il est difficile d'agir au niveau de l'élevage sur la partie prix du MPB, il reste cependant des possibilités d'action sur ce critère par l'intermédiaire de **la plus-value**.

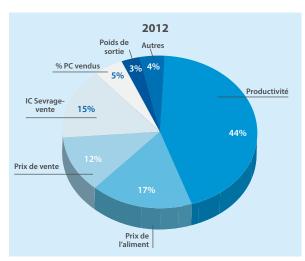


GTE – Lien entre les critères (source IFIP)

L'impact de ces différents critères sur la marge de l'élevage varie bien sûr d'une année sur l'autre en fonction des éléments conjoncturels que sont les prix de marché du porc et des matières premières de l'aliment.







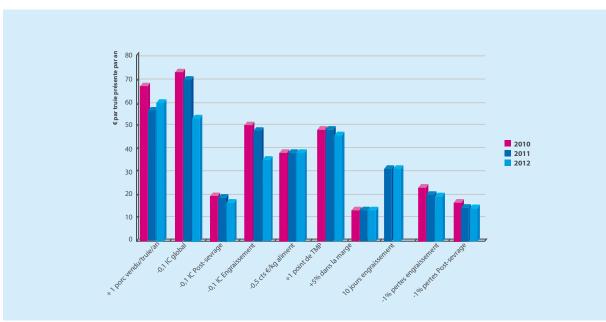
Source : résultats porc Bretagne 2010,2011,2012

La productivité reste toujours le critère majeur, mais il est intéressant de remarquer par exemple qu'en 2012 l'Indice de Consommation passe devant le prix de vente alors qu'un nouveau critère fait son apparition : le poids de sortie.

Cela nous rappelle que la **productivité** ne se mesure plus ici en nombre de porcelets sevrés par truie productive, mais en nombre de kg produits par truie présente. Il serait d'ailleurs encore plus judicieux de raisonner en kg produit par place d'engraissement pour éviter les mauvais calculs du passé (surcharge des engraissements...).

Différents outils permettent d'évaluer l'impact économique de l'évolution des critères techniques : l'IFIP et les chambres d'agriculture fournissent tous les ans des éléments permettant de calculer rapidement un impact moyen.

Ces chiffres s'accompagnent depuis quelques années d'un avertissement qui rappelle ce qui a été dit plus haut : il faut un nombre de places suffisant.



Source : résultats porc Bretagne 2010, 2011, 2012

2- Evaluer ses marges de progression

Bien utiliser les résultats de GTE

La GTE calcule une marge sur coût alimentaire (et renouvellement) sur la base de l'enregistrement des flux et des stocks d'animaux et d'aliment.

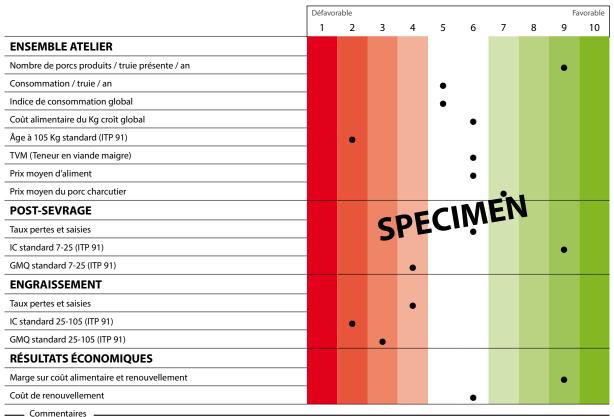
L'intervention d'une évaluation des stocks dans les calculs diminue la précision de l'évaluation des critères techniques et économiques surtout lorsqu'on travaille sur des périodes

Son interprétation est également limitée lorsqu'il n'y a pas de pesées intermédiaires au sevrage ou à l'entrée en engraissement, lorsque des aliments sont affectés à un poste plutôt qu'à un autre.

L'examen d'un résultat annuel ou semestriel peut cependant permettre de déterminer rapidement quels sont les points forts et les points faibles d'un élevage et les marges de progression qui existent.

La méthode classique consiste à comparer les résultats de l'élevage avec une moyenne choisie, nationale, régionale, de structure, d'un groupe de tête... Il est cependant toujours un peu difficile de visualiser la marge de progression sur chacun des critères.

On peut utiliser des tableaux qui permettent de visualiser où se situe l'élevage pour un certain nombre de critères techniques et économiques qu'on aura choisis.



Source : memento de l'éleveur de porc

Les critères économiques tels que la marge sur coût alimentaire ou le coût du kg de croît sont intéressants mais doivent être évalués en faisant très attention à la référence prise en compte : ils sont fortement influencés par les prix de marché et ne peuvent donc être analysés qu'en matière d'évolution ou par rapport à une référence de groupe sur la même période.

S'il n'y a pas de GTE disponible, on pourra quand même positionner l'élevage sur une partie de la grille à partir des informations fournies par le bilan comptable.

Les premiers critères qui apparaissent dans ce type de grille sont en général des indicateurs de synthèse : Nombre de porcs produits par truie présente et par an, Nombre de kg vifs par truie présente et par an, Indice de Consommation global.

Viennent ensuite les éléments techniques par stade physiologique (Post-Sevrage, Engraissement et Sevrage-Vente) : GMQ (technique et standardisé), IC (technique et standardisé), pertes et saisies et consommation.

Pour finir, on peut y ajouter quelques éléments concernant la qualité des porcs produits : TMP, pourcentage dans la gamme et plus-value technique ou globale. Les deux derniers critères doivent être nuancés en tenant compte de la grille de paiement en place sur l'élevage (Label, Porcs lourds...).

Détermination des points faibles et des points forts

Marge/ coût alim + renouv	Porcs/Truie prés/an	kg vif/truie prés/an	IC Global	Conso/ truie/an	IC 8-30	GMQ 8-115	Pertes Sevrage- Vente	Conso/ porc/jour	TMP	% gamme
1654	27,3	3139	2,54	1409	1,28	782	1,10	2,54	61,90	97,7
1602	26,8	3079	2,58	1388	1,32	773	1,58	2,51	61,76	96,6
1550	26,3	3019	2,61	1367	1,36	764	2,06	2,48	61,62	95,4
1499	25,9	2960	2,65	1347	1,41	755	2,54	2,45	61,48	94,3
1447	25,4	2900	2,68	1326	1,45	746	3,02	2,42	61,34	93,1
1395	24,9	2840	2,72	1305	1,49	737	3,50	2,39	61,20	92,0
1343	24,4	2780	2,76	1284	1,53	728	3,98	2,36	61,06	90,9
1291	23,9	2720	2,79	1263	1,57	719	4,46	2,33	60,92	89,7
1240	23,5	2661	2,83	1243	1,62	710	4,94	2,30	60,78	88,6
1188	23,0	2601	2,86	1222	1,66	701	5,42	2,27	60,64	87,4
1136	22,5	2541	2,90	1201	1,70	692	5,90	2,24	60,50	86,3
1084	22,0	2481	2,94	1180	1,74	683	6,38	2,21	60,36	85,2
1032	21,5	2421	2,97	1159	1,78	674	6,86	2,18	60,22	84,0
981	21,1	2362	3,01	1139	1,83	665	7,34	2,15	60,08	82,9
929	20,6	2302	3,04	1118	1,87	656	7,822	2,12	59,94	81,7
877	20,1	2242	3,08	1097	1,91	647	8,30	2,09	59,80	80,6
825	19,6	2182	3,12	1076	1,95	638	8,78	2,06	59,66	79,5
773	19,1	2122	3,15	1055	1,99	629	9,26	2,03	59,52	78,3
722	18,7	2063	3,19	1035	2,04	620	9,74	2,00	59,38	77,2
670	18,2	2003	3,22	1014	2,08	611	10,22	1,97	59,24	77,2
618	17,7	1943	3,26	993	2,12	602	10,70	1,94	59,10	74,9

A partir de ce type de grille on va pouvoir très rapidement identifier les points faibles (et les points forts) de l'élevage, évaluer la marge de progression qu'on pourra également chiffrer à partir des informations calculées annuellement par l'IFIP et les chambres d'agriculture.

L'association de certains critères peut également orienter les investigations dans une direction spécifique. Exemples:

- un GMQ faible avec une faible consommation par porc et par jour et un bon indice → rationnement trop important
- un GMQ élevé avec une forte consommation par porc et par jour, un indice moyen et un TMP faible → rationnement insuffisant
- un GMQ moyen avec une consommation moyenne à faible, un taux de perte et saisie élevé → problème sanitaire (au sens large)

Il n'est pas possible à priori d'envisager ici toutes les associations possibles de critères mais il faut à chaque fois réfléchir concrètement.

■ Mieux utiliser les informations fournies par l'abattoir

Encore plus que dans le cas de la GTE, les informations fournies par l'abattoir sont souvent sous-utilisées.

Dans ce qui suit, nous prendrons exemple sur les informations accessibles pour les abattages en zone Uniporc.

Le nouveau site internet d'Uniporc (www2.uniporc-ouest. com) donne en effet accès à de nombreuses informations individuelles pour l'éleveur et à de nombreux éléments statistiques permettant de faire des analyses plus pertinentes.

Le bordereau : Un signal d'alerte

A la réception du bordereau Uniporc, la réaction est immédiate sur la plus-value du lot et le poids ou les saisies totales. Très souvent, on s'arrête là.

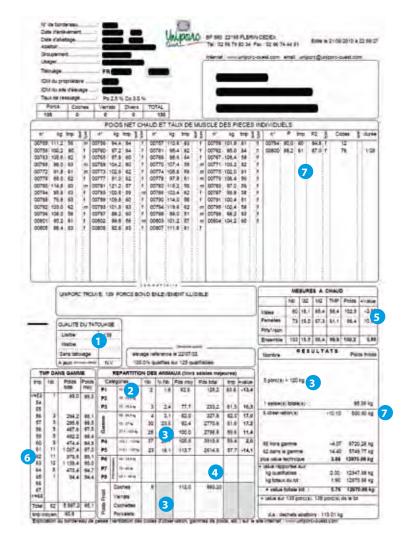
Il est clair que l'analyse d'un seul bordereau sans autre information est un peu délicate.

Il y a cependant quelques informations qui doivent être gérées rapidement car elles servent de signal d'alarme et doivent entraîner une réaction rapide.

Certains éléments qui apparaissent sur le bordereau d'abattage ont un impact économique important et peuvent être corrigés rapidement.

D'autres éléments sont un peu plus complexes à analyser et demanderont une analyse plus détaillée et une grille d'interprétation.

- 1 La qualité du tatouage et l'ajeunage : l'impact est loin d'être négligeable et la rectification est facile.
- Les déclassés légers : outre qu'ils constituent un signal fort par rapport à la croissance et à l'état sanitaire de l'élevage, ils coûtent également très cher, en particulier les P1 qui en plus d'être pénalisés de 30 cts dans la grille, ne sont pas qualifiables (perte des 2 cts du VPF).
- 3 Les déclassés lourds : l'évaluation dépend bien sûr de la grille de paiement qui s'applique à l'élevage. Il faut être également attentif aux animaux qui sortent de la grille et dépassent les 120 kg. Ils ne sont pas pris en compte dans la grille de calcul des poids moyens.
- 4 Les pifs et verrassons : là aussi, l'évaluation ne peut se faire que si on est sur un système de production classique. Ils passent en verrat au-dessus de 98 kg chaud.
- 5 Les écarts de poids et de TMP entre mâles et femelles.
- 6 La dispersion des TMP sur les porcs dans la gamme.
- 7 Les observations et les codes d'observation : il ne faut pas oublier que tous les animaux qui subissent une saisie même partielle sur une pièce majeure ne sont pas qualifiables ce qui s'ajoute à la pénalisation de 18 centimes. La localisation anatomique des saisies est une information sanitaire importante.



- Le bordereau : pourquoi la plus-value sur un bordereau est-elle insuffisante ?

3 éléments majeurs vont intervenir pour faire évoluer la plus-value moyenne d'un lot à l'abattoir :

- La répartition des poids
- Le TMP
- Les observations

Il reste cependant difficile d'évaluer l'impact de ces 3 éléments sur la plus-value moyenne du lot. Ils doivent malgré tout tous être pris en compte.

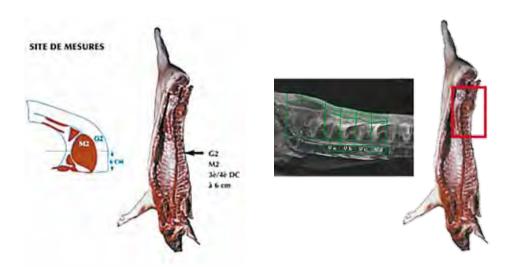
Wiporo GRILLE DES PLUS-VALUES PAR GAMME DE POIDS et par TMP Applicable ou 04/05/2007 PORCS 0.01 0.05 0.06 0.04 0,02 0.00 -0.04 0.11 -0.13 am 0.12 0.17 0.19 0.17 0:15 0.13 0.11 0.03 0.07 0.05 0.01 DOT ami 0,00 0,13 0.02 0.17 0,15 0.07 0.13 0.12 0,19 0.17 0.13 0.11 0.09 0.05 0,03 0.01 40 M 0,02 0,1 0,13 0,02 0,12 0,19 0,15 0,07 -0,03 0,17 0,17 0,13 0,11 0,09 0,05 0,03 0,01 0.15 0.17 0.03 0,00 0,10 0.15 0.15 0.13 0.11 0,09 0.07 0.05 0,03 0,01 -0,01 -0,05 8,04 6,12 0,18 0,03 0.07 0,14 0,12 0,10 0,08 0,06 0,04 0,02 0,00 0,02 0,04 0,08 0.04 0.04 40,22 -007 0.03 0.08 0,10 0.08 0.06 0,04 ODD 0.00 40.02 -0.04 40,06 -0,08 -3.12 0.04 0.04 0,26 -D.11 ani 0.04 0.00 0.04 0.02 0.00 -0.02 0.04 -0.06 -0.06 -0.10-0.16 58 0,00 0,32 0.15 0.05 0.00 0.02 0.00 0.03 0.04 **B.B6** 0.DE 0.10 0.12 -0.14 6,16 0.20 9,82 0,22 0,32 -0.17 -0.07 -0.02 0.00 -0.02 -0.04 -0.08 0,10 -0,12 -0.14 -0.18 -0,18 an: -0,06 0,34 -0,00 -0,15 -0,04 0,02 -0,04 -0,06 0,03 0,10 -0,12 0,14 -0,16 -0,48 0,20 0,24 1),22 425 -0.23 -0.08 -0.06 -0.05 -0,10 -0.12 -0.14 0,16 0.16 -0.20 0.24 -0.28 -0,13 0,01 632 0,42 -0,27 -0,17 -0,12 0,10 -0,12 -0,14 -0,16 -0,10 -0.20 -0,22 -0,24 0,26 -0,28 0,32 8.00 0.23 0.50 4358 0.35 0.20 0.10 40.20 522 0.24 0.78 0.26 030 032 0.34 0.40 0,45 Porce > 120 Kg : Poids de carcasse minor de 7 % et prix de la coche Code 81 (TGS) P7 P8 P6 -0.19¢ P1 code pénnéssat (56 %) -0.40 č P6 code pénnéssat (56 %) -0.46 č P1 et P8 cde pon (56 %) -0.30 č Plus-value Référencés -0.32 č VERRASSONS coeTMP56% -0,40 -0,00 -0,29 codes OBS péneksents -0.46 |-0.30 |-0.30 Mains value Standards > 93 Kg Poids de cercesse minore de 7 % et prix de la coche - 0.15

VENTILATION DES CODES D'OBSERVATION



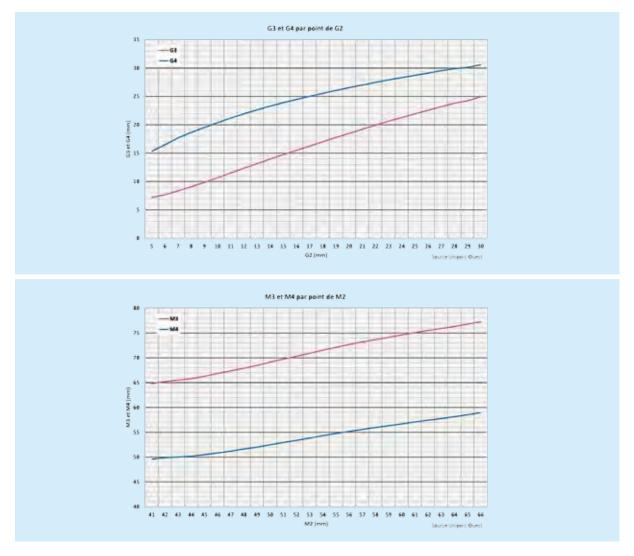
Un des points qui est toujours le plus difficile à évaluer sur un seul bordereau est le TMP avec la mesure du gras et du muscle.

C'était déjà peu ou mal utilisé lorsque tout le monde travaillait sur la même base de référence ; ça l'est encore plus depuis le passage à l'Image Meater dans la plupart des abattoirs.



Même si, au final, on mesure toujours le gras et le muscle pour calculer un pourcentage de muscle, le site de mesure a été modifié et, en plus des épaisseurs G3 et M3, le calcul intègre également des surfaces G4 et M4.

Uniporc a établi les relations entre le G2 et G3/G4 ainsi qu'entre M2 et M3/M4 sur 5 millions de carcasses classées par les deux appareils entre Août 2012 et Janvier 2013.



■ Le récapitulatif Semestriel

Un récapitulatif semestriel est envoyé aux éleveurs pour Uniporc (Midiporc ?) : il permet d'avoir une idée du positionnement de l'élevage pour quelques critères de base tels que le poids, le TMP, le gras, le muscle, la plus-value.

S'y ajoutent quelques critères d'interprétation : le TMP et la plus-value des porcs dans la gamme ainsi que les pourcentages de déclassés légers et lourds, les poids et TMP par

On accède également ici à quelques informations plus spécifiquement sanitaires : le pourcentage de porcs placés en observation et les saisies totales.

Ce document permet également de faire une analyse rapide des différences de comportement entre les sites d'élevage.

D'une manière générale, la plupart des éleveurs reçoivent régulièrement des documents d'analyse de leurs résultats d'abattage. Malheureusement l'analyse qui en est faite est souvent trop sommaire pour en tirer des axes de travail.

Analyser en détail la Plus-Value :

Le nouveau site Uniporc permet d'accéder assez facilement au fichier complet des informations d'abattage : on peut en quelques clics avoir accès à la totalité des informations concernant les animaux abattus par période de 6 mois.

Ce type d'accès existe également pour les abonnés à Agranet avec un accès aux abattages sur 1 année.

A partir de ces données, il est possible de faire quelques analyses, par période ou en évolution :

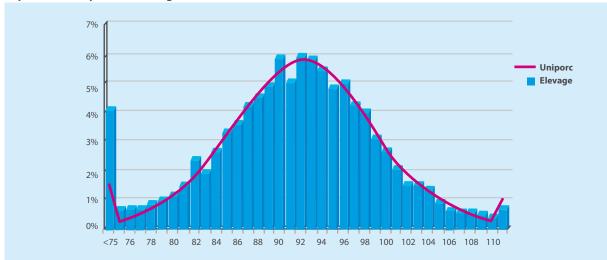
Sur les poids d'abattage

- Comment évoluent les poids d'abattage?
- Comment sont répartis les poids d'abattage de l'élevage ?
- Comment se situent cette évolution et cette répartition par rapport à la moyenne Uniporc ?
- Différence entre mâles et femelles ?
- Différence entre les sites d'engraissement ?

Evolution du poids d'abattage par rapport à la moyenne UNIPORC



Répartition des poids d'abattage



Répartition des poids d'abattage par sexe



- Sur les plus-values

- comment évoluent les plus-values dans le temps ?
- comment se situe cette évolution par rapport à celle de la moyenne Uniporc ?
- quel est le rapport poids/plus-value de l'élevage?
- quel est l'optimum de poids d'abattage dans l'élevage par rapport à la plus-value ?
- différence entre mâles et femelles ?
- différence entre les sites d'engraissement ?

Evolution de la plus-value technique



Plus-value technique en fonction du poids et du sexe

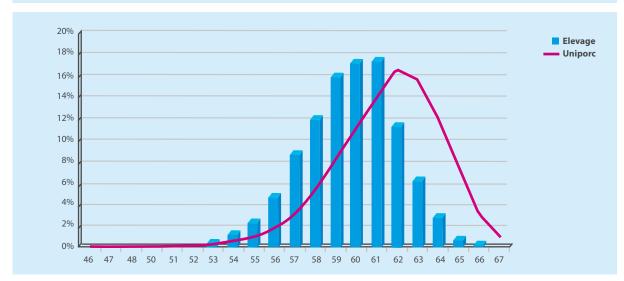


- Sur les TMP

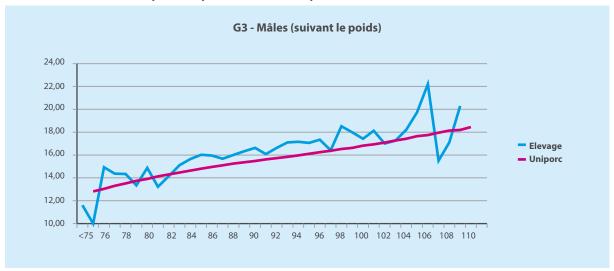
- Comment évoluent les TMP dans le temps ?
- Comment se répartissent les TMP ?
- Comment se situent cette évolution et cette répartition par rapport à la moyenne Uniporc ?
- Quel est le rapport poids/TMP dans l'élevage ?
- Comment se situe la courbe poids/TMP par rapport à la moyenne Uniporc ?
- Quel est l'optimum de poids recherché dans l'élevage par rapport au TMP recherché ?
- Différence entre mâles et femelles ?
- Différence entre les sites d'engraissement ?

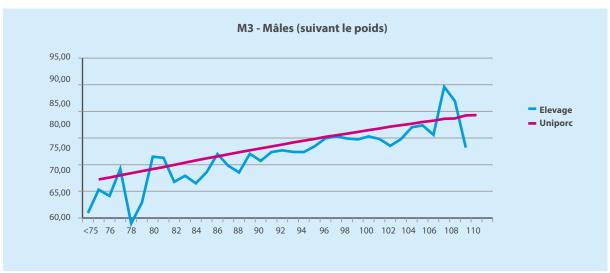
Evolution du TMP en comparaison de la moyenne UNIPORC

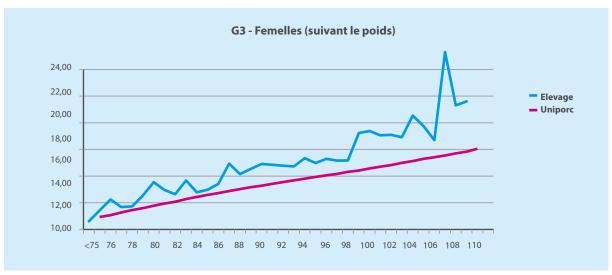


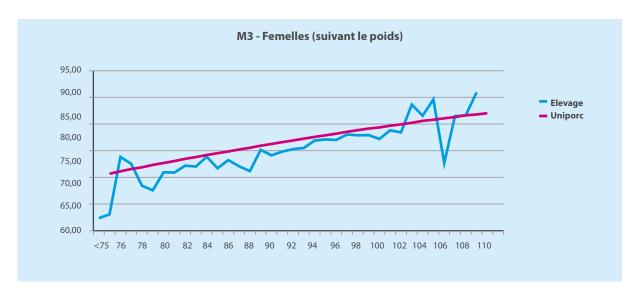


Sur les M2/G2 et M3/G3, on pourra répondre aux mêmes questions



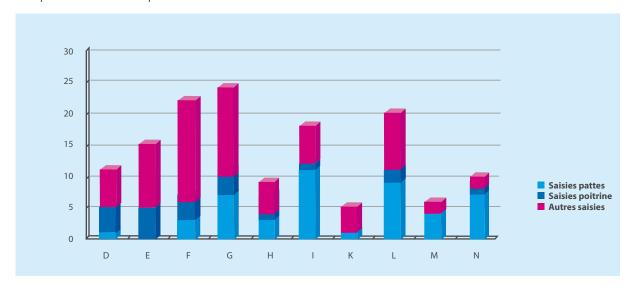






Sur les saisies

- Evolution du nombre et du type de saisie.
- Perte de poids liée aux saisies.
- Impact des saisies sur la plus-value.



Impact économique	Elevage	Group.	Uniporc
Nb porcs livrés (hors réformes)	3 657		
Poids froid total produit	323 642		
Poids froid saisi sur chaîne (kg)	440		
Poids saisi / poids total (%)	0,14	0,12	0,13
Poids saisi moyen / porc (kg)	0,12	0,11	0,11
Poids froid pénalisé (-0,18€/kg)	4 252		
Poids pénalisé / poids total (%)	1,31	1,28	1,24
Moins value sanitaire (ct/kg)	-0,24	-0,23	-0,22
Moins value sanitaire totale (€)	-776,7		
Poids froid morts et saisie totale (kg)	1059,5		

3- Mettre en place ses outils de suivi au quotidien :

S'il peut être intéressant au moment d'un bilan de regarder l'ensemble de ces éléments, il sera cependant difficile voire inutile de les surveiller en permanence.

On pourra donc élaborer pour chaque élevage des axes de travail en fonction de ce qui a été mis en évidence par le bilan.

Comme nous l'avons vu précédemment, la GTE est un outil d'analyse mais pas un outil de suivi à la bande.

Or, compte tenu de l'impact économique des résultats d'engraissement, il est indispensable d'avoir des indicateurs précis et réguliers de contrôle des performances.

Les kg produits

C'est le premier indicateur qui doit servir de signal d'alerte. Chaque élevage naisseur-engraisseur ou engraisseur doit être à même de définir ses objectifs de productions en termes de Kg froids par semaine, mois, bande... en fonction du rythme de production.

■ Frappe à la bande

Le principal instrument à la disposition des éleveurs est le marquage à la bande.

Ce marquage peut être fait classiquement avec la frappe à 7 caractères.

Il existe également des tatoueurs pneumatiques permettant, dans un élevage naisseur-engraisseur, de réaliser le marquage dès le sevrage.

Il est ensuite important de remplir correctement le bon

d'enlèvement vers l'abattoir pour que l'organisme de classement puisse en tenir compte.

Cette frappe à la bande permet de connaître le GMQ réalisé à chaque départ, à chaque bande.

Il est clair que pour pouvoir calculer ces GMQ, il faut avoir des poids d'entrée en engraissement ou au moins en postsevrage.

Dans les élevages en soupe, outre le GMQ, il est souvent possible de calculer également des indices de consommation bande par bande ou salle par salle à partir des enregistrements de distribution faits par le logiciel de la machine à soupe (il faut seulement penser à le remettre à zéro à l'entrée de la bande).

Intérêt du suivi de performance bande à bande ?

- Comparaison de bâtiments.
- Validation de l'intérêt d'une vaccination, d'un traitement, d'un changement d'aliment, d'un changement de rationne-
- Comportement des têtes de lots et fin de lot...

Les pesées en cours d'engraissement

Elles peuvent être utiles dans certains cas pour mieux comprendre ce qui se passe.

Pour être valides ces pesées doivent toujours être faites à la même heure.

Un intervalle de 3 semaines entre chaque pesée semble être optimal.

On peut ensuite reporter les poids sur des courbes de croissance.

Conclusion

Il reste d'importantes marges de progression sur les performances techniques et économiques en post-sevrage et engraissement, il n'y a plus qu'à ouvrir la boite à outil et à mettre les mains dedans!



Atelier « optimisation du temps de travail »



Julie MENARD

DMV.

Ménard Inc., Québec - Canada

François PINSAULT

Responsable d'élevage / Formations et Conseils - France

Françoise DAVID

SELVET, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil, Loudéac - France

Céline CHEVANCE

Technicienne, Porc. Spective, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil, Noyal-Pontivy - France

Amel TAKTAK

Technicienne, SELVET, Groupe vétérinaire Chêne Vert Conseil, Loudéac - France

Tous les élevages, quelle que soit leur taille, sont à un moment ou à un autre confrontés à cette question de l'organisation du temps de travail car, quand bien même il n'y aurait que deux intervenants sur un atelier, on peut dire qu'il s'agit déjà d'une équipe à harmoniser. Et si l'éleveur intervient seul, la question du temps se pose pareillement!

En effet, travailler en élevage nécessite la réalisation de tâches nombreuses, diverses dans leur technicité, parfois très ingrates, de l'aspect administratif et règlementaire à la maintenance des locaux, en passant bien entendu par les soins aux animaux.

Tout cela demande à être réfléchi à la lumière de ce qui est la finalité de l'entreprise : avoir la meilleure productivité possible et dégager un revenu de son travail. Et cette réflexion doit aller bien plus loin que la logique purement comptable du nombre d'UTH par truie.

Mangue-t-on vraiment de temps ? Pourquoi et où veut-on gagner du temps ? Qu'est-ce qui bloque dans l'organisation ? Comment l'optimiser sans perturber

L'atelier propose d'échanger sur ces questions, de mener une réflexion sans tabou et bien sûr de partager avec les intervenants des expériences de terrain positives.

NOTES	





Des repères pour... comprendre, analyser et accompagner les évolutions.

- Maîtriser les marges
- Restructurer les exploitations porcines
- Choisir une technique en connaissance de cause
- Croiser les expériences
- Gérer les problèmes de santé
- Mieux travailler avec vos salariés
- Connaître vos droits et obligations
- Avoir une vision claire du marché



La version numérique!





13 square du CHENE GERMAIN **35 510 CESSON SEVIGNE**

T:02 99 32 21 21 F: 02 99 32 89 20