



Importance des avortements dans les troupeaux porcins français*

La mortalité fœtale se traduit par des manifestations diversifiées en fonction des stades concernés et des conséquences sur la poursuite de la gestation (Christianson 1992). La mortalité précoce de la totalité des embryons avant implantation (14 jours), conduira à des retours en chaleur réguliers. Entre 14 et 35 jours, c'est-à-dire avant minéralisation osseuse, les embryons morts sont résorbables et l'interruption de gestation est suivie de retours irréguliers. A ce stade, les avortements ne sont pas constatables par les éleveurs en raison de la petite taille des embryons. De plus, si la gestation n'a pas été confirmée, il ne s'agit pas d'avortement mais d'infertilité. Aux stades de gestation ultérieurs, la résorption totale des fœtus morts est impossible, ce qui se traduit par des momifiés. Dans les cas extrêmes, la momification de l'ensemble de la portée prolongera la gestation (pseudo-gestation).

Il n'existe pas de consensus concernant la définition des avortements dans l'espèce porcine.

Hanzen (2004) propose de parler d'avortements constatables après confirmation de gestation, et en cas d'expulsion de fœtus morts ou non viables 24h avant le terme normal, soit vers 112 jours. Si un ou plusieurs porcelets restent vivants plus de 24h on devrait plutôt parler de mise bas anticipée entre 107 et 110 jours de gestation.

Lors d'épisodes aigus, des taux d'avortements très élevés (entre 10 et 30 % des truies gestantes) sont parfois signalés pendant des périodes allant de 3 à 12 semaines (Zimmermann et al. 1997, Lohmann-Muller et Rausse, 2004, Friis et al., 2002). En dehors des cas cliniques aigus, la prévalence des avortements est mal connue. Des fréquences annuelles inférieures ou égales à 1% sont habituellement considérées comme normales, le seuil d'intervention étant fixé

selon les auteurs entre 1 et 2 % (Martineau 1997, Wrathall, 1982). L'amélioration des conditions d'élevage et la mise en œuvre de plans de prophylaxie (Parvovirus, SDRP) sont de nature à limiter les problèmes de reproduction. Néanmoins, des pathogènes variés (spécifiques ou non) sont encore souvent associés aux avortements (Eggemann et al. 2000, Alexopoulos et al. 2003, Maldonado et al, 2005). De plus, des agents largement répandus comme le PCV2 (Park et al. 2005), sont depuis peu considérés comme de nouveaux agents abortifs potentiels.

Ce travail propose de fournir une référence sur le niveau de prévalence des avortements dans les troupeaux français au cours des cinq dernières années. La qualité et l'intérêt des enregistrements de routine effectués par les éleveurs seront discutés. Les manifestations d'avortements seront précisées (stades de gestation, saison...) et les élevages dépassant les seuils d'alerte seront quantifiés.

Résumé

Des avortements ne sont rapportés que par 60 % des éleveurs alimentant la base nationale de gestion technique. Dans ces ateliers, la prévalence annuelle était faible en 2004, environ 1% des gestations interrompues. Ce chiffre peut masquer des fréquences instantanées plus élevées pendant des périodes courtes. Plus de 10 % des élevages dépassent le seuil d'alerte annuel de 2 %. Les avortements se produisent tardivement (85 j de gestation en moyenne) et la proportion de truies ayant avorté et remises à la reproduction est faible (- de 40 %). Entre 2000 et 2004, la fréquence des avortements a peu varié, mais on constate un accroissement du taux d'élevages concernés. La distribution des avortements reste saisonnalisée avec un pic d'automne plus ou moins marqué selon les années. Les cochettes sont plus sensibles que les multipares. L'hypothèse d'une origine infectieuse peut être testée à partir de l'analyse des manifestations concomitantes d'avortements et de momifiés (4 % des cas).

Sylviane BOULOT
Brigitte BADOUARD

*Communication présentée à l'AFMVP (nov. déc. 2005)



Matériel et méthodes

L'analyse porte sur des informations extraites des bases de données nationales de Gestion Technique des Troupeaux de Truies (GTTT) et de Gestion Technico-Économique. Les logiciels utilisés par les éleveurs permettent d'enregistrer spécifiquement des avortements entre le 42^{ème} et le 122^{ème} jour de gestation. Aux stades plus précoces, la mortalité foetale n'est pas datée mais elle se traduit par la dégradation des critères d'évaluation des temps improductifs : intervalle dernier sevrage-saillie fécondante (ISSF), intervalle dernier sevrage-réforme (IDSR). En cas de mortalité foetale partielle, la gestation est menée à terme avec présence de momifiés à la mise bas. Ceux-ci peuvent être enregistrés par les logiciels. L'enregistrement des dates d'insémination n'étant pas obligatoire, le stade d'avortement n'est pas forcément toujours calculable. Les nombres et caractéristiques des avortons ne sont pas enregistrés. Par contre chaque truie avortée peut être caractérisée par son âge et rang de portée. Sa carrière est connue ainsi que les événements postérieurs à l'avortement (réforme avec ou sans remise préalable à la reproduction).

Une première analyse globale a été réalisée à partir des résultats moyens annuels de plus de 3000 élevages participant aux calcul des références GTTT. Le taux de prévalence annuel des avortements a été calculé pour chaque élevage, en rapportant le nombre annuel d'avortements à la somme des mises bas et avortements sur la même période.

Une analyse détaillée a également été conduite à partir des données individuelles des truies. Ceci permet de déterminer les stades d'avortements, leur répartition saisonnière, la durée des épisodes abortifs, les

variations selon le rang de portée, ainsi que le devenir des truies avortées. Afin de limiter les volumes de calcul, nous avons travaillé sur un sous-échantillon d'élevages sélectionnés parmi ceux disposant de résultats calculés consécutivement sur les 5 dernières années (2000 à 2004). Pour cette étude, les élevages des DOM, les fournisseurs de reproducteurs, les ateliers plein air et ceux de moins 100 truies ont été écartés, ainsi que les enregistrements dont la qualité n'était pas optimale (tests sur les inséminations, les morts nés et les réformes). Au final, l'échantillon retenu contient 333 élevages dont les performances moyennes sont représentatives de celles des élevages en bâtiment sur la même période.

Résultats

Taux de prévalence en 2004

En 2004, 58 % des 3 030 éleveurs ayant participé au calcul des références nationales GTTT ont enregistré au moins un avortement (au delà de 42 jours de gestation) au cours de l'année. Ceci correspond donc à plus de 6 500 avortements chez 1 765 éleveurs. Rapporté au nombre total de truies gestantes sur l'ensemble de la période (1 092 797), cela donne une prévalence globale plutôt faible de 0,64 %. Le fait que plus de 40 % des élevages n'aient enregistré

aucun avortement sur une année suggère une sous-estimation du phénomène.

Plusieurs éléments peuvent expliquer un défaut d'enregistrement. Tout d'abord, l'observation directe des avortements précoces (entre 42 et 70 jours) est délicate en raison de la petite taille des fœtus (3 à 5 cm selon Van der Lende et Van Rens 2003) et de la fréquente absence de manifestations cliniques chez les truies. De plus, par convention, l'enregistrement d'avortements entre le diagnostic de gestation et 42 jours est impossible actuellement en GTTT. D'autre part, l'enregistrement des avortements tardifs n'a aucun caractère obligatoire. En l'absence de déclaration, les temps improductifs générés par l'avortement sont néanmoins pris en compte dans le calcul de l'ISSF ou de l'IDSR. Mais il s'agit là de critères synthétiques qui varient de façon non spécifiques quels que soient les problèmes de reproduction. Enfin, la possibilité de saisir des mises bas anticipées avant 110 jours de gestation peut contribuer à sous-estimer certains avortements (voir § suivant).

Chez les seuls élevages ayant enregistré au moins un avortement, la prévalence moyenne est de 1,10 %, c'est-à-dire proche du seuil d'intervention fixé entre 1 et 2 % selon les auteurs (Martineau, 1997, Wrathall, 1982).

Le fait que plus de 40 % des élevages n'aient enregistré aucun avortement sur une année suggère une sous-estimation du phénomène.

Chez les seuls élevages ayant enregistré au moins un avortement, la prévalence moyenne est de 1,10 %, c'est-à-dire proche du seuil d'intervention fixé entre 1 et 2 %.



Photo CP MARTINEAU

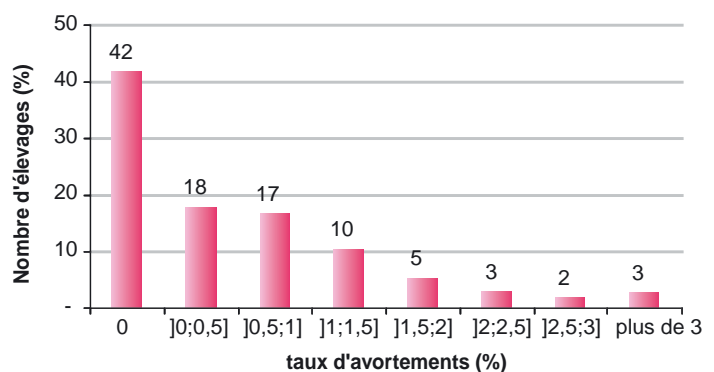


Figure 1 : Distribution des élevages selon le taux de prévalence d'avortements en 2004 (n=3 030 élevages)



Les taux de prévalence annuels varient fortement selon les élevages entre 0 et 8 % (Figure 1). 60 % des ateliers enregistrant des avortements ont une prévalence annuelle faible, inférieure ou égale à 1 %. Par contre, le seuil d'alerte de 1,5 % est dépassé dans près de 400 troupeaux (28 % des cas) et 13 % des élevages présentent plus de 2 % d'avortements sur une année. Ceci laisse supposer des prévalences vraisemblablement plus élevées lors d'épisodes abortifs aigus. Les élevages à forte prévalence sont répartis sur tout le territoire français, avec des différences régionales peu marquées. Les DOM (Guadeloupe et Réunion) se distinguent par des niveaux très élevés, à relier sans doute à des pratiques d'élevages moins rigoureuses et à la forte prévalence de la Leptospirose dans certaines régions (Mougenot 2004).

Variations de prévalence sur 5 ans

Au cours des 5 dernières années, les évolutions sont peu marquées à l'échelon national (Figure 2).

Quelques indicateurs pourraient évoquer une tendance à la dégra-

duction des résultats et/ou à une amélioration de la qualité des enregistrements. Ainsi la proportion d'élevages ayant observé au moins un avortement augmente régulièrement (Tableau 1). Elle est passée de 50 % en 2000 à près de 60 % en 2004.

Si la prévalence moyenne annuelle évolue peu (1,08 % à 1,10 %), la proportion d'élevages dépassant le seuil de 1,5 % augmente légèrement au cours des 3 dernières années et reste supérieure à 20 %. Ces tendances seraient à confirmer en recoupant d'autres sources (fréquence des analyses de laboratoires, enquêtes auprès des vétérinaires et techniciens, suivi d'un échantillon constant...).

Caractéristiques détaillées des avortements en 2004

L'analyse porte sur les données de 333 élevages, soit 1206 avortements. Sans doute parce que ces élevages avaient été sélectionnés après des tests portant sur la qualité des données, les avortements sont enregistrés par une grande proportion d'éleveurs (72 %). Néanmoins dans cet échantillon, la prévalence globale (0,62 %) est

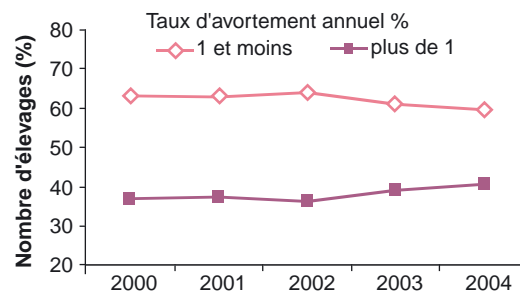


Figure 2 : Evolution du nombre d'élevages selon leur taux d'avortements annuel entre 2000 et 2004 (Source ITP-GTTT)

comparable à celle mesurée au niveau national la même année.

Stades d'avortement

Les truies étudiées ont avorté en moyenne à $84,7 \pm 19,8$ jours de gestation. Si quelques avortements sont rapportés pendant le 2^{ème} mois (17 % des cas), la grande majorité des gestations sont interrompues au cours du dernier tiers (72 % des cas au-delà de 70 jours) et plus particulièrement au-delà de 100 jours (31 % des cas). (Figure 3).

En l'absence de tout facteur abortif, les fœtus sont susceptibles de mourir tout au long de la gestation, mais plus particulièrement à trois stades critiques vers 35-40, 55-75 jours et enfin au delà

La proportion d'élevages ayant observé au moins un avortement augmente régulièrement. Elle est passée de 50 % en 2000 à près de 60 % en 2004.

Tableau 1 : Evolution nationale du nombre et de la prévalence des avortements au cours de 5 dernières années

	2004	2003	2002	2001	2000
Nombre élevages	3 030	3 301	3 265	3 571	3 745
dont avec avortements	1 765	1 889	1 729	1 769	1 871
Avortements notés (% des élevages)	58	56	53	50	50
Nombre total d'avortements	6 475	6 530	5 351	5 276	5 473
Nombre total de gestations (*)	1 092 797	1 122 518	1 072 379	1 116 699	1 131 722
Taux avortement moyen par élevage (%)					
ensemble	0,64	0,61	0,53	0,52	0,54
avortements notés	1,10	1,09	1,01	1,05	1,08
Distribution des élevages selon leur taux d'avortement annuel (%)					
]0 ; 0,5]	31	28	31	29	29
]0,5 ; 1]	29	33	33	34	34
]1 ; 1,5]	18	18	17	17	16
plus de 1,5	23	21	19	21	21

(*) avortements + mises bas

Source : ITP-GTTT

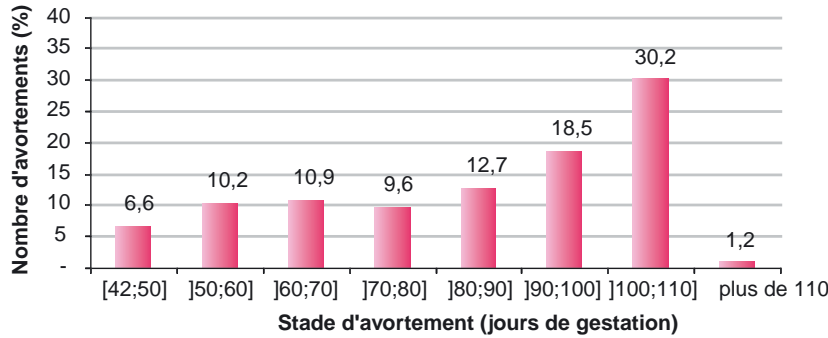


Figure 3 : Distribution des stades d'avortement en 2004 (n=1 206 avortements, 239 élevages)

Les fœtus sont susceptibles de mourir plus particulièrement à trois stades critiques vers 35-40, 55-75 jours et enfin au delà de 100 jours.

de 100 jours lorsque la capacité utérine devient limitante (Van der Lende et Van Rens, 2003). Dans la plupart des cas, seuls quelques porcelets meurent, entraînant une augmentation de la fréquence de momifiés. La mortalité de l'ensemble de la portée peut être attribuée à plus de 30 agents potentiellement abortifs (Straw et al, 1999).

Parmi les agents infectieux, les virus du SDRP (Maldonado et al. 2005), de la Leptospirose et de la Parvovirose sont le plus souvent évoqués en cas d'avortements tardifs au delà de 90 jours de gestation (Christianson 1992, Kirk Clark, 1996). Plus récemment, *Actinobacillus suis* (Mauch et Bilkei, 2004) et surtout le PCV2 (Sanford, 2004, Park et al. 2005) ont également été associés à des manifestations d'avortements. En réalité, les causes infectieuses sont souvent difficiles à mettre en évidence et elles n'expliqueraient que 30 à 40 % des cas (Holler, 1994). De nombreux facteurs de risque liés à la conduite sont connus (bagarres, douches froides, erreurs d'administration de prostaglandines, températures élevées ou trop variables, intoxications, état corporel insuffisant...). Si leur rôle dans l'étiologie des avortements précoces est évident (Peltoniemi et al. 1999, Geudeke et Gerritsen, 2004), il est difficile à étudier dans le cas d'avortements tardifs, souvent plus ponctuels.

Les causes infectieuses n'expliqueraient que 30 à 40 % des cas.

Avortements ou mises bas anticipées

L'analyse de la distribution des durées de gestation des mises bas non abortives, montre que les mises bas anticipées (avant 110 jours), sont peu fréquentes, puisqu'elles représentent moins de 1 % des données (Figure 4).

Dans ces situations, la mortinatalité est deux fois plus élevée (15 % de morts nés) que pour les gesta-

tions normales (112 – 117 jours). En moyenne 3 % de ces mises bas anticipées produisent des portées sans aucun né vivant. Elles auraient donc dû être qualifiées d'avortements. Même si l'impact est faible au niveau de l'échantillon global, ce type d'enregistrement peut contribuer ponctuellement à sous estimer les manifestations d'avortements au niveau de certains élevages.

Variations saisonnières

Les avortements sont observés tout au long des mois, mais avec une saisonnalité plus ou moins marquée selon les années (Figure 5).

En 2003, les fréquences mensuelles sont restées inférieures à 5 % pendant tout le premier semestre. Au second semestre, elles dépassaient 10 % et représentaient globalement plus de 80 % des cas.

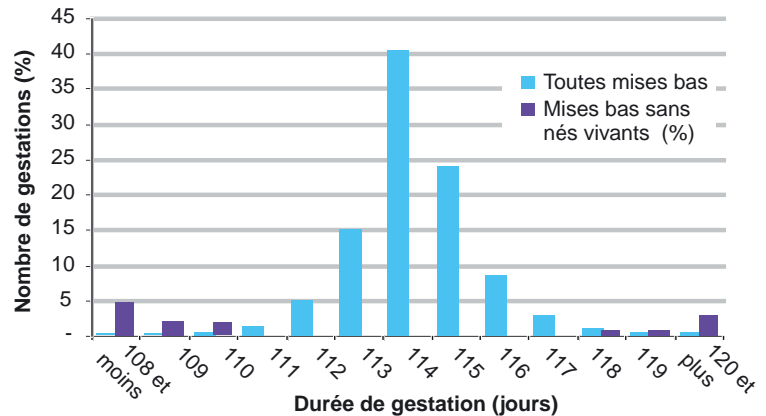


Figure 4 : Distribution des durées de gestation « non abortives », et fréquence des mises bas sans nés vivants (année 2004, 185 357 mises bas, 333 élevages)

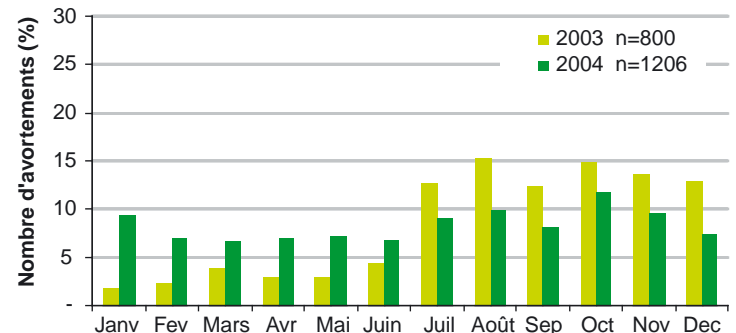


Figure 5 : Répartition saisonnière des avortements selon les années



Les deux pics d'août et octobre concentrent à eux seuls 30 % des cas de l'année. En 2004, la saisonnalité était moins marquée. La fréquence des avortements est restée élevée en janvier (arrière effet 2003 ?) et a augmenté à partir de juillet pour atteindre comme en 2003, un pic en automne (12 % des cas en octobre). La fréquence des élevages concernés a également tendance à augmenter en automne, avec 1/4 de l'ensemble des ateliers qui subissent des avortements à cette période. Les stades d'avortements ne diffèrent pas selon les mois. Les pertes estivales élevées, en particulier lors de l'épisode caniculaire de 2003, sont probablement en grande partie liées aux effets abortifs des stress thermiques, en particulier au cours de la 2^{ème} quinzaine de gestation (Omtvedt et al. 1973). La vague d'avortements d'automne est une des composantes bien connue du syndrome d'infertilité saisonnière (Kirkwood et Martineau, 2004). Ce phénomène lié à une perturbation des sécrétions hormonales lutéotrophes est aggravé par des facteurs de conduite de nature multiple mais rarement sanitaire (Quesnel et al., 2005). Le problème se manifeste le plus fréquemment par des pertes embryonnaires précoces se traduisant par des retours (Tast et al., 2002). Néanmoins nos résultats confirment que les avortements plus tardifs restent une composante du phénomène dans de nombreux élevages. D'ailleurs d'après Le Cozler et al. (2005), 5 à 10 % des ateliers présentant des troubles d'infertilité saisonnière évoquent des problèmes d'avortements.

Caractère sporadique

Dans la majorité des troupeaux, les manifestations abortives sont sporadiques et elles sont observées au plus pendant 3 mois dans

l'année (Figure 6). Au contraire, dans les élevages à forte prévalence annuelle, les avortements sont observés plus régulièrement, pendant plus de 6 mois pour près de 30 % des élevages à problèmes.

Parité des truies

Les avortements sont plus nombreux chez les cochettes, à la fois en nombre absolu et en fréquence relative (Figure 7). Le taux d'avortements reste ensuite stable quel que soit le rang de portée, avant d'augmenter chez les vieilles truies, (rangs 8 et plus).

Notre analyse montre également que le « syndrome abortif d'automne » est nettement plus

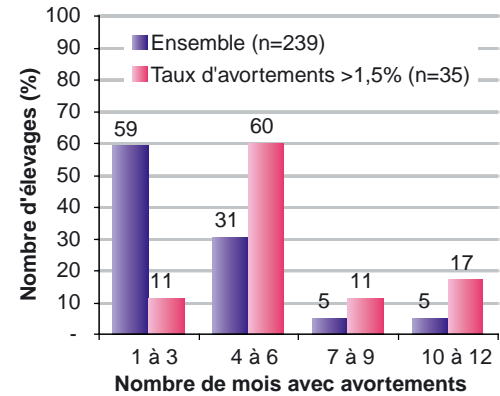


Figure 6 : Fréquence des épisodes abortifs en 2004 sur l'ensemble des élevages (n=239) et chez ceux à forte prévalence annuelle (n=35)

marqué chez les cochettes que chez les multipares (Figure 8).

Ceci confirme les observations faites antérieurement par de nombreux auteurs, qui rapportent des

Les deux pics d'août et octobre concentrent à eux seuls 30 % des cas de l'année.

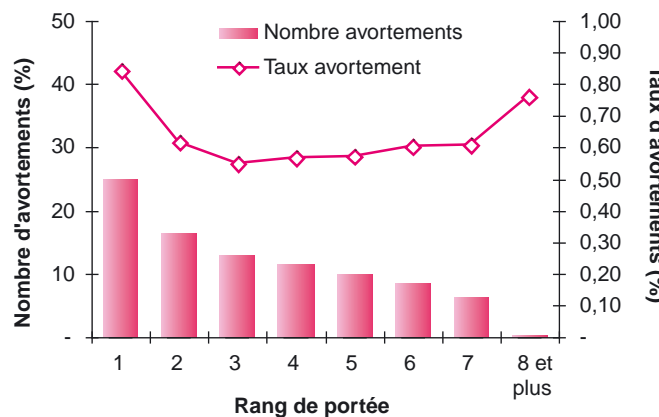


Figure 7 : Distribution des avortements et de la prévalence annuelle selon la parité des truies en 2004 (n=1206 avortements, 186 712 gestations, 333 élevages)

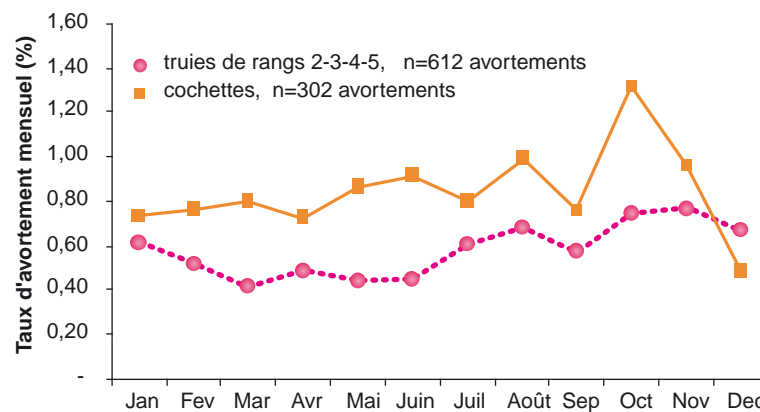


Figure 8 : Evolution saisonnière de la fréquence des avortements selon la parité des truies en 2004 (333 élevages)

Les avortements sont plus nombreux chez les cochettes.



Plus de 60 % des truies avortées ne sont pas remises à la reproduction.

45 % de ces truies remises à la reproduction réussissent à mener une deuxième gestation à terme ; elles poursuivent alors le plus souvent une carrière normale.

Dans certains troupeaux, le taux de momifiés peut atteindre des valeurs extrêmes supérieures à 10 %.

taux de fertilité ou de mise bas plus faibles en automne chez les nullipares et jeunes truies (Quesnel et al., 2005, Tummaruk et al. 2000). Peu d'hypothèses explicatives ont été formulées. Les cochettes sont toutefois plus fréquemment élevées en groupes et sont plus susceptibles d'être exposées à des facteurs de stress. Or Wan et al (1994) ont montré que les femelles qui présentent une plus forte réactivité au stress sont plus susceptibles de connaître des problèmes de fertilité saisonnière.

Devenir des truies avortées

La grande majorité des truies avortées (plus de 60 %) ne sont pas remises à la reproduction (Figure 9). Lorsque c'est le cas, il s'agit plutôt de femelles jeunes (60 % des cochettes, contre moins de 20 % des truies de rang supérieur à 5). Néanmoins 45 % de ces truies remises à la reproduction réussissent à mener une deuxième gestation à terme. Dans ce cas, elles poursuivent alors le plus souvent une carrière normale. Le risque d'avoir un nouvel avortement est rare (3 cas sur 1206).

Au final, 71 % des truies avortées sont réformées dans l'année, le plus souvent sans remise à la reproduction préalable. Le délai moyen entre l'avortement et la réforme est de 30 jours mais il

est très variable, en fonction des options prises par les éleveurs et des éventuels échecs de reproduction. Dans 40 % des cas, la réforme est tardive (au-delà de 30 jours).

Avortements et momifiés

La présence de momifiés à un taux élevé est généralement considérée comme signe évocateur d'avortements liés à des pathogènes spécifiques (Mengeling et al. 2000). En réalité, le nombre de momifiés n'est pas un critère simple à analyser, car il dépend en particulier de la qualité des observations, de la taille des portées et de l'âge des truies (Borges et al., 2005). Ainsi, en dehors de toute situation pathologique les taux peuvent dépasser 6 % en stations expérimentales (Van Rens et Van der Lende, 2003). A l'occasion de mesures spécifiques en élevages, Borges et al, (2005) et Le Cozler et al, (2002) rapportent des taux élevés de 3,4 et 3,9 % (soit 0,5 momifié/portée en moyenne). Muirhead et Alexander (1997) considèrent comme normal un taux de 1,5 %. En réalité, cette valeur devrait sans doute être réajustée à la hausse, en particulier pour tenir compte de l'augmentation physiologique de la fréquence des momifiés en relation avec la forte prolificité des truies. En routine, la majorité des élevages français (63 %) enregistrent

aujourd'hui les momifiés. Ils observent en moyenne 0,2 momifié ($\pm 0,25$) par portée pour 13,6 nés totaux, soit 1,8 % des nés globaux (nés vivants + morts nés + momifiés). Avec un seuil d'intervention à 3 % (0,5 momifié par portée), la proportion d'élevages à problèmes est évaluée à au moins 15 % (Figure 10). Dans certains troupeaux, le taux de momifiés peut même atteindre des valeurs extrêmes supérieures à 10 %.

Nous n'avons pas trouvé de corrélation directe entre la fréquence des avortements et le taux de momifiés ($R^2=0,008$). En fixant des seuils d'alerte à 3 % pour le taux de momifiés et 1 % pour le taux d'avortements, les manifestations simultanées d'avortements et de momifiés à hauts niveaux ne semblent pas fréquentes, puis-

Tableau 2 : Distribution des élevages (nombre et %) selon leur taux annuel d'avortements et le taux de momifiés moyen par portée (1920 élevages enregistrant les avortements et momifiés en 2004)

Taux d'avortements (%)	Taux de momifiés (%)	
	Bas (1,4%)	Haut (4,1%)
Bas (0,27%)	1241 65 %	200 10%
Haut (1,87 %)	396 21 %	83 4%

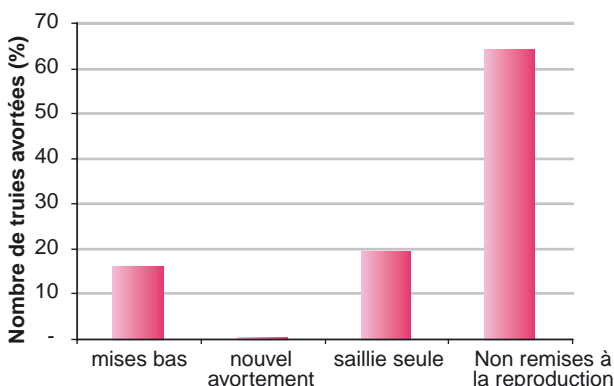


Figure 9 : Modalités de remise à la reproduction des truies avortées en 2004 (1206 avortements)

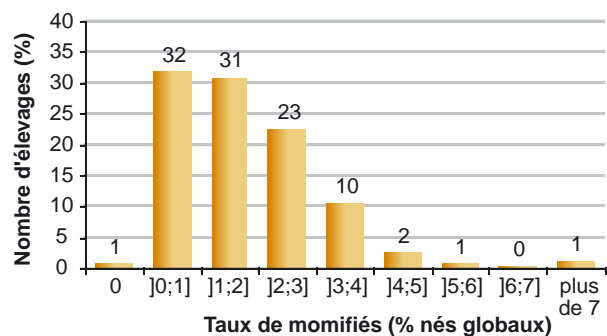


Figure 10 : Distribution des élevages selon leur taux moyen de momifiés par portée (% nés totaux + morts nés) (1920 élevages enregistrant les momifiés en 2004)



qu'elles concernent moins de 5 % des élevages (Tableau 2). La validité de cet indicateur du niveau des avortements d'origine infectieuse serait à confirmer.

Conclusions

L'analyse différentielle des causes de problèmes de reproduction est d'autant plus efficace qu'elle repose sur des indicateurs chiffrés précis. Les outils de gestion technique permettent l'enregistrement d'informations détaillées en particulier en ce qui concerne les pathologies de la gestation : avortements,

misés bas anticipées, momifiés.... Notre analyse illustre l'intérêt possible de ces indicateurs, en général peu étudiés. De plus, leur exploitation régulière contribuerait à motiver des enregistrements de qualité. Du fait de leurs manifestations tardives et des échecs de reproduction ultérieurs fréquents, les avortements peuvent avoir un impact économique non négligeable. Ainsi, d'après Gourmelen (2005), un accroissement de 1 % du taux d'avortement entraîne une augmentation de 0,5 % de l'effectif de truies présentes, à volume de production identique. Ceci

élève le coût de 2,13 € par truie présente ou de 100 € par avortement. Ce coût augmentera considérablement en cas d'épisode aigu entraînant une perturbation grave du fonctionnement de l'élevage. De ce fait, les manifestations abortives déclenchent le plus souvent des investigations rapides incluant la recherche de pathogènes spécifiques. Notre étude ne permet pas de valider l'hypothèse d'un poids croissant du sanitaire. Seule une analyse incluant aussi des facteurs de risques liés à la conduite d'élevage permettrait d'éclairer l'étiologie des avortements. ■

Un accroissement de 1 % du taux d'avortement entraîne une augmentation de 0,5 % de l'effectif de truies présentes, à volume de production identique. Ceci élève le coût de 2,13 € par truie présente ou de 100 € par avortement.

Cette analyse a pu être réalisée grâce au dispositif de Références nationales géré par l'IFIP, avec le soutien de l'Office de l'Élevage et l'ADAR.

Contact :

sylviane.boulot@ifip.asso.fr

Références bibliographiques

- Alexopoulos C., Fthenakis G.C., Burriel A., Bourtzi-Hatzopoulou E., Kritas SK., Sbiraki A., Kyriakis SC., 2003. The effects of the periodical use of in-feed chlortetracycline on the reproductive performance of gilts and sows of a commercial pig farm with a history of clinical and subclinical viral and bacterial infections. *Reprod. in Dom. Anim.*, 38(3),187-192.
- Borges V. F., Bernardi M. L., Fernando P., Bortolozzo P., Iwenz L., 2005. Risk factors for stillbirth and foetal mummification in four Brazilian swine herds. *Preventive Veterinary Medicine*, 70(3-4), 165-176.
- Christianson W.T., 1992. Stillbirths, mummies, abortions, and early embryonic death, *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 8, 623-639.
- Eggemann G., Wendt M., Hoelzle L.E., Jager C., Weiss R., Failing K., 2000. Prevalence of chlamydial infections in breeding sows and their correlation to reproductive failure. *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift*. 107 (1): 3-10.
- Friis N. F., Jorsal S. E., Kokotovic B., Lodal J., Nielsen L. M., Schirmer A. L., Sorensen V., 2002. Leptospirosis in swine : A short review with a report on new outbreaks of leptospirosis in Danish sow herds. *Dansk Veterinaertidsskrift*. 85 (5), 6-11
- Geudeke M.J., Gerritsen C., 2004. Early disruption of pregnancy in autumn in sows: risk factors and practical tips for prevention. *Proc 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2004(2)*.
- Gourmelen C., 2005. Evaluation économique de l'accroissement du taux d'avortement en élevage. Communication personnelle ITP, pôle économie.
- Hanzen C., 2004. Les avortements chez les ruminants et les espèces équines et porcines. Cours Université de Liège. Faculté de médecine vétérinaire. <http://www.fmv.ulg.ac.be/oga/dloads/Doc2dias/Ch22.ppt>
- Holler L.D., 1994. Diagnosis of swine abortion. *Swine Health and Production*. 2, 29-31.
- Kirk Clark L., 1996. Epidemiology and management of selected swine reproductive diseases. *Animal Reproduction Science*, 42,1-4, 447-454
- Kirkwood R., Martineau G.P., 2004. Syndrôme d'infertilité saisonnière : du « pourquoi » au « comment » (de la physiologie au contrôle). 79-92.



- Le Cozler Y., Boulot S., Quesnel H., 2005. L'infertilité des truies en été : enquête sur les pratiques d'élevage. Rapport d'étude ITP-CRAB-INRA. 50 p.
- Le Cozler Y., Guyomarc'h C., Pichodo X., Quinio P.Y., Pellois H., 2002. Factors associated with stillborn and mummified piglets in high-prolific sows. *Anim. Res.* 51, 261-268.
- Lohmann-Müller K., Rausse A., 2004. Abortion problems in sow herds of west germany. PRRSV – The infectious agent , A case report. Proc 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2004(2).
- Martineau G.P., 1997. Maladies d'élevages de porc, manuel pratique. Editions France Agricole.
- Maldonado J., Segalés J., Martínez-Puig D., Calsamiglia M., Riera P., Domingo M., Artigas C., 2005. Identification of viral pathogens in aborted fetuses and stillborn piglets from cases of swine reproductive failure in Spain. *The Veterinary Journal*, 169, (3), 454-456
- Mauch C., Bilkei G., 2004. *Actinobacillus suis*, a potential cause of abortion in gilts and low parity sows. *The Veterinary Journal*, 168, (2) 186-187.
- Mengeling W.L., Langer K.M., Vorwald A.C., 2000. The effect of porcine parvovirus and porcine reproductive and respiratory syndrome virus on porcine reproductive performance. *Anim. Reprod. Sci.*, 60–61, 199–210.
- Mougnot A.F., 2004. Etude épidémiologique des maladies infectieuses du porc en Martinique. Thèse école vétérinaire de Nantes. 64 p.
- Muirhead M.R., Alexander T.J.L. 1997. Managing pig health and the treatment of disease. A reference for the farm, 5M Enterprises, Sheffield. 133–226.
- Park J.-S., Kim J., Ha Y., Jung K., Choi C., Lim J.-K., Kim S.-H., Chae C., 2005. Birth abnormalities in pregnant sows infected intranasally with porcine circovirus 2. *Journal of Comparative Pathology*, 132(2-3) 139-144.
- Peltoniemi O.A.T., Love R.J., Heinonen M., Tuovinen V., Saloniemi H., 1999. Seasonal and management effects on fertility of the sow: a descriptive study. *Anim. Reprod. Sci.*, 55, 47-61.
- Omtvedt I.T., Nelson R.E., Edwards R.L., Stephens D.F., Turman E.J., 1973. Influence of heat stress during early, mid and late pregnancy of gilts. *J. Anim. Sci.*, 32, 312-317.
- Quesnel H., Boulot S., Le Cozler Y., 2005. Les variations saisonnières des performances de reproduction chez la truie. *INRA, Prod. Anim.*, 2005, 18(2),101-110.
- Sanford S.E., 2004. PCV-2 related reproductive failure in startup herds. Proc 18th IPVS Congress, Hamburg, Germany, 2004.
- Straw B.E., Dewey C.E., Wilson M.R., 1999. Differential diagnosis of swine diseases. In: B.E. Straw, S. D'Allaire, W.L. Mengeling and D.J. Taylor, Editors, *Diseases of Swine* (8th ed.), Iowa State University Press, Ames, Iowa, 41–89.
- Tast A., Peltoniemi O.A.T., Virolainen J.V., Love R.J., 2002. Early disruption of pregnancy as a manifestation of seasonal infertility in pigs. *Anim. Reprod. Sci.*, 74, 75-96.
- Tummaruk P., Lundeheim N., Einarsson S., Dalin A.M., 2000. Reproductive performance of purebred Swedish Landrace and Swedish Yorkshire sows : I. Seasonal variation and parity influence. *Acta Agric. Scand., Sect. A., Anim. Sci.*, 50, 205-216.
- Van der Lende T., Van Rens B. T. T. M. , 2003. Critical periods for foetal mortality in gilts identified by analysing the length distribution of mummified foetuses and frequency of non-fresh stillborn piglets. *Anim. Reprod. Science*, 75, 1-2, 141-150.
- Wan S.S., Hennessy D.P., Cranwell P.D., 1994. Seasonal infertility, stress and adrenocortical responsiveness in pigs. *Anim. Reprod. Sci.*, 34, 265-279.
- Wrathall A.E., 1982. Investigation and control of reproductive disorders in the breeding herd. In Cole D.J.A., Foxcroft G.R., 1982. *Control of pig reproduction*. Butterworth Scientific Ed. 565-583.
- Zimmerman J., Epperson W., Will R.W., McKean J.D., 1997. Results of recent survey of the membership of the AASP for outbreaks of sow abortion and mortality. *Swine Health and Production*. 5(2), 74-75.



Modules proposés en « sur mesure »

Audit du poste reproduction

2 jours - Sylviane BOULOT (IFIP), Isabelle CORRÉGÉ (IFIP)

Le contrôle de la puberté par échographie

1 jour - Sylviane BOULOT (IFIP),
Françoise MARTINAT-BOTTÉ (INRA Tours)

Contact

par tél : 01 40 04 53 66

par mail : françoise.dufour@ifip.asso.fr