

# **L'infertilité d'été des truies en France : étude descriptive dans 266 élevages suivis sur cinq ans et analyse du rôle de la température estivale**

Vincent AUVIGNE (1), Philippe LENEVEU (2), Christophe JEHANNIN (3), Elisabeth SALLÉ (4)

(1) Ekipaj, C/Valencia 3, 28223 Pozuelo de Alarcón, Madrid, Espagne

(2) Ispaia, Zoopole les Croix, BP 7, 22440 Ploufragan, France

(3) Gènes Diffusion, 3595 route de Tournai, BP 70023, 59501 Douai Cedex, France

(4) Ceva Santé Animale, ZI La Ballastière, BP 126, 33501 Libourne Cedex, France

*vincent.auvigne@ekipaj.com*

## **L'infertilité d'été des truies en France : étude descriptive dans 266 élevages suivis sur cinq ans et analyse du rôle de la température estivale**

Les résultats de cinq années (2003 à 2007) de contrôles de gestation par échographie dans 266 élevages en bâtiment sont analysés. Tous les élevages sont présents sur l'ensemble de la période. Ils sont situés dans 4 zones de l'ouest et du nord de la France. Les données de 22 773 bandes et 610 117 truies sont incluses. La variation saisonnière de fertilité est définie comme la différence entre le taux de fertilité en « été » (inséminations des semaines 25 à 42) et en « hiver » (inséminations des semaines 1 à 18 de l'année). Dans chaque zone, deux variables météorologiques hebdomadaires sont définies: les nombres de jours chauds (température maxi  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) et de canicule (température maxi  $\geq 32^{\circ}\text{C}$  et température mini  $\geq 18^{\circ}\text{C}$ ).

La variation saisonnière de fertilité médiane est de 2,8 % et de plus de 7,2 % pour un quart des élevages. Elle ne diffère pas entre les zones et est indépendante du niveau de fertilité des élevages (défini comme la moyenne de la fertilité hivernale des 5 années). Dans les 4 zones, 2003 et 2007 comptabilisent respectivement le plus et le moins de jours chauds. La variation saisonnière de fertilité est significativement plus élevée en 2003 que les 4 autres années. En 2003 les bandes les plus affectées sont celles des truies inséminées après la canicule. La corrélation entre les variations saisonnières de deux années successives pour un même élevage est significative mais faible. Il est conclu que les pics de chaleur exacerbent un phénomène préexistant.

## **Summer infertility in sows in France: a descriptive study of 266 farms followed over five years and analysis of the role of the summer temperature**

The results of five years (2003 to 2007) of ultrasound pregnancy diagnosis carried out in 266 indoor farms were analysed. For all farms data cover the entire study period. Farms were situated in 4 regions in the west and north of France. The data of 22,773 batches and 610,117 sows were included. Summer infertility was defined as the difference between the fertility rate in "summer" (inseminations of weeks 25 to 42) and "winter" (inseminations of weeks 1 to 18 of the same year). In each region, two weekly meteorological variables were defined, based on the data of a reference weather station: the number of warm days (maximum temperature  $\geq 25^{\circ}\text{C}$ ) and tropical days (maximum temperature  $\geq 32^{\circ}\text{C}$  and minimum temperature  $\geq 18^{\circ}\text{C}$ ).

The median summer-winter difference was 2.8% and more than 7.1% for a quarter of farms. It did not vary between areas and was independent of the level of fertility on the farms (defined as the average winter fertility over 5 years). In the four regions, 2003 was the year with the more cold days and 2007 with the less. Infertility during 2003 was significantly higher than the other four years, which did not differ among each other. In 2003, the most affected batches were those that were inseminated after the heat wave. The correlation between summer infertility of two subsequent years on the same farm is significant but weak. It can be concluded that peaks of high temperature may exacerbate a pre-existing phenomenon.

## INTRODUCTION

L'infertilité d'été est décrite dans de nombreux bassins de production porcine, de l'Australie à la Finlande. Elle s'exprime dans des conditions d'élevage, des niveaux de performances, des conditions environnementales (durée du jour, température) très variés (Quesnel et al., 2005). Ce syndrome est associé à une dégradation d'un ou plusieurs critères de reproduction (âge à la puberté, venue en chaleur, fertilité des verrats, fertilité à l'échographie, avortements, taux de mise-bas, prolificité, taux de réforme) sur une période allant, sous nos latitudes, de juin à novembre. A cela s'ajoute parfois une surmortalité des truies. L'importance relative des facteurs comme une température ambiante élevée, un état catabolique en lactation ou la photopériode reste discutée. En conditions expérimentales, la température semble prépondérante (Prunier et al., 1994), mais d'autres auteurs considèrent au contraire l'infertilité d'été comme un vestige de la physiologie du sanglier dont le déterminisme serait la photopériode (Peltoniemi et al., 2000).

Une récente enquête sur les facteurs de risque à l'échelle de l'élevage a mis en évidence l'importance de la conduite d'élevage et de la maîtrise de la reproduction (Le Cozler et al., 2005). Cependant, bien que l'infertilité d'été n'ait pas été décrite à très grande échelle en France depuis 1979 (Dagorn et al., 1979), le phénomène ne semble pas disparaître alors que les performances des truies et la technicité des éleveurs n'ont cessé de progresser. Sur le terrain, tous les élevages ne semblent pas touchés de la même manière. Il semble également exister des variations interannuelles dont l'origine est parfois attribuée aux variations climatiques.

Dans ce contexte, les objectifs principaux de cette étude sont de décrire et quantifier l'infertilité d'été, évaluée à l'échographie, en France sur une période de 5 années consécutives à climatologie a priori très différente (2003 à 2007), d'estimer la relation entre cette infertilité et les températures observées et, dans le cas où la variation de fertilité saisonnière serait liée à la température estivale, de décrire quelles sont les phases du cycle reproductif où la chaleur aurait un impact (avant, pendant ou après la saillie). L'étude pluriannuelle doit permettre de pouvoir dissocier l'effet de la photopériode (invariable d'une année sur l'autre) de celui de la chaleur (variable suivant la météorologie de l'année).

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. Données disponibles

Gènes Diffusion propose à ses adhérents un service de diagnostic de gestation par échographie. Les diagnostics sont réalisés 3 à 4 semaines après la saillie par une équipe de 9 techniciens spécialisés utilisant des appareils Hospimedi ou Echocontrol. Les résultats de cinq années de contrôles (2003 à 2007) ont été analysés. La base de données comprend un enregistrement pour chaque semaine d'insémination dans chaque élevage. Les informations disponibles sont la localisation de l'élevage (département), le nombre de truies inséminées, le nombre de retours en chaleur observés par l'éleveur et le nombre de truies vides détectées à l'échographie. Un total de 56 632 bandes a été contrôlé sur la période, représentant 1 339 260 diagnostics de gestation.

#### 1.1.1. Définition de périodes

Deux périodes ont été définies. La période « été » est centrée sur le mois d'août, où s'observent les pics d'infertilité (Leneveu, 1998). Elle compte 18 semaines et comprend les inséminations des semaines 25 à 42 (mi juin à mi octobre). La période « hiver » comprend les inséminations des semaines 1 à 18 (janvier à avril) et sera utilisée comme référence pour estimer l'importance de l'infertilité d'été.

#### 1.1.2. Sélection des élevages

Les critères d'inclusion et d'exclusion suivants ont été appliqués. Dans une première étape, les élevages plein-air ont été exclus (44 élevages totalisant 1870 bandes) et seuls les élevages contrôlés les 5 années ont été inclus. Un élevage est considéré comme contrôlé une année donnée si au moins 60 truies ont été contrôlées sur la période « hiver » et 60 sur la période « été ». La population d'élevages est donc constante tout au long des cinq années de l'étude.

Dans une seconde étape, 4 zones géographiques ont été définies en fonction de la répartition des élevages contrôlés. Ces zones sont : Le Finistère, la zone « Est-Bretagne » (départements 35 et 53), la zone « Nord-Pas-de-Calais » (départements 59, 62 et 80) et la zone « Sud-Loire » (départements 44, 49, 79, 85 et 86). Les élevages hors de ces quatre zones ont été exclus. Enfin, les contrôles de la semaine 52 ont été exclus de façon à pouvoir regrouper pour chaque année les données en 17 périodes de 3 semaines. Au final sont inclus dans l'étude les données de 266 élevages, 22 773 bandes et 610 117 truies. Le nombre médian de truies inséminées par an et par élevage est de 389 (181 à 2029).

## 1.2. Indicateurs de la fertilité et du diagnostic de gestation

Quatre indicateurs sont définis :

- Nombre de truies en échec : Nombre de retours observés par l'éleveur + nombre de truies vides détectées à l'échographie. Une truie qui répond à ces deux critères n'est comptabilisée qu'une fois.
- Fertilité : Taux de fertilité à 4 semaines après insémination =  $1 - (\text{Nombre de truies en échec} / \text{Nombre de truies inséminées})$ . Elle est toujours exprimée par rapport à la date de l'insémination et non pas par rapport à la date de contrôle échographique.
- Fertilité hivernale de référence: Déterminée pour chaque élevage et définie comme la moyenne sur les 5 années de sa fertilité de la période « hiver ».
- Variation saisonnière de fertilité : pour un élevage et une année donnés, différence entre les fertilités des périodes « été » et « hiver ». Cette différence est donc négative quand de l'infertilité d'été est observée.

## 1.3. Données météorologiques

Dans chacune des quatre zones une station météorologique a été choisie (Tableau 3). On pose comme hypothèse que les conditions climatiques sont homogènes dans chacune des zones. A partir des minimum et maximum journaliers obtenus auprès de Météo France, deux paramètres ont été calculés pour chaque station et chaque semaine de l'année :

- Nombre de jours chauds : nombre de jours avec une température maximale supérieure ou égale à 25°.
- Nombre de jours de canicule : nombre de jours avec la température maximale supérieure ou égale à 32° et la température minimale supérieure ou égale à 18°.

La définition de « canicule » est inspirée de celle définie par l'Institut National de Veille Sanitaire suite à la canicule de 2003 (INVS, 2005, p. 9). Dans cet indicateur la température minimale est prise en compte car les températures nocturnes élevées rendent difficile la récupération de la fatigue.

#### 1.4. Méthodes statistiques

L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel EpInfo (version 3.4.3 – novembre 2007). En l'absence d'indication contraire, l'unité statistique est « l'élevage année » et le test utilisé est celui de Mann-Whitney/Wilcoxon.

## 2. RÉSULTATS

### 2.1. Evolution annuelle du taux de fertilité

La fertilité annuelle moyenne des truies est de 85 % (Figure 1). L'allure générale de la courbe annuelle est identique dans les 4 régions et les 5 années avec un optimum de fertilité en fin d'hiver et un minimum autour du mois d'août. En moyenne, 46 % des échecs de reproduction sont détectés par l'éleveur (retours en chaleur).

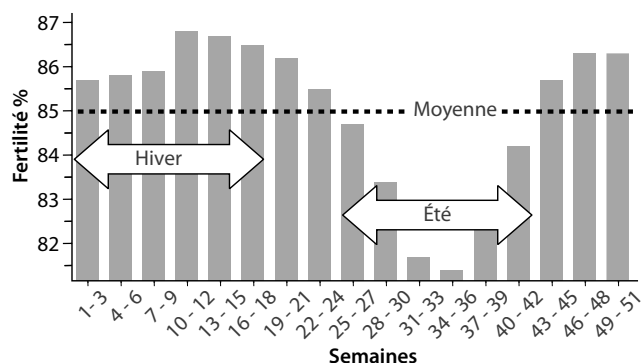


Figure 1 - Evolution annuelle de la fertilité des truies (610 117 truies inséminées)

### 2.2. Variation saisonnière de fertilité suivant la zone et l'année

Sur les 5 années de l'étude, la fertilité médiane des élevages est de 86,4 % en « hiver » et de 83,5 % en « été ». Chaque année, en moyenne 50 % des élevages subissent une baisse de fertilité de

plus de 2,8 % et 25 % des élevages une baisse de plus de 7,2 %. La différence entre les zones n'est pas significative ( $p=0,29$ , Tableau 1).

L'effet année est significatif ( $p<0,01$ , Tableau 1). La comparaison des années deux à deux montre que la variation saisonnière de fertilité est plus élevée ( $p < 0,03$ ) en 2003 qu'en 2004, 2005, 2006 et 2007, et qu'elle ne diffère pas significativement entre ces 4 années. Au niveau des différentes zones, l'effet année n'est significatif ( $p<0,01$ ) que dans le Finistère, qui est la zone avec le plus grand nombre d'élevages. Cependant, 2003 est la plus mauvaise année dans les quatre régions, alors que la meilleure année (celle avec la plus faible variation saisonnière de fertilité) est 2004, 2006 ou 2007 suivant les régions.

### 2.3. Variation saisonnière de fertilité suivant la fertilité hivernale de référence

La variation saisonnière de fertilité n'apparaît pas liée à la fertilité hivernale de référence (Tableau 2,  $p=0,38$ ). Les élevages à fertilité excellente ne sont donc pas épargnés par une baisse de fertilité l'été. On note cependant que l'écart interquartile est plus important dans les élevages à plus faible fertilité.

Tableau 2 - Variation saisonnière de fertilité suivant les quartiles de fertilité hivernale de référence

Fertilité hivernale	Variation saisonnière (%)		
	Quart inf.	Médiane	Quart sup.
≤82,6 %	-8,8	-3,5	1,6
>82,6 - 86,2 %	-6,9	-2,3	1,3
>86 - 89,4 %	-7,2	-3	0,1
>89,4 %	-5,8	-2,5	0,3

### 2.4. Données météorologiques observées

Les cinq années sont caractérisées par des températures estivales très différentes. L'analyse des données météorologiques (Tableau 3) montre que 2003 est l'année la plus chaude dans les 4 régions étudiées que ce soit en considérant les jours chauds ou les jours de canicule. De même, dans les 4 régions, 2007 est l'année avec le moins de jours chauds. Les années 2004, 2005 et 2006 sont intermédiaires.

Il n'a pas été calculé de relation statistique entre la variation saisonnière de fertilité et les données météorologiques car la météorologie est une donnée régionale. L'unité statistique à retenir n'est donc pas l'« élevage année » mais la « région année ». On ne dispose plus alors que de 20 observations. En

Tableau 1 - Variation saisonnière de fertilité médiane par année et région

	Nombre d'élevages	Variation saisonnière de fertilité médiane					2003-2007
		2003	2004	2005	2006	2007	
Est-Bretagne	34	-4,5	-4,3	-2,8	-2,5	-3,6	-3,5
Finistère	94	-4,1	-2,1	-2,4	-3,5	-1,7	-2,8
Nord-Pas-de-Calais	77	-4,5	-2,4	-4,1	-2,8	-2,2	-3,0
Sud-Loire	61	-5,3	-1,4	-3,3	-1,4	-1,9	-2,1
Total	266	-4,5 <sup>a</sup>	-2,3 <sup>b</sup>	-3,0 <sup>b</sup>	-2,7 <sup>b</sup>	-2,1 <sup>b</sup>	-2,8

**Tableau 3 - Nombre de jours chauds et de canicule (entre parenthèses) par année et par zone**

	Station	2003	2004	2005	2006	2007
Est-Bretagne	Launay-Villiers (53)	68 (4)	39	45 (1)	50 (2)	11
Finistère	Brest-Guipavas (29)	29 (1)	7	10	17	2
Nord-Pas-de-Calais	Wancourt (69)	46 (5)	34	34	45 (2)	10
Sud-Loire	Les-Landes-Genusson (85)	80 (9)	60 (1)	67 (6)	69 (2)	24

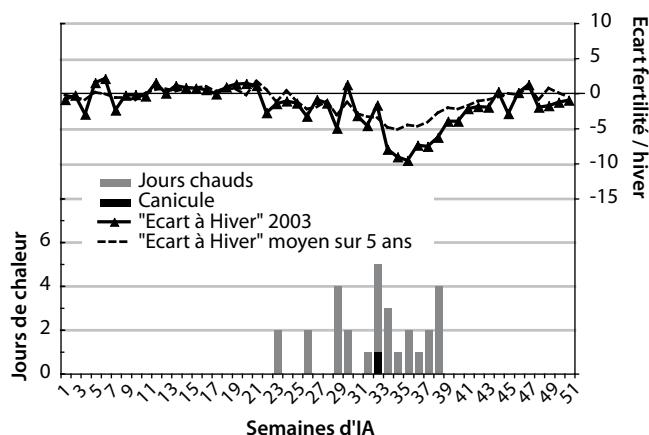
outre, les données météorologiques des différentes régions ne sont pas indépendantes entre elles (Dans les 4 régions 2003 est l'année la plus chaude et 2007 la plus fraîche).

Cependant, on constate que la seule année se différenciant des autres en terme de variation saisonnière de fertilité (2003) est l'année la plus chaude. A l'inverse, 2007 se distingue par une météorologie fraîche mais pas par une plus faible variation saisonnière de fertilité.

### 2.5. Etude descriptive de l'année 2003

L'année 2003 se distinguant des autres, ses caractéristiques ont été étudiées graphiquement en juxtaposant, semaine par semaine, pour chaque région (Figure 2).

- L'écart entre la fertilité hebdomadaire 2003 et la fertilité hivernale de référence 2003 de la région (trait plein).
- La moyenne des écarts entre la fertilité hebdomadaire et la référence hivernale sur les 5 années de l'étude dans la région (tirets).
- Les données météorologiques.



**Figure 2 - exemple d'une analyse graphique de la relation entre température et fertilité**  
Le cas de la zone «Finistère» en 2003

Ce graphique met en évidence pour une semaine donnée la variation moyenne de fertilité par rapport à la fertilité hivernale (trait pointillé). La courbe de 2003 (trait plein) permet d'évaluer si les variations hebdomadaires de cette année particulière

s'écartent de la variation moyenne. On considère par convention que les semaines présentant en 2003 une dégradation de plus de 2 % par rapport à la moyenne ont une fertilité anormalement dégradée. On met ainsi en évidence en 2003 des séries de semaines répondant à ces caractéristiques :

- dans le Finistère les 6 semaines chaudes à partir de la semaine suivant le jour de canicule,
- dans le Sud-Loire les 5 semaines à partir de la deuxième semaine suivant le début de la canicule,
- en Est-Bretagne 5 des 6 semaines à partir de la semaine de canicule,
- dans le Nord-Pas-de-Calais il n'y a aucune série de semaines de ce type.

### 2.6. Variation saisonnière de la fertilité et effet élevage

L'effet « élevage » a été exploré en étudiant la corrélation entre les performances d'une année donnée par rapport à celles de l'année précédente. Plus la corrélation est forte plus l'effet élevage est important. Un effet élevage important signifie qu'un élevage ayant de mauvaises performances une année a plus de risque d'avoir de mauvaises performances l'année suivante. Cet effet élevage a été déterminé d'une part pour la fertilité hivernale et d'autre part pour la variation saisonnière de fertilité.

La relation est significative pour la variation saisonnière de fertilité (sauf en 2007) mais n'explique qu'une petite partie du phénomène ( $R^2$  au maximum de 7 %). Cette relation est faible, surtout si on la compare au niveau de corrélation entre les fertilités hivernales d'une année sur l'autre ( $R^2$  au minimum de 32 %, Tableau 4).

## 3. DISCUSSION

### 3.1. Représentativité de l'échantillon

L'étude a été réalisée sur un large échantillon d'élevages de 4 régions différentes, pratiquant le prélèvement à la ferme ou l'achat semence et de tailles variées. Les résultats peuvent donc être raisonnablement extrapolés à l'ensemble des élevages du nord et de l'ouest de la France. Cependant, en ne sélectionnant que les élevages présents les 5 années, il est possible que les élevages ayant le plus de difficultés techniques et économiques aient été exclus.

**Tableau 4 - Corrélation d'une année sur l'autre de la fertilité (l'unité statistique est l'élevage)**

	Variation saisonnière				Fertilité hivernale			
	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
Année à expliquer par l'année	2004	2005	2006	2007	2004	2005	2006	2007
p	0,001	<0,001	<0,001	0,072	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
R <sup>2</sup>	0,04	0,06	0,07	0,01	0,32	0,33	0,39	0,42

### 3.2. La définition de l'infertilité d'été

Bien que l'infertilité d'été soit un syndrome ayant fait l'objet de nombreuses publications, il n'en existe pas de définition univoque. Nous avons étudié ici la réussite à l'insémination n'évaluant pas d'autres indicateurs relevant de la fécondité (Intervalle Saillie Œstrus, avortements tardifs, taille de portée). La définition de l'infertilité d'été dépend aussi de la période considérée comme « été », celle que nous avons retenue est proche de celle retenue par Le Cozler et al. (2005). Cette période de 18 semaines est suffisamment courte pour qu'un problème massif sur une bande soit « visible » sur l'ensemble de la période : en conduite 3 semaines, une baisse de 30 % de la fertilité sur une seule bande entraîne une baisse de 5 % sur l'ensemble de la période.

L'évaluation des variations de fertilité est aussi fonction de la période prise en référence. Si on prend comme référence l'hiver précédant, on risque qu'un évènement particulier survenu sur l'hiver biaise les résultats : par exemple, un élevage subissant en hiver un passage viral dégradant sa fertilité peut s'améliorer l'été suivant. Une autre référence possible est la moyenne de la fertilité sur l'ensemble de l'année (Leneveu, 1998). Cependant, en procédant ainsi, on fait intervenir par construction la variable que l'on cherche à expliquer (les performances en été) dans le niveau de référence. Nous avons donc choisi de prendre comme référence la moyenne des performances hivernales sur 5 ans afin d'exclure l'été de la référence et de lisser les évènements extraordinaires.

Dans cette étude, nous avons décrit les variations saisonnières de fertilité sans préjuger de seuil de sévérité. Néanmoins, à partir de quel seuil doit-on considérer qu'un élevage souffre d'infertilité d'été à proprement parler ? S'agit-il d'une baisse sur l'ensemble de l'été par rapport à la fertilité hivernale, et dans quelle proportion (5 % ?) ou de l'atteinte d'un seuil d'alerte sur certaines bandes (60 % de fertilité, 15 % de chute...)?

### 3.3. Limites de l'étude de l'influence des conditions météorologiques

Nous n'avons pas observé d'effet zone bien que le nombre moyen de jours chauds aille de 13 dans le Finistère à 60 dans la zone Sud-Loire. Cette observation va plutôt dans le sens d'une faible importance de la chaleur. Cependant, il est probable que le niveau de température à partir duquel les hommes et les animaux souffrent de la chaleur soit variable d'une région à l'autre. Il dépend de l'accoutumance physiologique, de l'équipement des bâtiments. La présence de procédés de contrôle de la température en élevage type « cooling » n'est pas connue, toutefois le taux d'équipement semble peu élevé au nord de la Loire. L'analyse des variations interannuelles nous semble donc plus pertinente. Cette analyse permet de mettre en évidence l'effet négatif de l'été 2003, caractérisé comme plus chaud que les autres étés, sur la fertilité estivale.

Cependant, il faut être bien conscient que ce lien entre une canicule et une augmentation de l'infertilité d'été relève plus de l'observation clinique que de la statistique. En effet, tous les élevages d'une même région étant soumis, par hypothèse, aux mêmes conditions météorologiques l'unité statistique n'est pas l'élevage mais la région. Le nombre élevé d'élevages

de notre échantillon nous permet d'estimer avec précision le phénomène mais ne nous donne pas de puissance statistique. Qui plus est, nos quatre régions ne sont pas indépendantes au niveau météorologique : dans tous les cas 2003 est l'année la plus chaude. En résumé, il est possible d'affirmer « En 2003, année de canicule, l'infertilité a été plus importante » et non « l'infertilité d'été est plus importante les années de canicule ». Pour établir un tel lien statistique, il faudrait soit disposer de séries temporelles plus longues et incluant plusieurs épisodes de canicules, soit disposer d'analyses pluri-annuelles dans des régions météorologiquement indépendantes (hors d'Europe). Il serait également intéressant de disposer de données de régions tropicales ou équatoriales avec peu de variation de photopériode.

### 3.4. Les facteurs de risque de l'infertilité d'été

Hors de l'année 2003, où on peut raisonnablement lier la baisse de la fertilité observée à la canicule, on ne met pas en évidence de lien entre météorologie et fertilité. On note en particulier l'absence d'amélioration en 2007 malgré la fraîcheur de l'été. Les températures ambiantes en été n'affecteraient la fertilité que lors d'été exceptionnellement chauds.

Cet effet « canicule 2003 » a été observé sur les bandes inséminées pendant et surtout après le pic de canicule. A contrario, aucune dégradation par rapport à un été moyen n'est observée sur les bandes saillies juste avant la vague de chaleur alors qu'il y avait déjà eu des semaines chaudes. Les truies touchées étaient donc en maternité pendant l'épisode de canicule. Ceci laisse envisager un effet de la chaleur plus important sur le métabolisme de la truie allaitante et la reprise du cycle ovarien que sur la réussite de la fécondation et la mortalité embryonnaire. Il serait intéressant de réaliser une analyse intégrant les intervalles sevrage œstrus et l'effet du rang de portée pour confirmer cette observation. A un niveau pratique, il semble donc important de travailler le confort thermique des truies en maternité. Enfin, les données disponibles pour l'étude n'ayant pas permis de différencier les élevages achetant la semence de ceux prélevant à la ferme, ceci serait intéressant à étudier lors d'une étude ultérieure car, en règle générale, le confort thermique des verrats est moins bien maîtrisé en élevage qu'en CIA. Les modalités de conservation de la semence à la ferme seraient également à inclure.

La répétabilité des variations saisonnières d'une année à l'autre au niveau de l'ensemble de l'échantillon (hors 2003) est une donnée majeure. Il est assez étonnant de constater que l'écart de 5 % de fertilité moyenne entre les meilleures et moins bonnes semaines de l'année est très proche de celui décrit en Angleterre par Hoste et Oakenfull (1999), pendant une période de 6 ans.

Dans notre échantillon, l'importance des variations saisonnières de fertilité n'est pas significativement liée au niveau de référence de l'élevage (estimé par le niveau de fertilité hivernal). Ce résultat est en contradiction avec des travaux antérieurs (Leneveu, 1998) et avec la perception des acteurs de terrain. Cette différence de perception est peut-être due aux définitions prises. Par exemple, dans notre échantillon, chaque année un tiers (36 %) des élevages ont une baisse du taux de fertilité de plus de 5 % et nous

considérons qu'un élevage passant de 90 à 85 % de fertilité souffre autant d'infertilité d'été qu'un élevage passant de 80 à 75 %.

Trois caractéristiques sont donc à retenir :

- Une constance (y compris en année fraîche) de la chute de fertilité estivale au niveau de la population étudiée.
- Une faible répétabilité du phénomène au niveau d'un élevage donné.
- Une absence de relation significative avec le niveau de référence de l'élevage.

Ces trois caractéristiques permettent de poser l'hypothèse qu'il existe au moins un « facteur causal s'appliquant à tous » qui serait plus important que les facteurs de conduite d'élevage. Cela pourrait être le photopériodisme.

Cependant, d'autres facteurs peuvent influencer la variation saisonnière de la fertilité. En effet, dans cette étude rétrospective et descriptive il n'est pas possible de différencier les effets intrinsèques de la chaleur et de la durée du jour de ceux d'autres facteurs liés aussi à la saison et à la météorologie tels que la dis-

ponibilité et la qualité de la main d'œuvre, (Le Cozler et al., 2005), le renouvellement des soies des truies, la qualité des céréales...

## CONCLUSION

Notre travail confirme que la baisse de fertilité estivale est un phénomène récurrent en France. Elle est cependant peu répétable d'une année sur l'autre pour un élevage donné. A l'exception de 2003, année de canicule exceptionnelle, il n'est pas mis en évidence d'influence significative des températures ambiantes. Il existerait donc un ou des facteurs d'influence récurrents propres à la période estivale. Le possible rôle prépondérant de la photopériode est une hypothèse à considérer. La température n'interviendrait donc qu'en cas de fortes chaleurs et exacerberait alors ce phénomène.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient toute l'équipe de Gènes Diffusion pour la réalisation des échographies et Hélène Quesnel pour sa relecture critique du manuscrit.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Dagorn J., Albar J., Le Denmat M., Ulhen J., 1979. Variation saisonnières des performances de truies dans deux régions françaises. *Techniporc*, 1, 7-17.
- Hoste S., et Oakenfull A., 1999. A genetic approach to seasonal infertility in pigs. In: *Pig Reproduction: Problems, Practices and Principles*. Principles, R.H.C. Penny D.H. Machin, 86-93.
- INVS, 2005. Système d'alerte canicule et santé 2005 - Rapport opérationnel, 52 p.
- Le Cozler Y., Quesnel H., Boulot S., 2005 L'infertilité des truies en été - Enquête sur les pratiques d'élevage, 51 p.
- Leneveu P., 1998. Suivi échographique de 68 élevages de truies sur 14 mois. Résultats, analyse et étude de l'infertilité d'été en fonction de la température ambiante. *Journées Rech. Porcine*, 30, 423-427.
- Peltoniemi O. A., Tast A., Love R. J., 2000. Factors effecting reproduction in the pig: seasonal effects and restricted feeding of the pregnant gilt and sow. *Animal Reproduction Science*, 60-61, 173-184
- Prunier A., Dourmad J. Y., Etienne M., 1994. Effect of light regimen under various ambient temperatures on sow and litter performance. *Journal of Animal Science*, 72, 1461-1466.
- Quesnel H., Boulot S., Le Cozler Y., 2005. Les variations saisonnières des performances de reproduction chez la truie. *INRA Productions Animales*, 18, 101-110.