

# ÉLÉMENTS DE SITUATION SANITAIRE DES ÉLEVAGES PORCINS DE LA RÉGION DE BRETAGNE

## 1 - Bilan lésionnel de l'appareil respiratoire des porcs à l'engrais

MADEC F. (1), ROBINEAU P. (1), QUERREC A. (2), PANSART J. F. (1)

(1) Station de Pathologie Porcine, BP 9 - 22440 PLOUFRAGAN.

(2) Direction des Services Vétérinaires des Côtes-du-Nord, 8, Place du 71ème R. I. - 22021 SAINT BRIEUC.

avec la collaboration technique de PABOEUF F., LABBE A., et MORVAN P. (1)

### I - INTRODUCTION

La recherche de hauts niveaux de productivité dans les troupeaux porcins entraîne une sollicitation intense des animaux. Ainsi les reproducteurs sont-ils soumis à un rythme de reproduction soutenu, contexte dans lequel la sauvegarde de l'intégrité des organes génitaux est particulièrement nécessaire. De même toute détérioration de l'état de santé des porcs charcutiers est difficilement compatible avec la réalisation des objectifs de croissance ou d'efficacité alimentaire. A cet égard, en permettant de se rendre compte d'éventuelles anomalies au niveau des organes assurant des fonctions essentielles, les examens en abattoir sont du plus grand intérêt. En Bretagne, des contrôles ont été réalisés en 1980 - 1981 sur un grand nombre d'animaux et ils concernaient à la fois les organes urogénitaux de truies de réforme (MADEC *et al*, 1982) et des examens de poumons de porcs charcutiers (MADEC et KOBISCH, 1982). Ces contrôles ont mis en relief une haute prévalence des lésions urogénitales comme des lésions respiratoires. Ces manifestations pathologiques ont depuis lors fait l'objet d'études écopathologiques visant à identifier dans les élevages des circonstances ayant valeur de facteurs de risque. L'objet de la présente publication est de rapporter les résultats d'un nouveau contrôle effectué quelques années plus tard (1986 - 1987) en matière de lésions de l'appareil respiratoire du porc charcutier (partie N° 1) et de lésions urogénitales des truies de réforme (résultats présentés dans une seconde partie).

### II - MATERIEL ET METHODE

#### 1. CHOIX DES ABATTOIRS ET PÉRIODE DU CONTRÔLE DES LÉSIONS RESPIRATOIRES

• Comme pour l'étude conduite en 1980, les 6 abattoirs retenus ont été choisis en fonction de 3 critères :

- **la localisation géographique.** La répartition des élevages porcins dans la région (1) et la connaissance de la zone d'ap-

provisionnement privilégiée des différents abattoirs nous ont amenés à retenir au moins un abattoir par département (deux pour le Finistère et pour les Côtes-du-Nord) (figure 1).

- **la capacité de l'abattoir.** Pour des raisons d'efficacité des travaux, les installations de petite capacité n'ont pas été considérées. Ainsi les 6 abattoirs ont-ils une capacité de chaîne d'abattage supérieure à 350 porcs/heure.

- **la possibilité matérielle de s'installer sur la chaîne** pour observer les viscères thoraciques au moment de l'éviscération afin de pouvoir s'assurer de l'identification des porcs correspondants.

• Dans tous les abattoirs les examens ont eut lieu au cours du mois d'avril 1987.

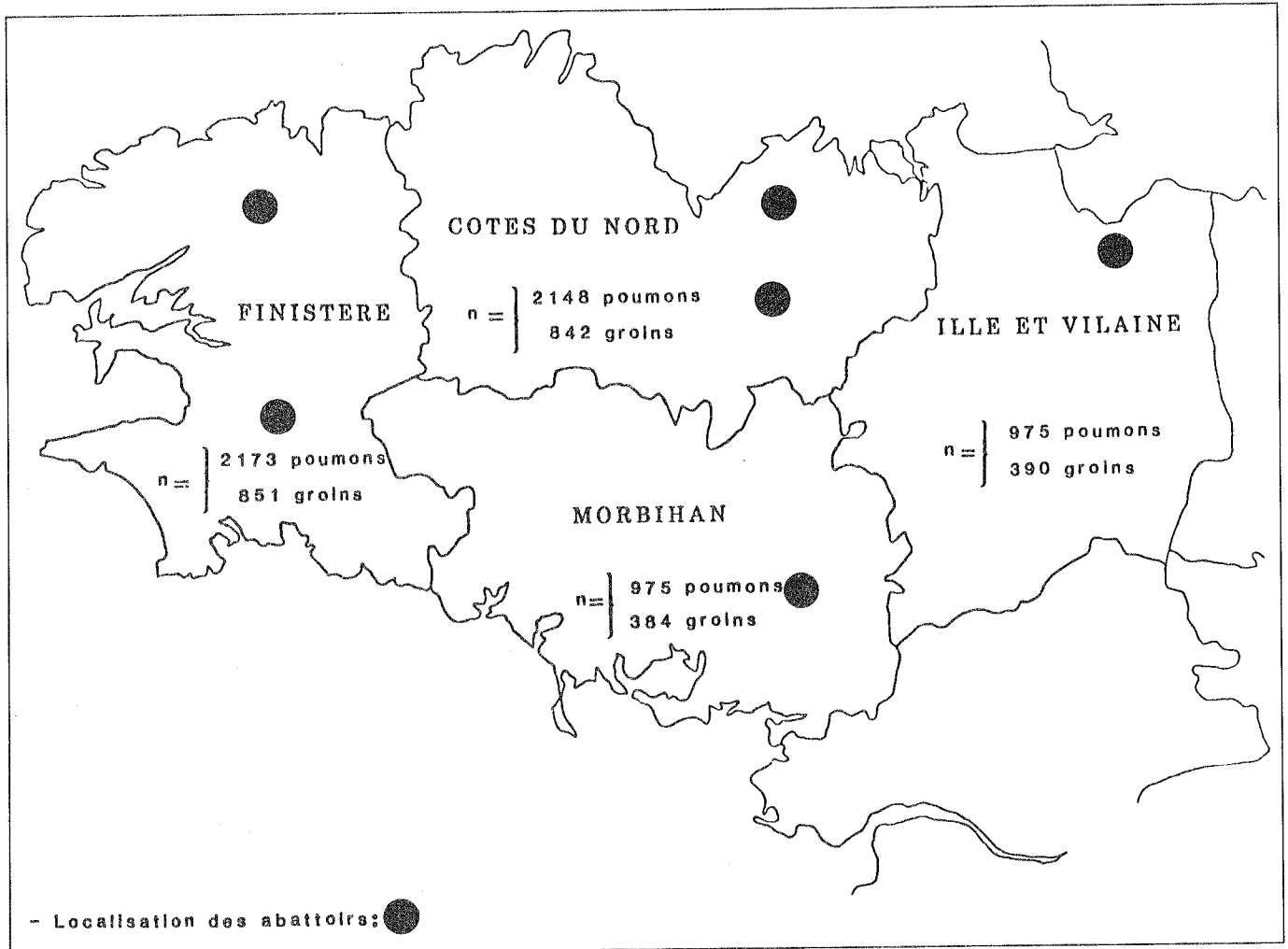
#### 2. CHOIX DES PORCS ET GRILLES DE NOTATION

• Les lots sont examinés systématiquement lors de leur passage sur la chaîne. Un échantillon de 25 porcs est choisi au hasard dans chaque lot pour le contrôle pulmonaire (HAMELIN et RUNAVOT, 1974). Pour chacun des lots, un échantillon de 10 porcs est retenu, également au hasard pour l'examen des lésions nasales. En raison de la non identification de chacune des carcasses, aucune correspondance à l'échelle individuelle n'a été recherchée entre lésions nasales et thoraciques.

• Les grilles d'observation macroscopiques ont été présentées antérieurement (MADEC et KOBISCH, 1982). Elles sont cependant reportées aux tableaux 1 et 2. Les lésions de pneumonie sont notées lobe par lobe selon leur étendue sur une échelle allant de zéro (absence de pneumonie) à 4 (lésions étendues à la totalité du lobe). De même les atrophies des volutes nasales sont quantifiées selon un barème allant de zéro (absence d'atrophie) à quatre (atrophie totale). Par la suite, l'appréciation globale concernant l'animal est obtenue en additionnant pour la pneumonie les notes obtenues pour les 7 lobes pulmonaires et pour la rhinite en additionnant les valeurs obtenues pour les atrophies des 4 volutes auxquelles on ajoute la note de dystrophie du septum.

(1) Documents du Ministère de l'Agriculture 1980 et 1987 (voir bibliographie).

**FIGURE 1**  
LOCALISATION DES ABATTOIRS  
n = nombre d'organes examinés par département



**TABLEAU 1**  
GRILLE D'APPRÉCIATION MACROSCOPIQUE RAPIDE DE  
L'ÉTENDUE DES LÉSIONS DE PNEUMONIE ET DE PLEURÉSIE  
(notation lobe par lobe pour la Pneumonie)

note	0	1	2	3	4
<b>lésions</b>					
Pneumonie (notation lobe/lobe)	absence de lésion	petit point de pneumonie (de surface inférieure à une pièce de 5 F)	foyer plus important allant jusque la moitié de la surface	lésion importante mais il subsiste du parenchyme fonctionnel	le lobe est entièrement lésé
Pleurésie	Absence de lésions	petit foyer de pleurésie viscérale	pleurésie viscérale ou pariétale limitée	lésion plus importante avec quelques adhérences à la paroi costale	généralisation de l'inflammation (poumon totalement adhérent)

**TABLEAU 2**  
GRILLE D'APPRÉCIATION MACROSCOPIQUE RAPIDE DE  
L'ÉTENDUE DES LÉSIONS DE RHINITE ATROPHIQUE  
(notation volute/volute après section transversale du groin au niveau des prémolaires)

a) volutes nasales					
Note	0	1	2	3	4
traduction	absence de lésion	suspicion (ou très légère atrophie)	légère atrophie de la volute	importante atrophie de la volute	atrophie totale (disparition ou quasi-disparition de la volute)
b) déviation de la cloison médiane (septum)					
note 0 : situation normale (rectitude) 1 : suspicion (ou très légère déviation) 2 : courbure nette (dystrophie franche)					

### 3. COLLECTE DE QUELQUES COMMÉMORATIFS

Après identification de l'élevage de provenance des porcs, des informations sommaires ont été collectées auprès de l'éle-

veur comme le type d'élevage (Engraisseur, Naisseur-engraisseur), sa dimension ou d'autres caractéristiques simples.

### III - RESULTATS

#### 1. les effectifs

9100 poumons et 3640 groins correspondant à 364 lots de porcs ont fait l'objet d'une notation par les enquêteurs. L'origine géographique des animaux n'étant connue qu'à posteriori, près de 30 % des données ont été écartées du traitement pour répondre aux contraintes d'échantillonnage, dictées par le souci d'une représentativité statistique des élevages de la région de Bretagne. Aussi les données présentées ici concernent-elles :

- 6273 poumons (249 lots, 25 Porcs tirés au hasard par lot (1) )

- 2467 groins (249 Lots, 10 porcs tirés au hasard par lot (1) )

#### 2. PRÉVALENCE DES PRINCIPALES LÉSIONS RESPIRATOIRES

La prévalence des lésions de Pneumonie est de 48,1 % (tableau 3, celles des atteintes de la plèvre est de 14 %. 44 % des groins sectionnés montrent une atrophie des volutes nasales. La répartition des organes selon la sévérité des lésions est mentionnée au tableau 4.

TABLEAU 3

PRÉVALENCE DES PRINCIPALES LÉSIONS RESPIRATOIRES CHEZ LE PORC CHARCUTIER A L'ABATTOIR

Nature de la lésion	Nombre de porcs examinés	Nombre de porcs atteints	Pourcentage
Pneumonie	6014 *	2894	48,1
Pleurésie	6273	873	14
Rhinite atrophique	2467	1085	44

\* la généralisation de l'inflammation de la plèvre n'a pas permis la notation de la Pneumonie sur une fraction de l'effectif.

On observe que les lésions sévères de pneumonie et de rhinite atrophique (notes supérieures à 10) concernent environ 10 % des animaux. Par ailleurs des atteintes généralisées de la plèvre ont été observées sur 4 % des porcs, le poumon restant dans ce cas totalement adhérent à la paroi costale.

Enfin une grande majorité des lots examinés est concernée par les lésions de l'arbre respiratoire (figures 2 et 3). 12 % des élevages sont particulièrement touchés par la pneumonie (note moyenne supérieures à 5) et 14 % par la rhinite atrophique (note moyenne supérieure à 7).

(1) L'objectif est d'observer 25 poumons et 10 groins par lot ; en fait pour des raisons accidentelles, quelques individus ont soit échappé au contrôle (groin), soit ont été considérés en plus (poumons). Ainsi a t-on examiné en moyenne 25,2 poumons et 9,9 groins par lot.

FIGURE 2  
RÉPARTITION DES LOTS DE PORCS SELON LA NOTE MOYENNE DE PNEUMONIE  
(n = 249 lots, moyenne générale des notes : 2,77)

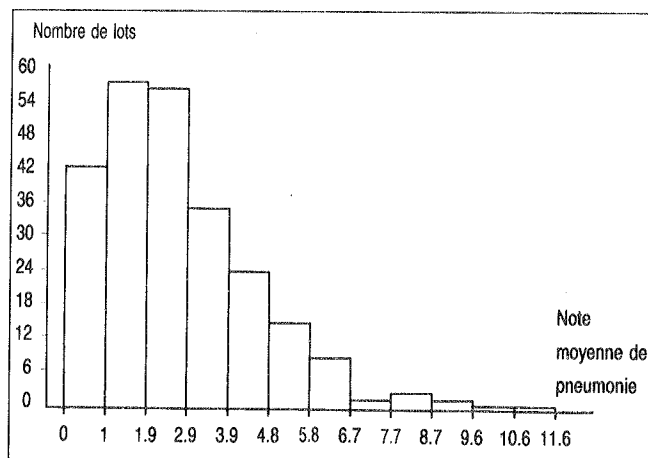
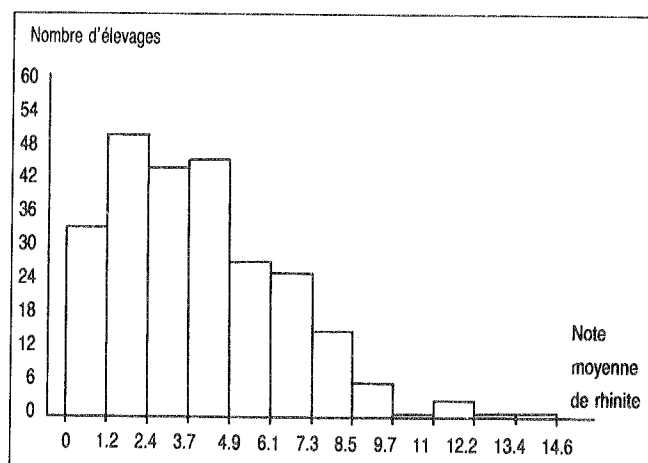


FIGURE 3  
RÉPARTITION DES LOTS DE PORCS SELON LA NOTE MOYENNE DE RHINITE  
(n = 249 lots de porcs, moyenne générale des notes : 3,96)



#### 3. ÉTUDE DE QUELQUES RELATIONS SIMPLES

• L'observation simultanée des lésions nasales et pulmonaires a permis de tester une éventuelle association entre ces dernières (tableau 5). On constate à l'échelle des lots de porcs une évolution globale assez parallèle, l'accroissement de la sévérité des lésions nasales s'accompagnant d'une élévation de la note de pneumonie et réciproquement.

TABLEAU 4  
RÉPARTITION DES ORGANES SELON LA SÉVÉRITÉ DES LÉSIONS

Pneumonie	note obtenue % poumons	0 51,9	1 à 5 30	6 à 10 9,4	+ 10 8,7	note moyenne 2,77
	Rhinite atrophique	note obtenue (volutes + cloison)	≤ 5 et aucune note élémentaire ≥ 2	≤ 6 et au moins une note élémentaire ≥ 2	7 à 10	+ 10
	% groins	56	18,6	14,9	10,5	

**TABLEAU 5**  
ÉVOLUTION COMPARÉE A L'ÉCHELLE DES LOTS DE PORCS  
DES NOTES MOYENNES DE RHINITE ET DE PNEUMONIE  
(n = 249 lots)

note moyenne de rhinite atrophique	≤ 2	2,01 à 4,5	4,51 à 7	+ 7
note moyenne de pneumonie pour les lots correspondants	2,21	2,67	3,09	3,54
note moyenne de pneumonie	≤ 1	1,01 à 3	3,01 à 5	+ 5
note moyenne de rhinite pour les lots correspondants	3,14	3,85	4,20	5,16

• La connaissance de certaines caractéristiques de l'élevage de provenance a également permis de procéder à quelques comparaisons simples. Ainsi constate-t-on que les porcs provenant d'élevages engraisseurs sont globalement en meilleur état de santé que ceux issus d'élevages naisseurs-engraisseurs notamment en ce qui concerne les lésions pulmonaires (tableau 6).

**TABLEAU 6**  
COMPARAISON DES NOTES MOYENNES OBTENUES CHEZ  
LES ENGRAISSEURS ET LES NAISSEURS-ENGRAISSEURS

	élevages naissseurs-engraisseurs	élevages engraisseurs
Nombre d'élevages	175	68
Note moyenne de pneumonie	2,96	2,23 S (P = 0,05)
Note moyenne de pleurésie	0,29	0,23 NS
Note moyenne de rhinite	4,05	3,72 NS

• Enfin les lots provenant d'élevages situés dans des zones de plus haute densité porcine (plus de 3 porcs/ha SAU) sont globalement plus touchés. (tableau 7).

**TABLEAU 7**  
SÉVÉRITÉ DES LÉSIONS RESPIRATOIRES SELON LA ZONE  
GÉOGRAPHIQUE DE PROVENANCE

Densité porcine (porcs/ha SAU) (1)	< 1,4	1,4 à 3	> 3
Nombre d'élevages concernés	29	73	147
Note moyenne de pneumonie	2,49	2,72	2,83
Note moyenne de rhinite	3,28	3,38	4,39

(1) cartographie cantonale de l'évolution de l'agriculture Bretonne, No 76, Décembre 1980, Ministère de l'Agriculture.

#### • Influence des épisodes grippaux

Les lots de porcs ayant connu un épisode "grippal" sont globalement plus sévèrement atteints, mettant en relief le rôle important des épizooties répétées sur la santé des porcs à l'engrais (Tableau 8). On observe également la prévalence élevée des épisodes grippaux (49 %).

**TABLEAU 8**  
INFLUENCE D'UN PASSAGE GRIPPAL SUR LA SÉVÉRITÉ  
DES LÉSIONS RESPIRATOIRES DES PORCS  
(n = 285 lots pour lesquels l'information a pu être connue)

	Episode grippal	Pas d'épisode grippal
Nombre de lots	140	145
Note moyenne de pneumonie	3,23	2,22 S
Note moyenne de rhinite	4,25	3,50 S

#### 4. ÉVOLUTION DE LA SITUATION EN BRETAGNE DEPUIS 1980 (tableau 9)

En dépit d'une fréquence des lésions de l'arbre respiratoire qui demeure importante, on constate une amélioration assez sensible de la situation en ce qui concerne la pneumonie. L'amélioration est moins nette pour les lésions de rhinite atrophique (44 % contre 49 %).

**TABLEAU 9**  
RÉSULTATS COMPARÉS DE LA PRÉVALENCE DES LÉSIONS DE  
L'ARBRE RESPIRATOIRE EN BRETAGNE EN 1980 ET 1987  
(% des animaux observés à l'abattoir)

Nature de la lésion	Années	
	1980	1987
Pneumonie	66 %	48,1 %
dont lésions étendues (note > 10)	15 %	10 %
Pleurésie	17 %	14 %
rhinite atrophique	49 %	44 %

#### IV - DISCUSSION

L'appréciation des lésions des organes à l'abattoir est généralement réalisée en utilisant des grilles de notation. Ainsi dès les années 60 a-t-on mis en oeuvre une échelle d'appréciation des lésions de rhinite atrophique (DONE *et al.*, 1964). Par la suite différentes procédures ont été imaginées et utilisées. En matière de rhinite on peut s'en tenir à l'aspect extérieur du groin (FLESJA et ULVESATER, 1979), mais le plus souvent on a recours à la section du groin au niveau des prémolaires. La grille de notation des lésions sur la coupe du groin consiste soit à relever les atrophies des volutes comme au cours de la présente étude (BUSSON, 1974 TORNOE, 1976 BACKSTROM *et al.*, 1976) soit à mesurer les intervalles entre les volutes ventrales et la base des fosses nasales (STRAW *et al.*, 1986). A cette observation de l'atrophie vient s'ajouter en général celle de la déviation de la cloison médiane (STRAW *et al.*, 1986). Un dispositif permettant une notation plus objective des lésions de rhinite par morphométrie a également été mis au point et utilisé Outre-Manche (DONE, 1984).

Quant aux lésions de pneumonie, elles sont également appréciées de diverses manières. Le plus souvent on procède à une estimation de la surface pulmonaire atteinte. Cette estimation peut se faire de façon globale et approximative (FLESJA et ULVESAETER, 1979). Elle peut également se faire lobe par lobe (MALITTE, 1974, MADEC et KOBISCH, 1982 ; STRAW *et al.*, 1986). Enfin comme pour la rhinite atrophique une méthode d'appréciation quantitative est également utilisée (HANNAN *et al.*, 1984). Dans le domaine particulier de la pneumonie, il peut être judicieux de joindre à l'étendue des lésions les caractéristiques de celles-ci (bronchopneumonie, pleuropneumonie... lésions hépatisées, atelectasiées...). En fait toutes les grilles proposées pour l'estimation de la prévalence de la rhinite et de la pneumonie présentent des avantages et des inconvénients. Ainsi selon la précision souhaitée et les conditions pratiques de réalisation (temps disponible notamment) pourra-t-on opter pour telle ou telle d'entre elles. Dans le cas d'études expérimentales en station, études portant sur un nombre restreint d'animaux, une notation très détaillée est souhaitable. En revanche lors d'enquêtes à l'échelle d'une région et dans les conditions pratiques de l'abattoir, on peut tolérer une certaine simplification qui permet de maintenir l'efficacité des observateurs tout en fournissant des résultats objectifs.

Quoi qu'il en soit, l'existence de nombreuses grilles de notation rend plus difficile la comparaison des résultats obtenus dans les différents pays (SMITH, 1983). Vient en outre s'y ajouter un effet saisonnier plus ou moins marqué selon les zones géographiques (OSBORNE, 1981 PENNY, 1977). Les données qu'il a été possible de recueillir à propos de prévalence sont éparses et parfois anciennes. Pour le continent européen, les fréquences de pneumonie sur porcs d'abattoir varient considérablement. Les auteurs scandinaves observent moins de 10 % de poumons atteints (HASSLER - 1983, LUNDEHEIN et THAFVELIN, 1986) ; en Belgique une prévalence de 57 % est rapportée pour des examens datant des années 1969 - 1970 (BRASSINE et DEWAELE, 1976) ; Outre-Manche 41 % de poumons lésés ont été signalés (PENNY, 1977), des données plus récentes venant d'Ecosse révèlent des pourcentages relativement voisins (44,3 %, SMITH, communication personnelle). La situation en Hollande n'a pu être obtenue. Néanmoins un contrôle réalisé par nos soins sur des porcs importés de ce pays et abattus en Bretagne en juillet 1983 montre une prévalence de 52 %, situation proche de la position bretonne actuelle. Outre-Atlantique, les valeurs rapportées vont de 37 % (OSBORNE *et al.*, 1981) à 75 % (WILSON *et al.*, 1986) pour le Canada et des prévalences voisines de 70 % viennent également des USA (Anonyme, 1985). Enfin un contrôle dans le Sud-Australien révèle que 45 % des porcs sont porteurs de lésions de pneumonie (POINTON et SLOANE, 1984). En France la situation à l'égard de la pneumonie varie d'une région à l'autre. Des taux allant de 48 à 66 % ont été observés vers 1973 - 1974 (BUSSON, 1974, MALITTE, 1974). Pour les années 1980 - 1983, les valeurs s'échelonnent de 27 % dans l'Est de la France, à 41 % pour le Sud-Ouest et à 66 % pour la Bretagne (MADEC, 1984). En 1986, une prévalence de 53 % est observée sur les porcs issus d'un groupe de 50 élevages naisseurs-engraisseurs du Sud-Ouest (LE FOLL *et al.*, 1988).

En matière de pleurésie, moins de données sont disponibles, les valeurs variant en général de 10 à 20 % selon les pays y compris ceux de l'Europe du Nord (BRASSINE et DEWAELE, 1976 ; MADEC et KOBISCH, 1982, LUNDEHEIN et THAFVELIN, 1986 ; CHRISTENSEN, 1984).

Enfin les lésions de rhinite atrophique concernent également, une proportion importante d'animaux. Les prévalences citées dans la bibliographie vont de 25 % en Grande-Bretagne (CAMERON *et al.*, 1980), 40 % au Danemark (TORNOE, 1976) à 60 voire 70 % en Amérique du Nord (Anonyme, 1985 ; WILSON *et al.*, 1986). En France la situation varie également selon les régions mais dans des proportions moindres que les lésions de pneumonie (29 % dans l'Est, 31 % dans le Sud Ouest, 49 % en Bretagne pour les années 1980 - 1983). Un récent pointage réalisé dans le Sud-Ouest montre que 44 % des porcs présentent des atrophies nasales à l'abattoir (LE FOLL *et al.*, 1988).

La présente étude révèle une certaine association entre les lésions nasales et pulmonaires à l'échelle des élevages examinés. De telles observations vont dans le sens de données antérieures (FLESJA et ULVESAETER, 1980 ; MADEC, 1983 ; MORRISON *et al.*, 1985). En revanche au sein d'un même élevage la réaction individuelle est très marquée et la relation rhinite-pneumonie appréciée au travers des lésions tend à s'effacer (MADEC et KOBISCH, 1984 ; STRAW *et al.*, 1983). On peut néanmoins déduire de nos résultats ainsi que de nos travaux antérieurs, que dans les élevages conventionnels, globalement les conditions de milieu qui prédisposent à l'apparition de la rhinite atrophique sont assez proches de celles qui prédisposent à la pneumonie. En raison des répercussions considérables des lésions respiratoires sévères dépistées à l'abattoir sur les performances des porcs (CHRISTENSEN, 1984 ; BACKSTROM *et al.*, 1985 ; MORRISON *et al.*, 1986) il y a lieu de poursuivre la lutte préventive.

## BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1985. Feedstuffs, 7 Janvier 1985, p 8 et 25
- BACKSTROM L, BREMER H., DYRENDAHL I, OLSSON H., 1976. Sv. Vet. Tidn., **28**, 449-455.
- BACKSTROM L., HOEFLING D.C., MORKOC A.C., COWART R.P., 1985. J.A.V.M.A., **187**, 712-715.
- BRASSINE M., DEWAELE A., 1976. Ann. Med. Vet., **120**, 477-492.
- BUSSON A., 1974. Fréquence des dystrophies ou atrophies nasales et des lésions d'atélectasie pulmonaires sur des porcs à l'abattoir. Doc. ITP non publié.
- CAMERON R.D.A., GILES C.J, SMITH I.M., 1980. Vet. Rec., **107**, 146-149.
- CHRISTENSEN G., 1984. Dansk. Veterinaertidsskrift, **64**, 1067-1075.
- DONE J.T., RICHARDSON M.D., HERBERT C.N., 1964. Rhinitis of swine : a survey carried out in Britain in 1956 - 1957. Animal diseases survey, N° 3, London H.M., stationery office, P. 29.
- DONE J.T, UPCOTT D.H., FREWIN D.C., HEBERT C.N, 1984. Vet. Rec., **114**, 33-35.
- FLESJA K.I., ULVESAETER H.D., 1979. Acta. Vet. Scand., **20**, 498-514.
- FLESJA K.J., ULVESAETER H. O., 1980. Acta Vet. Scand., **21**, (suppl. 74), 1-22.
- HAMELIN M., RUNAVOT J.P., 1974. Bull. ITP, (4), 29-35.
- HANNAN P.P.T, BANKS R.M., BHOGAL B.S., BLANCH FLOWER S.E., DONALD A.C., FISH J.P, SMITH D., 1984. Res. Vet. Sci, **36**, 153-163.
- HASSLER L., 1983. Svensk. Veterinärledning, **35**, 185-186.
- LE FOLL P., AMARA N., GIRAL B., SOLIGNAC T., 1988. Influence de la pathologie sur la croissance des porcs entre le sevrage et l'abattage. Journées Rech. Porcine en France, **20**, (sous presse).
- LUNDEHEIM N., THAFVELIN B., 1986. Pathological lesions at slaughter in swedish pig production. Hampshire crosses compared with Landrace and Yorkshire crosses. Proceedings IPVS congress., Barcelone, p. 380.
- MADEC F., GILLET J.P., IRGENS K., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 413-422.
- MADEC F., KOBISCH M., 1982. Journées Rech. Porcine en France, **14**, 405-412.
- MADEC F., 1983. Bull. Lab. Vet., (10), 11-21.
- MADEC F., KOBISCH M., 1984. Journées Rech. Porcine en France, **16**, 215-235.
- MADEC F., 1984. L'élevage porcin, (136), 94-98.
- MALITTE A., 1974. Bull. ITP, (6), 19-29.
- Ministère de l'Agriculture, Service régional de statistique de Bretagne, 1980. Cartographie cantonale de l'évolution de l'agriculture Bretonne, N° 76.
- Ministère de l'Agriculture, Direction régionale de l'Agriculture et de la forêt, service régional de statistique agricole, 1987. Le cheptel porcin en Bretagne, (3), 21 pages + annexes.
- MORRISON R.B., HILLEY H. D., LEMAN A. D., 1985. Can. Vet. J., **26**, 95-97.
- MORRISON R.B., PIJOAN C., LEMAN A.D., 1986. Pig News and Inform., **7**, 23-31.
- OSBORNE A.D., SAUNDERS J.R, SEBUNYA T.K., 1981. Can Vet. J., **22**, 82-85.
- PENNY R.H.C., 1977. Vet. annual, **17**, 111-122.
- POINTON A. M., SLOANE M., 1984. Vet. J., **61**, 408-409.
- SMITH W. J., 1983. Atrophic rhinitis. Report from Britain. C. E. C. report : atrophic rhinitis in pigs. PP. 35-42.
- STRAW B. E., BURG E. J., HILLEY H. D., LEMAN A. D., 1983. J. A. V. M. A., **182**, 607-611.
- STAW B. E., BACKSTROM L., LEMAN A. D., 1986. Continuing Education. **8**. Féb 86, S 106-S 110.
- TORNOE N., NIELSEN N. C., SVENDSEN J., 1976. Nord Vet. Med., **28**, 1-18.
- WILSON M. R., TAKOU R., FRIENDSHIP R. M., MARTIN S. W., Mc MILLAN I, HACKER R. R., SWAMINATHAN S., 1986. Can. J. Vet. Res., **50**, 209-216