

RELATIONS COMPORTEMENTALES DU PORC AVEC SON ENVIRONNEMENT : CRITÈRES D'ÉVALUATION DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE.

Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN

I.N.R.A. Station de Recherches Porcines, Saint-Gilles - 35590 L'HERMITAGE

INTRODUCTION

L'élevage, depuis la domestication des espèces, a imposé progressivement à l'animal de nombreuses contraintes : limitation des mouvements, confinement dans un enclos ou un bâtiment, attache ou entraves. La structure sociale du porc a été complètement bouleversée par la séparation des classes d'âge et des sexes concentrés de manière générale dans des unités spécialisées.

Les techniques d'élevage ont évolué lentement au cours des siècles : l'éleveur en contact permanent avec un nombre limité de porcs, réalisait lui-même les installations nécessaires. Il était ainsi directement responsable et souvent initiateur de l'adaptation de ses animaux. Les changements socioéconomiques ont modifié cette situation en obligeant à une intensification de la production mais aussi surtout à une amélioration des conditions et de la productivité du travail. Le développement des techniques d'automatisation a eu pour conséquence de réduire fortement le contact de l'homme avec l'animal. Grâce aux efforts conjugués des généticiens, des physiologistes et des nutritionnistes les performances des animaux ont pu être améliorées. La sélection a été réalisée en priorité sur des critères de productivité (GMQ, IC, épaisseur de lard), le comportement des animaux faisant l'objet d'une attention très globale. Le contrôle plus strict de l'environnement par le biais d'un apport rationnel et régulier de nourriture, d'une limitation des contraintes climatiques a modifié le rythme et le cadre de vie du porc, qui est passé d'un mode biologique à celui construit par l'homme. Malgré une maîtrise relative des facteurs de l'environnement, la sensibilité des animaux aux conditions de milieu s'est accrue (THOMAS, 1984), plus particulièrement au moment de la naissance, du sevrage et des changements de local ou de mode d'élevage (attache). Des troubles, d'ordre physiologique, comportemental et sanitaire, sont apparus témoignant de l'existence de facteurs de perturbation tenant à l'animal ou à son milieu. Sans aller jusqu'à des troubles graves comme le cannibalisme, on peut observer une modification des équilibres physiologiques et comportementaux, signe d'une réponse active de l'animal à son environnement (DANTZER et MORMEDE, 1979).

Les études éthologiques des espèces domestiques, tant en France que dans d'autres pays européens, sont nombreuses et ont déjà fait l'objet de plusieurs ouvrages de synthèse (HAFEZ, 1962; KILGOUR et DALTON, 1984; FRASER, 1985); elles cherchent à définir les réactions des animaux à leur milieu d'élevage et leur capacité d'adaptation. La connaissance des besoins minimum du porc constitue une base pour l'amélioration ou l'élaboration de techniques rationnelles dans lesquelles "le point de vue" de l'animal est pris en compte.

Dans le cadre de la synthèse de ces travaux, nous nous intéresserons aux manifestations comportementales du porc vis à vis de son environnement physique et social. Les signes manifestes d'une inadéquation animal-milieu seront illustrés par deux exemples d'anomalies comportementales : les stéréotypies et le cannibalisme. Nous nous attacherons aux relations qui existent aussi entre l'expression comportementale et des critères physiologiques et zootechniques, seule approche permettant de valider un système d'élevage pour l'animal et pour l'éleveur. Le mouvement de protestation engagé par les associations de protection animale s'est traduit par un renforcement des recommandations et des mesures de coordination envisagées au niveau européen. Le but de cet article est aussi de développer une réflexion sur les problèmes de "bien-être" animal et leurs implications au plan de la réglementation.

1. EXPRESSION COMPORTEMENTALE DES RELATIONS DE L'ANIMAL AVEC SON ENVIRONNEMENT

1.1. Exigence minimale d'espace

Elle correspond à la possibilité de réaliser les différents mouvements nécessaires à l'alimentation et au repos sans choc, meurtrissure ou de gêne qui à la longue entraînent des lésions chroniques.

TABLEAU 1
ÉQUATIONS DE PRÉDICTION ÉTABLISSANT LES DIMENSIONS MINIMALES DES LOGES D'ÉLEVAGE DESTINÉES AUX PORCS.

Auteurs	Stade physiologique	Mode d'élevage	Dimensions minimales de la loge (1)
Baxter et Schwaller, 1983 (2)	Truie	Attache	Longueur = $384 W^{0,33}$ largeur = $177 W^{0,29}$ hauteur = $126 W^{0,34}$
Petherick et Baxter, 1981 (3)	Porcelet Porc à l'engrais	Groupe	Surface de Repos = $0,034 W^{0,67}$ Surface Totale = $0,05 W^{0,67}$

(1) W = poids corporel de l'animal exprimé en Kg.

(2) Dimensions minimales de la loge permettant à la truie de se lever et se coucher, mesures exprimées en mm.

(3) Surface de la loge exprimée en m²; la surface totale inclut la surface du gisoir.

De nombreuses études ergonomiques portant sur les positions et les mouvements des porcs ont été effectués sur la base d'observations comportementales et des relations allométriques entre le poids de l'animal et sa surface corporelle (PETHERICK, 1983; BAXTER, 1984). Elles aboutissent à une évaluation des besoins minimum à l'expression de l'activité de repos chez le porc et aux mouvements pour se lever et se coucher chez des truies à l'attache (Tableau 1). BAXTER et SCHWALLER (1983) concluent à la nécessité pour 95% des truies d'une taille moyenne de cage de 2337mm L X 810 mm l X 865mm h. PETHERICK et BAXTER (1981) définissent des surfaces par animal minimales et adéquates en fonction de son poids, décrites dans le tableau 2. Ces recommandations renforcent les données empiriques mais ne doivent pas être considérées comme définitives; en effet l'espace occupé par l'animal varie selon les conditions ambiantes du milieu.

TABLEAU 2
RECOMMANDATIONS THÉORIQUES DES SURFACES PAR ANIMAL CHEZ DES PORCS ÉLEVÉS SUR SOL CAILLEBOTIS TOTAL OU PARTIEL. (d'après PETHERICK et BAXTER, 1981)

Poids vif (Kg)	Surface minimum	Surface adéquate
7	0.12	0.20
15	0.20	0.30
30	0.31	0.45
50	0.44	0.60
70	0.58	0.80
100	0.74	1.05

FIGURE 1

RELATIONS ENTRE LA SURFACE AU SOL OCCUPÉ PAR LES PORCS AU REPOS ET LA TEMPÉRATURE DE L'AIR
(d'après HAUPTMAN et al, 1982 cités par PETHERICK, 1983)

Surface de repos en m²/porc

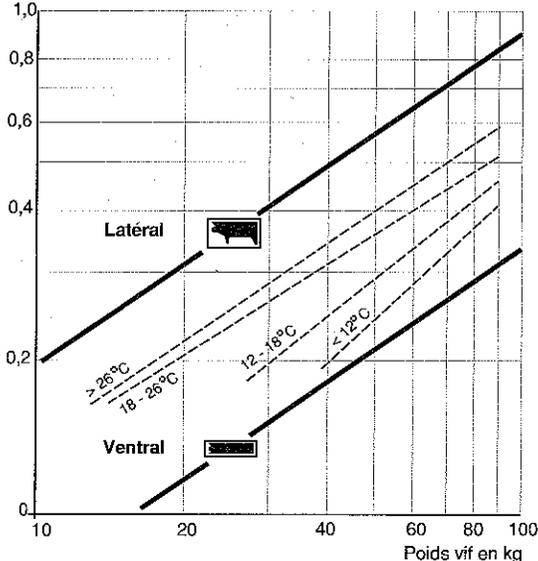
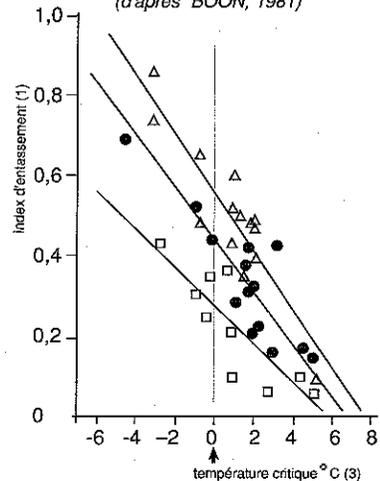


FIGURE 2

INCIDENCE DE L'ENVIRONNEMENT THERMIQUE SUR LE COMPORTEMENT D'ENTASSEMENT DES PORCS EN PÉRIODE DE CROISSANCE-FINITION
(d'après BOON, 1981)



(1) Poids corporel : Δ 30 < 45 ; \bullet 45 < 60 ; \square 60 < 75 kg
Nombre d'animaux entassés

(2) Index d'entassement = $\frac{\text{Nombre d'animaux entassés}}{\text{Nombre d'animaux couchés}}$

(3) Écart de température à partir de la température critique

L'environnement climatique joue un rôle déterminant sur la posture adoptée par l'animal et par voie de conséquence la surface au sol utilisée (MOUNT, 1968) : au froid les animaux les plus sensibles réduisent leur surface de contact avec le sol tandis que les besoins sont accrus à de fortes températures (figure 1). Indépendamment d'une tendance naturelle à s'entasser chez le porcelet en particulier et le porc en croissance, l'entassement est fortement accru avec une diminution de la température ambiante et constitue un critère d'évaluation du confort thermique de l'animal et de ses exigences en matière d'espace, illustrées par la figure 2 (BOON, 1981). La relation n'est pas toujours aussi simple comme le soulignent GEERS et al (1986) mettant en évidence une interaction entre les différents paramètres thermiques (température de l'air et du sol, vitesse de l'air) sur le comportement postural du groupe de porcelets sevrés. Les animaux montrent une préférence pour une vitesse de l'air de 0,3 m/s (contre 0,15 m/s) quand la température ambiante est de 14 à 25°C avec une température du sol constante, supérieure à la celle de l'air. Le porcelet combine ainsi plusieurs informations et compense une vitesse de l'air élevée par un rapprochement physique avec les autres membres du groupe.

1.2. Rythmes d'activité

Dans un environnement naturel, le rythme d'activité normal comprend les périodes de déplacements et d'exploration orientés vers la recherche de nourriture. Le temps moyen est important et représente 6 à 7 heures chez le porc. Lorsque l'aliment est distribué par l'homme sous forme complète et éventuellement concentré, les rythmes d'activité sont complètement modifiés. Le temps consacré à l'alimentation est réduit tandis que le repos augmente en proportion, mais il demeure une activité de fouille, d'exploration et de mastication vis-à-vis d'éléments disponibles dans la loge tels que la paille (STOLBA et WOOD-GUSH, 1984).

L'incidence des conditions d'environnement sur le rythme et l'expression comportementale de ces activités a été largement démontrée au cours des dernières années.

1.2.1. Activités générale et alimentaire

Des études détaillées sur le comportement des truies maintenues dans différents systèmes de logement individuel ou en groupe, indiquées dans le tableau 3, montrent une réduction de l'activité motrice chez les femelles gestantes élevées en claustration et plus particulièrement lorsqu'elles sont attachées dans une loge de surface limitée (VESTERGAARD, 1984). L'activité apparaît principalement au moment de la distribution des repas et se poursuit au cours des 2 heures qui le suivent (CARIOLET et DANTZER, 1984). La contention semble aussi réduire le nombre de changements de postures, et augmenterait le temps de mise-bas d'environ 100 mn chez la truie attachée (VESTERGAARD et HANSEN, 1984). L'activité générale est peu ou pas modifiée en revanche chez la truie non-gestante et allaitante; le numéro de parité (1er-2ième) ou l'expérience de l'attache n'a pas non plus d'incidence majeure (BARNETT et al, 1987a). L'ensemble des travaux ne permet pas néanmoins de distinguer les effets propres de l'attache et la réduction d'espace concomitante à l'élevage individuel. Il souligne par ailleurs une variation individuelle importante dans la réponse des truies à l'attache ou la contention. L'origine génétique des animaux ne semble pas déterminante, des réponses similaires étant obtenues avec différents génotypes (BARNETT et al, 1988).

La claustration des truies fait apparaître un nombre important de réponses de frustration. Elles incluent une augmentation de l'agressivité, des réponses d'immobilité ou de fuite, des réactions d'inhibition. Les animaux attachés ou restreints en surface réalisent très nettement des comportements oraux non alimentaires tels que ronger, mordre, mâchonner les abreuvoirs, les barres de contention ou les chaînes de l'attache. Ces comportements sont qualifiés de manière usuelle par le terme de stéréotypies quand ils prennent une forme répétitive et invariable.

L'ensemble des réponses comportementales observées chez les truies sont cependant modulées par les autres conditions de l'environnement, qui peuvent interagir avec la pratique de l'élevage individuel. La simple distribution de paille dans l'auge de la truie réduit significativement la fréquence des activités orales non alimentaires dirigées sur les barres de la loge (FRASER, 1975a).

TABLEAU 3
INCIDENCE DE L'ÉLEVAGE EN LOGE INDIVIDUELLE COMPARÉ À L'ÉLEVAGE EN GROUPE
SUR LE COMPORTEMENT DES TRUIES GESTANTES ET ALLAITANTES.

Auteurs (modalités d'élevage testées)	Modifications comportementales (1)			
	(2) AG	AONA	P	Ag
Vestergaard et Hansen, 1984 (attache / groupe porcherie)	Temps passé debout <	>	Durée Mise-Bas >	
Barnett et al, 1985 (attache / bloquée / groupe porcherie / groupe pâturage)	Temps de repos >	> (bloquée)		
Lammers et De Lange, 1986 (attache / groupe porcherie)	Temps passé debout <	>	Attention maternelle <	
Barnett et al, 1987a (attache / groupe porcherie)				>

(1) Les modifications comportementales indiquées concernent le comportement observé chez les truies à l'attache ou bloquées, qui diffère significativement de celui observé chez les animaux en groupe.

(2) AG : Activité Générale; AONA : Activités Orales Non-Alimentaires de type mordillement, mâchonnement des barres de contention, de l'abreuvoir, des chaînes; P : comportement à la parturition ; Ag : Agressivité.

L'attention maternelle est mesurée par la fréquence des reniflages réalisés par la truie sur les porcelets.

Le rythme d'activité du **porcelet** allaité est fortement conditionné par la succession des tétées. Après un sevrage relativement précoce entre 21 et 28 jours d'âge la quantité d'aliment consommé reste faible et très variable (MEUNIER-SALAUN et AUMAITRE, 1987). La question cruciale est le déterminisme de la recherche d'une alimentation solide et les facteurs impliqués tenant à l'animal et/ou à son milieu. Les nombreux travaux sur l'appétibilité des aliments n'ont jamais abouti à des conclusions satisfaisantes (BICKEL, 1980). L'étude éthologique d'un tel phénomène est très récente (VANTRIMPONTE, 1988). Elle met en évidence le caractère clé de la deuxième semaine de vie caractérisée par un début d'intérêt chez le porcelet à l'égard d'un aliment autre que le lait. La consommation ne démarre véritablement néanmoins qu'à la troisième semaine. Indépendamment d'une maturation comportementale des actes alimentaires, les conditions d'environnement jouent selon le cas un rôle facilitateur ou non sur l'expression et le caractère quantitatif d'une consommation d'aliment complémentaire (VANTRIMPONTE et MEUNIER-SALAUN, 1989). Dans l'état actuel des connaissances les différences observées dans l'expression de l'activité alimentaire des porcelets allaités, sont liées en partie à des capacités individuelles fortement sollicitées lors du développement des comportements. Il convient donc d'évaluer les conditions d'environnement susceptibles d'initier ou d'améliorer l'intérêt du jeune vis à vis de l'aliment. L'intervention des effets maternels et/ou génétiques constitue aussi un domaine privilégié d'études. Seule la prise en compte du facteur génétique, des mécanismes d'ordre physiologique et comportemental intervenant dans le développement de l'activité alimentaire débouchera sur une meilleure compréhension des phénomènes observés. De telles études sont encore soit trop récentes, soit au stade des hypothèses et insuffisamment nombreuses pour permettre des améliorations significatives des conditions d'élevage. Néanmoins elles offrent des perspectives à l'évolution des techniques d'élevage.

Les rythmes alimentaires chez le **porc** sont "pilotes" par la distribution de nourriture, d'autant plus qu'elle est réalisée sous forme de repas. De nombreuses études ont montré l'incidence d'un apport irrégulier ou insuffisant de l'aliment sur le comportement des animaux (DANTZER et MORMEDE, 1983; RUSHEN, 1985; APPLEBY et LAWRENCE, 1987). Il se caractérise par un état de nervosité, d'excitation et de frustration avant la distribution, source potentielle de conduites agressives. En cas d'alimentation restreinte, les animaux agressifs accèdent plus rapidement, plus facilement et plus souvent à l'auge en déplaçant les autres animaux, et montrent

par ailleurs un gain de poids supérieur. Un espace à l'auge insuffisant favorise la compétition alimentaire et l'exclusion des animaux de rang inférieur dans la hiérarchie sociale (BRYANT et EW BANK, 1974).

Les relations sont moins apparentes ou absentes quand la distribution est à volonté, les animaux exclus ayant la possibilité de déplacer leur activité alimentaire à d'autres moments de la journée (MEUNIER-SALAUN et VANTRIMPONTE, 1985). Cependant, l'agressivité observée à l'auge dans cette situation découle d'une forte tendance chez les porcs en groupe à synchroniser leurs activités, alimentaire en l'occurrence, et à rechercher une proximité physique avec les autres animaux du groupe (HSIA, 1981; HANSEN et al, 1982). L'impossibilité de répondre à la motivation alimentaire se traduit aussi par l'expression d'activités re-dirigées sur les éléments de la loge, accentuées de manière répétitive en l'absence d'un substrat de type paille ou litière. Elle favorise aussi l'expression de comportements accessoires tel que l'extra boisson postprandiale (YANG et al, 1981; RUSHEN, 1984).

1.2.2. Comportement thermorégulateur du porcelet

Chez le porcelet nouveau-né les conditions thermiques conditionnent ses activités de manière déterminante pour sa survie. WELCH et BAXTER (1986) mettent en évidence la recherche active chez le porcelet naissant d'un contact avec un substrat doux et chaud, caractéristiques offertes par la truie par ailleurs. De telles observations expliquent la forte motivation des animaux à se coucher contre la truie au dépens des sources de chaleur complémentaires proposées au jeune en particulier au cours des 48 premières heures de vie. En dépit d'une restriction de mouvement chez la truie à l'attache ou en contention le risque d'écrasement des porcelets n'est donc pas totalement éliminé. Les travaux d'ENGLISH et MORRISON (1985) ont permis d'évaluer aussi la relation entre la réponse comportementale des animaux et leur taux de survie selon l'emplacement des espaces chauffés (tableau 4) : la position de la lampe à l'arrière de la truie au moment de la mise-bas puis de chaque côté au niveau des mamelles de la truie augmente les chances de survie. Le porcelet apprend plus rapidement aussi à se coucher sous la lampe en l'absence de coins froids au sein de la loge (SVENDSEN, 1986). Ces résultats aboutissent à une amélioration des aménagements des loges de maternité et montrent la nécessité de bien connaître les besoins spécifiques des animaux et leur priorité au cours du temps.

TABLEAU 4

COMPORTEMENT THERMORÉGULATEUR ET VIABILITÉ CHEZ DES PORCELETS NOUVEAU-NÉS EN FONCTION DES ÉQUIPEMENTS THERMIQUES DE LA LOGE DE MISE-BAS. (d'après ENGLISH et MORRISON, 1985)

	Système de chauffage localisé (1)		
	Standard	Intermédiaire	Luxeux
Temps passé couché (%) - dans les espaces chauffés (2) - dans la niche chauffée (2) - dans la case (2)	24	29	60
	24	29	2
	54	44	22
Nombre de porcelets - nés vivants - à 7 jours	11,4	11,6	11,4
	9,2	10,1	10,6
Pourcentage de perte à 7 jours	19,3	12,9	7,0

(1) **Standard** : niche à porcelets munie d'une lampe Infra Rouge; **Intermédiaire** : lampe IR supplémentaire placée à l'arrière de la truie et maintenue jusqu'à la fin de la mise-bas; **Luxeux** : 2 lampes IR supplémentaires par rapport au système intermédiaire placées de chaque côté de la truie et maintenues pendant 48 heures après la mise-bas.

(2) en Pourcentage du temps total passé couché.

1.2.3. Richesse du milieu

Une des tendances de l'élevage intensif a été de diminuer les stimulations externes en rendant le milieu uniforme. L'effet d'une absence de paille ou de litière, devenue pratique courante, s'avère être un désastre sur le plan éthologique : les animaux montrent à tous les stades physiologiques une perturbation du comportement d'exploration, activité particulièrement prononcée chez le porc élevé en conditions naturelles. Ceci se traduit par des massages, des manipulations orales non alimentaires de type succion, mordillement, mâchonnement, dirigées sur les congénères (VAN PUTTEN et DAMMERS, 1976; BURE, 1981; SCHOUTEN, 1986).

Les porcelets allaités, élevés sur paille ont un comportement d'exploration dirigé exclusivement vers la paille, alors qu'on observe des cas de "cannibalisme redirigé" envers la vulve de la truie chez les porcelets placés dans une loge équipée d'un sol caillebotis; des facteurs d'ambiance défavorables par ailleurs (espace restreint, température) exacerbent une telle manifestation (LADEWIG et al, 1984). Le transfert des porcelets sevrés en batterie ou en loges de type flatdeck favorise l'expression d'une activité d'exploration concentrée sur les autres membres du groupe comparé à ce qui est observé dans des loges paillées (tableau 5). RUITHERKAMP (1985) décrit le même phénomène chez les porcs à l'engrais. De manière générale les parties du corps soumises à ces manipulations sont les oreilles, le ventre et la queue. La queue est plus particulièrement atteinte en raison de l'incapacité pour l'animal objet de tel comportements à s'échapper; ceci constitue le point de départ d'un comportement de caudophagie et de cannibalisme à l'origine de pertes importantes en élevage (SAMBRAUS, 1985). Chez les truies bloquées ou à l'attache, l'activité exploratoire est dirigée vers les objets disponibles : auge, barrière, chaînes, et on assiste à de véritables répétitions machinales d'un même mouvement sans finalité apparente.

TABLEAU 5

INCIDENCE DES CONDITIONS DE LOGEMENT SUR LA FRÉQUENCE DES ACTIVITÉS ORALES NON ALIMENTAIRES DIRIGÉES SUR LES CONGÉNÈRES, CHEZ DES PORCELETS SEVRÉS. (d'après BURE, 1981)

Habitat (1) Actes envers les autres porcelets (2)	Loge sur paille	Cage grillagée	Niveau de signification
Fouissage	0,24	1,13	P<0.01
Mordillage	0,14	0,98	P<0.01
Massage	0,56	1,09	P<0.01
Succion	0,04	0,04	NS
Cannibalisme (queue)	0,01	0,14	P<0.01

(1) surface par animal dans chaque habitat : 0,5 m² loge paillée - 0,2 m² cages grillagées.

(2) fréquence exprimée en pourcentage.

1.3. Espace structuré

Dans les conditions naturelles, l'animal structure l'espace qu'il occupe en lieux de gîte, d'abri et de gagnage, reliés en un réseau de pistes. Cette organisation correspond le plus souvent à des conditions d'environnement spécifiques de chaque

activité. Le porc, placé dans un bâtiment d'élevage, recherche indépendamment de la surface proposée une zone de gîte qui soit à la fois sèche et sombre, tandis que les déjections sont effectuées dans une zone éclairée, plus froide et plus humide (SIGNORET et al, 1975). Plusieurs travaux indiquent que cette distinction absente à la naissance, apparaît au cours de la première semaine de vie (PFLUG, 1976; WHATSON, 1978; BUCHENAUER et al, 1982) et tient compte de l'aménagement intérieur des loges. Les porcelets se reposent préférentiellement sur la zone solide de la loge, au voisinage du nourrisseur tandis que l'excrétion est réalisée plutôt dans un coin de la loge près de l'abreuvoir et à l'opposé de la source alimentaire (WITTMAN et PAPP, 1976; GRAUVOLG et BUCHENAUER, 1976; BURE, 1987). L'excrétion sur la partie caillebotis n'est pas strictement observée, en particulier lorsque les conditions d'ambiance sont défavorables (DREGGUS, 1977).

Les conditions thermiques sont en effet nettement impliquées dans l'élaboration et la dissociation des zones de repos et de déjections; le dépôt des excréta dans la zone de repos constitue une alternative dans la réponse du porc à de fortes températures, en augmentant ses pertes par évapotranspiration (MOUNT, 1968). Le choix de la zone de repos reflète aussi la réponse de l'animal aux conditions thermiques : la partie sur caillebotis ou sol nu étant préférée à une zone paillée quand la température moyenne de l'air dans la loge dépasse 25°C pour les porcelets sevrés et 23°C pour les porcs à l'engrais (FRASER, 1985; STEIGER et al, 1979). En l'absence de paille une augmentation marquée du repos sur la partie caillebotis au détriment du sol nu constitue un critère d'appréciation d'un inconfort thermique subi par le porc. La présence d'un gradient de température dans la loge est donc importante pour encourager les animaux à structurer leur environnement, qui présentera des conditions hygiéniques satisfaisantes.

La réduction des surfaces individuelles conséquente à la pratique de fortes densités peut être aussi un facteur limitant à la séparation des zones de repos et d'excrétion, les animaux se couchant dans le couloir à déjection (MEUNIER-SALAUEN et VANTRIMPONTE, 1985).

En conclusion, les manifestations comportementales du porc répondent à la fois à des exigences biologiques, propres à l'espèce, et aux caractéristiques du milieu offert. La dépendance du comportement vis-à-vis des facteurs de l'environnement physique (espace, température, richesse du milieu) et des techniques d'élevage, souligne les possibilités d'adaptation de l'animal confronté à un cadre de vie standardisé. Les réactions du porc ont aussi une valeur de signal dans l'évaluation qualitative de l'adéquation animal-milieu. Le rôle joué par les facteurs sociaux est également important chez le porc vivant naturellement en groupe. Nous allons nous attacher à développer ce point dans la deuxième partie du document.

2. L'ANIMAL ET SON ENVIRONNEMENT SOCIAL

Parmi les espèces domestiques le porc présente une forte tolérance de proximité physique avec ses congénères y compris au niveau de la tête lors du repos; elle est plus limitée en revanche dans les zones d'alimentation. La notion d'espace social correspond à la distance au delà de laquelle la présence d'un congénère constitue une situation "désagréable" ou induit une véritable agression. A l'occasion des regroupements d'animaux, on assiste à des combats qui aboutissent à l'établissement d'une hiérarchie sociale jouant un rôle dans l'organisation des conduites sociales et la cohésion du groupe de

porcs . Il existe également des relations d'"attachement", mère-jeunes en particulier, dont l'importance mérite d'être soulignée. Pour des animaux vivants normalement en groupe l'absence de tout congénère peut correspondre aussi une situation anxiogène. Enfin le rôle de l'éleveur en tant que partenaire social du porc domestique n'est pas négligeable.

2.1. Notion d'espace social

L'existence d'un espace social explique l'accroissement considérable de la fréquence des interactions de type agressif lorsque la surface par animal décroît (BRYANT et EWBANK, 1972). Par conséquent définir une surface par animal revient à choisir le seuil tolérable de la fréquence des agressions. Toutefois des études détaillées de ce phénomène révèlent une complexité qui dépasse de loin le simple jeu de distances interindividuelles. Une réduction de surface accroît d'abord les interactions agressives, mais il existe un seuil au-delà duquel leur fréquence commence à décroître. On assiste plus généralement chez les porcs à l'engrais à une réduction et une modification des actes sociaux agonistiques (agressifs et non-agressifs) qui constitue un véritable mécanisme de régulation comportementale (RANDOLPH et al, 1981). Ce dernier est efficace puisque les signes de perturbations apparaissent dans les réactions comportementales avant même que les performances zootechniques ne commencent à se dégrader (MEUNIER -SALAUN et VANTRIMPONTE, 1985).

La réduction des surfaces individuelles dans les loges de maternité peut affecter le développement du comportement agonistique : des porcelets élevés dans une loge de 3,5m² présentent un niveau anormalement élevé de coups de tête suivis de morsures (SCHOUTEN, 1987). Cette caractéristique ne disparaît pas en doublant la surface disponible. Par ailleurs elle se maintient après le sevrage, ce qui souligne l'importance cruciale des conditions initiales d'élevage dans le développement des comportements et le risque de manifestations ultérieures inadaptées.

Les études de BARNETT et al (1985,1987b) montrent aussi l'expression d'un comportement social perturbé (forte agressivité vis-à-vis des animaux placés dans les loges adjacentes) chez les truies à l'attache. Les tensions sociales au sein d'un groupe de femelles apparaissent plutôt sous la forme de comportements ritualisés (menace, évitement ou fuite) dans lesquels la confrontation physique des animaux est limitée. L'attache ne semble pas intervenir de manière directe sur les réactions comportementales, les auteurs obtenant des résultats similaires avec le même type de cage dans laquelle la truie est libre. Cependant, la connaissance encore limitée de la nature et l'importance quantitative de l'espace social chez les animaux logés individuellement accroît les difficultés d'interprétation du comportement social en terme de confort animal. Il faudrait mesurer également les conséquences d'une déviation du comportement social des truies gestantes, soumises à une restriction d'espace, sur la relation mère-jeunes ultérieure.

2.2. Regroupements des animaux

La réunion d'animaux de provenances différentes après le sevrage aboutit à des combats d'intensité variable, maximum jusqu'à l'apparition du dominant qui est identifiable au bout de 30 à 60 minutes. L'ordre de dominance est établi en général au bout de 48 heures et les relations de dominance subordination existant entre chaque paire d'individus permettent de résoudre, par des postures de menace ou de soumission et des évitements, la plupart des conflits (EWBANK, 1976).

L'intensité des combats est accrue lors du regroupement d'animaux non familiers (FRIEND et al, 1983) et peut aboutir à des blessures graves voire mortelles dans des conditions d'environnement climatique défavorables (Mc GLONE et al,1980). L'incidence des regroupements sur les performances de croissance se traduit selon les auteurs par une dégradation ou l'absence d'effet; l'hétérogénéité des études quant aux surfaces allouées au groupe de porcs ne nous permet pas de trancher.

TABEAU 6
INFLUENCE D'UNE APPLICATION DE SUBSTANCES BIOLOGIQUES SUR LA DURÉE MOYENNE (EN SECONDE)
DES COMBATS OBSERVÉS CHEZ LES PORCS SOUMIS À UN TEST DE REGROUPEMENT.
(d'après MAC GLONE et al, 1987) (1)

Fluide appliqué	Durée des combats (s)	
	Expérience 1	Expérience 2
Eau distillée	1003 a,b	1250 c
Urine prélevée sur animaux		
- Déplacés, Regroupés et impliqués dans des combats	918 b	814 c,d
- Déplacés, Non Regroupés	1432 a	1616 c
Plasma prélevé sur animaux		
- Déplacés, Regroupés et impliqués dans des combats	965 b	—
- Déplacés, Non Regroupés	1407 a	—
5 x androst-16-en-3-one	—	221 d
S \bar{x}	214	242

(1) Test de regroupement: 1 animal "test" dont le corps est enduit d'une substance biologique est regroupé pendant 90 minutes avec 2 animaux (expérience 2) ou 3 animaux (expérience 3) non familiers; la durée des combats est mesurée sur l'animal "test".

Les moyennes affectées de la même lettre ne diffèrent pas significativement au seuil P<0,05.

Diverses solutions ont été recherchées pour essayer de limiter la combativité des animaux. L'utilisation de neuroleptiques, de produits de masquage olfactifs ou la distribution de paille ont des effets controversés (SYMOENS et VAN den BRANDE, 1969; DANTZER, 1974; BLACKSHAW, 1981a) alors que le jeûne accentue les manifestations agressives avec un effet maximum entre 12 et 24 heures de privation alimentaire (KELLEY et al, 1980). De tels procédés jouent plus en terme de prévention. Par ailleurs l'incidence d'une suppression des échanges olfactifs entre les animaux, sur lesquels est basée de manière fondamentale la reconnaissance individuelle chez le porc, mérite d'être évaluée au regard des relations sociales ultérieures au sein du groupe. Des études plus récentes, illustrées sur le tableau 6, ont testé l'effet de substances plus "naturelles" pour l'animal (Mac GLONE, 1985; Mac GLONE et al, 1987). Elles montrent une augmentation du comportement de soumission au sein du groupe et une réduction de la durée des attaques observées chez des porcs enduits d'urine ou de plasma collecté sur des animaux très agressifs ou traités à l'ACTH. L'androsténone a des effets similaires aussi bien chez des mâles castrés que chez des femelles. La possibilité d'une transmission chimique d'un état de dominance ou de subordination chez l'animal et l'influence des stéroïdes (glucocorticoïdes ou androsténone ou les deux) sur la régulation des conduites agressives ouvrent le champ d'un contrôle potentiel du comportement naturel agonistique. Une telle perspective demande néanmoins des études complémentaires afin de décrire et de définir la nature et/ou les mécanismes d'action des substances impliquées.

Les travaux sur la composition des groupes après le sevrage, décrivent des combats plus intenses dans des groupes de quatre animaux non familiers comparé à ce qui se passe dans une triade (MEESE et BALDWIN, 1975; SPICER et AHERNE, 1987). Le nombre de contacts physiques et leur gravité (blessures au niveau de la tête) sont également réduites lors d'un regroupement de 12 porcelets issus de 3 portées (4X3) contre 4 (3X4) ou 2 (6X2) portées (BLACKSHAW et al, 1987). Les résultats actuels ne permettent pas néanmoins de répondre de manière satisfaisante à la constitution des groupes de porcs.

2.3. Hiérarchie sociale

De nombreuses études éthologiques ont montré l'incidence des conditions d'environnement sur l'expression d'une hiérarchie sociale au sein du groupe de porcs et les conséquences pour la production (HAGELSO et HANSEN, 1983). Elle s'exprime plus particulièrement lors de l'alimentation, l'animal dominant disposant d'une priorité d'accès à la nourriture et sa seule présence empêchant l'approche d'un subordonné. Cette situation est exacerbée lors de situations compétitives induites par une restriction de l'accès à la nourriture concomitante à une diminution de l'espace accordé par animal.

Il est donc important de chercher à éliminer l'inégalité dans les possibilités d'accès à l'aliment qui résulte de l'existence d'une hiérarchie sociale. BOUISSOU (1970) observe chez les bovins une augmentation du temps d'alimentation des animaux dominés grâce à l'interposition entre les individus d'une séparation au niveau de la tête, même réduite à une simple barre. Chez le porc la présence de petites cloisons verticales séparant la tête des animaux dans l'auge semble assurer l'homogénéité des temps d'accès (MEUNIER-SALAUN, non publié). Des études complémentaires sont nécessaires pour évaluer les moyens de protection des dominés; les résultats méritent d'être pris en compte dans l'élaboration ou l'amélioration des dispositifs d'alimentation.

La mise au point d'une alimentation individuelle automatisée (colliers électroniques) répond à cette préoccupation mais elle n'a pas pris en compte la dimension éthologique. Les études sur le comportement des animaux vis-à-vis d'un tel dispositif sont récentes (CHIAPPINI et BARBARI, 1986; THOMAS-VEUILLE, 1989). Les premiers résultats montrent que les truies les plus âgées et les plus sensibles à la nouveauté mettent plus de temps pour apprendre à utiliser le distributeur, et que le pourcentage des animaux ne consommant pas toute leur ration s'élève encore à 30% cinq jours après l'introduction du dispositif d'alimentation. Les réactions comportementales des porcs à l'égard de cette nouvelle technique contribuent à son efficacité; elles fournissent aussi une base de réflexion pour apporter des améliorations au dispositif.

2.4. Relations d'"attachement"

2.4.1. Lien mère-jeunes

L'organisation sociale des animaux domestiques ne se réduit pas aux simples relations de dominance-subordination; la cohésion du groupe est maintenue aussi par des liens positifs d'attachement mutuel.

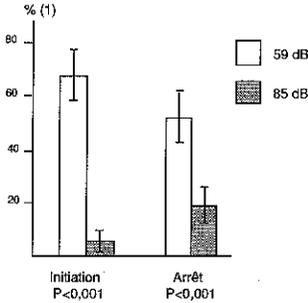
Le lien mère-jeune est particulièrement net jusqu'à la troisième semaine de vie des porcelets. L'ensemble des études sur le sevrage à 3 semaines ou moins s'accordent à montrer qu'il constitue une source de stress; il se traduit en particulier par une activité de succion qui est maintenue et dirigée sur les congénères (oreille, nombril), d'autant plus que la paille ou un substrat équivalent est absent (VAN PUTTEN et DAMMERS, 1976; ALGERS, 1984; SCHOUTEN, 1986). La mise au point de dispositifs de distribution de lait reconstitué, tenant compte des stimulations tactiles et thermiques nécessaires aux jeunes, constitue une première étape méthodologique pour optimiser les conditions de l'élevage artificiel.

Le caractère crucial du lien mère-jeune, qui s'établit au cours des 24 heures suivant la mise-bas, explique l'agressivité de la truie vis-à-vis des porcelets adoptés trois jours après la parturition. HORRELL et HODGSON (1986) notent un retard de croissance immédiat qui n'est pas compensé à 70 jours d'âge. Les auteurs suggèrent ainsi que la connaissance des mécanismes impliqués dans la reconnaissance mutuelle entre la truie et sa portée, et leur maîtrise peut contribuer à réduire les perturbations liées à l'adoption et faciliter celle-ci pour obéir à des nécessités techniques.

La nature et la qualité des relations mère-jeunes garantissent le bon déroulement de la tétée, caractérisé par un échange successif d'informations sonores et tactiles entre la mère et ses porcelets (FRASER, 1975b). L'incidence du bruit dans la loge de maternité, provenant en particulier du système de ventilation, réduit la fréquence des tétées initiées par la truie et augmentent les combats à la mamelle au sein de la portée, quand il atteint 85 dB (figure 3). Les massages réalisés par les porcelets à la fin de la tétée sont également réduits ce qui compromet la libération de lait à la tétée suivante (ALGERS et JENSEN, 1985). La richesse du milieu environnant accroît la fréquence des contacts de type naso-nasal entre la truie et les porcelets pendant la phase d'allaitement (WHATSON et BERTRAM, 1983). La qualité de ces contacts a des conséquences sur les interactions sociales au sein de la portée, une agressivité marquée de la truie augmentant le niveau de tensions agressives entre les porcelets (HUTTON, 1983).

Les différences entre races dans les comportements d'attachement sont connus, la truie chinoise étant considérée comme une "bonne mère", adoptant plus facilement des porcelets au-delà des 48 heures postpartum. Ces observations font actuellement l'objet d'une analyse éthologique fine permettant de discerner le rôle respectif des facteurs physiologiques et comportementaux impliqués.

FIGURE 3
INCIDENCE DU NIVEAU SONORE SUR LE DÉROULEMENT DE L'ALLAITEMENT (d'après ALGERS et JENSEN, 1985)



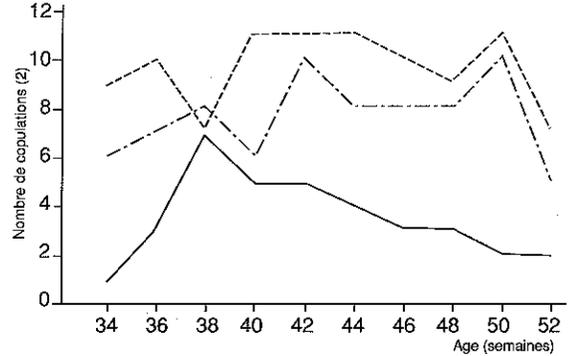
(1) Fréquence des allaitements initiés et arrêtés par la truie rapportée à l'ensembles des allaitements observés.

2.4.2. Interactions liées à la reproduction

L'entretien en bâtiment modifie les interactions (échanges d'informations) entre les animaux des deux sexes. On sait depuis longtemps que la proximité des mâles avance l'âge à la puberté chez les jeunes truies (Du MESNIL du BUISSON et SIGNORET, 1962). Le contact physique consécutif à l'élevage en groupe, avec des femelles ou même des mâles, facilite la mise en place d'un comportement sexuel précoce pendant la période prépubertaire chez le mâle (figure 4). La présence des femelles est également importante pour le maintien de l'activité sexuelle des jeunes mâles après leur puberté, au moins jusqu'à un an (HEMSWORTH et al, 1983); leur absence induit

seulement une baisse réversible du comportement sexuel chez les mâles matures. Les conséquences de l'absence ou de la présence d'un contact hétéosexué doit donc intervenir dans la conception du logement des reproducteurs des deux

FIGURE 4
EFFETS D'UNE RESTRICTION SOCIALE SUR LES PERFORMANCES DE REPRODUCTION DES VERRATS (d'après HEMSWORTH et al, 1978 (1))



(1) Traitements expérimentaux :

- 1 - - - - - animaux témoins élevés en groupe à partir de 3 semaines d'âge
- 2 isolement physique et visuel à partir de 3 semaines
- 3 ——— groupe permanent pendant toute la durée de l'expérience (3 à 52 semaines)

Les animaux des traitement 1 et 2 sont logés individuellement à partir de 32 semaines

(2) Nombre de copulations mesuré pendant 2 tests de 15 mn sexes.

TABLEAU 7
INCIDENCE DE LA QUALITÉ DES MANIPULATIONS RÉALISÉES PAR L'HOMME SUR LE COMPORTEMENT ET LES PERFORMANCES DES PORCS. (d'après HEMSWORTH et ses collaborateurs)

Expériences; paramètres (2)	Traitements (1)		
	Plaisant	Minimal	Aversif
Hemsworth et al, 1981b			
Latence d'interaction avec l'homme (s)	119	-	157
GMQ 11-22 sem. (g/jour)	709	-	669
Gonyou et al, 1986			
Latence d'interaction avec l'homme (s)	73	81	147
GMQ 8-18 sem. (g/jour)	897	888	837
Hemsworth et al, 1987			
Latence d'interaction avec l'homme (s)	10	92	160
GMQ 7-13 sem. (g/jour)	455	458	404
Hemsworth et al, 1987			
Latence d'interaction avec l'homme (s)	48	96	120
Taux de truies gestantes (%)	88	57	33
Séquence complète du comportement sexuel chez le mâle (âge en jours)	161	176	193

(1) Traitements : **Plaisant** = caresse à l'approche de l'animal; **Minimal** = absence de contact en dehors des pratiques de routine concernant le nettoyage de la loge et la distribution de nourriture ; **Déplaisant** = choc électrique (11V, 2mA) à l'approche de l'animal.

(2) Le comportement des animaux est défini dans des tests standardisés et répétés.

2.5. Relation homme-animal

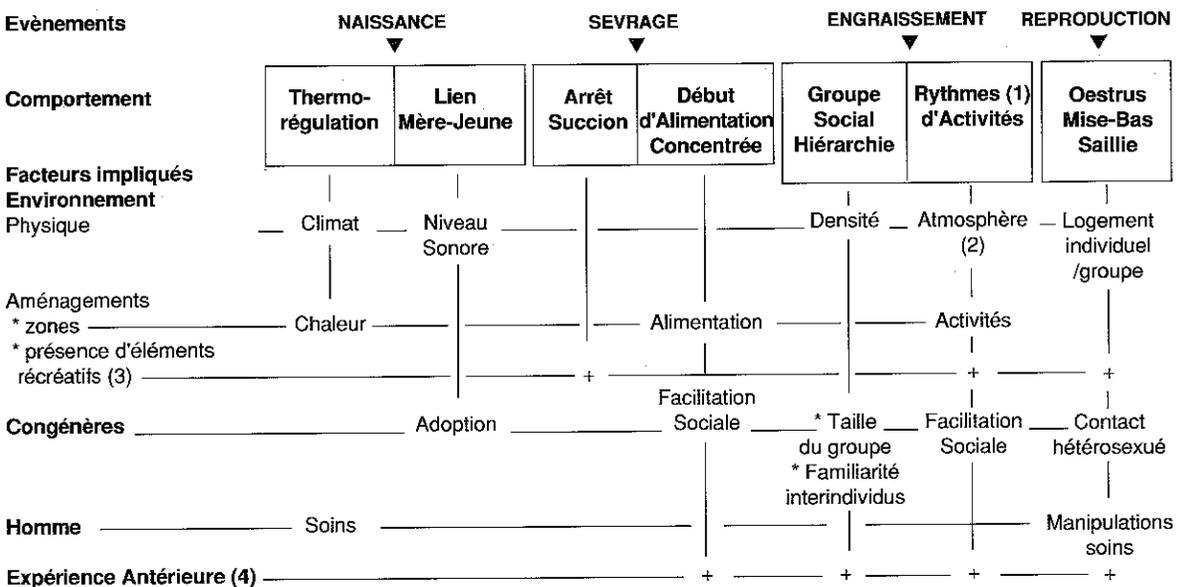
L'homme constitue aussi un partenaire social pour le porc qui utilise les signaux émis par l'éleveur dans l'expression de ses comportements. HEMSWORTH et al (1981, 1986, 1987) se sont intéressés à l'incidence du facteur humain sur les réponses comportementales et zootechniques des porcs (tableau 7), afin de développer des procédures d'approche et de manipulations par le porcher qui évitent des réactions de peur de la part de l'animal. Ces auteurs montrent qu'une manipulation aversive et régulière produit chez le porc un comportement d'évitement marqué vis-à-vis l'expérimentateur, une réduction de sa croissance et une augmentation des taux plasmatiques des corticoïdes. La fonction de reproduction est également affectée dans le cas d'un traitement aversif de type choc électrique, le taux de femelles gestantes entre 40 et 60 jours de gestation étant réduit ainsi que la taille des testicules chez le mâle. Une variation importante du personnel d'élevage peut avoir aussi des effets négatifs. L'animal s'approche de l'homme plus facilement quand ce dernier est accroupi, a les mains nus et n'initie pas d'interactions avec lui. L'augmentation de la fréquence des contacts entre l'homme et les porcelets au cours de leur huit premières semaines de vie diminue ultérieurement leur peur vis-à-vis de l'homme ou d'un environnement physique nouveau. Il reste à confirmer l'existence d'une période sensible au cours de laquelle la manipulation de l'animal est bénéfique à long terme. La définition de cette période et de la nature qualitative et quantitative des contacts nécessaires apporteront des solutions pratiques à une relation homme-animal adéquate.

Une fréquence accrue des contacts ne conduit pas nécessairement à une amélioration des performances. Néanmoins les soins minimum (alimentation, nettoyage, prophylaxie), qui permettent une habitude à l'homme, présentent des sources potentielles de stress pour l'animal (contention, piqûre). Des

manipulations aversives sont à proscrire en revanche, car dans tous les cas elles se traduisent par une détérioration des réponses de type comportemental, physiologique et zootechnique. Il semble que la relation homme-animal ait plus d'incidence au niveau des animaux reproducteurs que pendant la période d'engraissement, les effets du stress interférant avec la fonction de reproduction. Le facteur génétique paraît intervenir dans les réactions du porc vis-à-vis de l'homme; les données actuellement disponibles sont cependant trop fragmentaires pour en tirer des conclusions générales.

En conclusion, le porc présente des caractéristiques comportementales qui, indépendamment du milieu, reflètent des exigences éthologiques minimales. Les besoins peuvent être définis par des éléments essentiels de l'environnement et du comportement pour l'accomplissement de séquences d'actes moteurs (figure 5). Le porc témoigne néanmoins d'une grande plasticité comportementale, garantie d'une capacité d'adaptation à des conditions d'environnement éloignées de celles dont il est issu. Sa domestication est la preuve du caractère inhérent à l'espèce et historique de sa souplesse comportementale. Il existe cependant un seuil de tolérance au-delà duquel l'animal présente des difficultés d'adaptation, qui se traduisent par des modifications du comportement à un degré tel que l'on parle de déviations. L'importance attachée aux altérations comportementales en élevage tient à leur valeur de signal : elles indiquent une inadéquation entre l'animal et son milieu qui peut avoir une traduction somatique importante avec l'apparition de déséquilibres physiologiques ou au contraire trouver leur expression dans des troubles comportementaux sans contrepartie organique apparente. Dans les deux cas on peut arriver à une dégradation des performances de croissance ou de reproduction. Nous nous attacherons plus particulièrement à l'analyse de deux troubles comportementaux qui sont répandus mais qui n'ont pas encore été résolus : les stéréotypies

FIGURE 5
ÉTAPES PRIVILÉGIÉES ET FACTEURS IMPLIQUÉS DANS LES MANIFESTATIONS DU COMPORTEMENT CHEZ LE PORC



(1) Alimentation, Repos, Excrétion, Exploration
 (2) Température, Humidité, Lumière, Gaz nocifs
 (3) Litière, Paille, Chaines, Effet positif

(4) Influence des conditions de vie appliquées pendant la phase d'allaitement ou la période de post-sevrage

chez les truies et le cannibalisme chez le porc.

3. EXPRESSIONS COMPORTEMENTALES D'UNE INADEQUATION ENTRE LE PORC ET SON MILIEU D'ELEVAGE

La pathologie comportementale observée en élevage intensif a pour caractéristique majeure d'être attribuable, dans la majorité des cas, aux conditions externes souvent imposées à l'animal. Elles concernent principalement les contraintes, les changements brutaux au niveau des techniques et/ou du bâtiment d'élevage, qui perturbent les mécanismes régulateurs du comportement ou qui sollicitent de façon exagérée les réactions émotionnelles d'agressivité ou d'inhibition (situation de conflit ou de frustration).

3.1. Stéréotypie

Les stéréotypies apparaissent chez des animaux élevés dans un milieu appauvri en stimulations extéroceptives, dans lequel l'animal a des possibilités de mouvements et d'exploration de l'environnement très limitées. Cette manifestation comportementale se développe aussi dans des situations de conflit ou de frustration (distribution intermittente de l'aliment, agressivité de la part d'un congénère par exemple). Elle se caractérise par une séquence répétitive d'activités constituées d'éléments fixes; ces derniers sont exprimés à un taux supérieur à celui observé dans des conditions non contraignantes, et réalisés dans le même ordre au cours de cycles successifs. Parallèlement on note une réduction de la diversité du répertoire comportemental observée chez le sujet normal et une perturbation des grandes fonctions (repos, alimentation) et du rythme d'activité. L'une des meilleures illustrations est donnée par la truie attachée et en contention, dont les stéréotypies revêtent la forme de comportements oraux non alimentaires de type mordillement ou rongement des chaînes et des barres de contention. L'incidence de l'attache et de la contention sur l'apparition de stéréotypies chez les truies a fait l'objet de recherches intensives (AUMAÏTRE et DANTZER, 1984; RUSHEN, 1985; DANTZER, 1986; BARNETT et al, 1987b). L'ensemble des études montrent que l'exploration des éléments de la loge existe également quand les truies sont libres mais à des fréquences plus faibles, en particulier si un substrat comme la paille est distribué (FRASER, 1985). Les actes exploratoires prennent en revanche un caractère répétitif après l'attache de l'animal et deviennent stéréotypés en une quinzaine de jours (CRONIN, 1985).

L'expression des stéréotypies est fortement associée aux périodes alimentaires. Leur fréquence et leur durée augmentent au cours des périodes successives tandis que des changements qualitatifs apparaissent, la truie redirigeant les actes sur elle-même (mâchonnement "à vide", balancement de la tête). Avant la mise-bas, l'observation des actes stéréotypés est associée à l'impossibilité pour la truie attachée de réaliser un comportement de nidification présent en cage de contention. Les études n'ont pas permis de préciser si l'absence de tels actes pendant la lactation étaient dues à la présence des porcelets ou à l'état hormonal de la truie lactante ou aux deux.

Le caractère descriptif de la plupart des travaux ne permet pas de conclure quant à la signification fonctionnelle des stéréotypies. Deux alternatives sont avancées: elles compenseraient l'absence de stimulations extéroceptives appropriées grâce à la performance d'actes moteurs sources de stimulations sensorielles, ou elles réduiraient la tension-frustration anxieuse générées par les conditions d'environnement en fournissant

une sorte de dérivatif. A l'appui de cette dernière hypothèse, la possibilité offerte à des porcs, soumis à une distribution intermittente de nourriture de mordre une chaîne, réduit les taux plasmatiques de cortisol (DANTZER et MORMEDE, 1981). Les stéréotypies observées chez la truie attachée peuvent avoir une valeur adaptative mais correspondre aussi d'un point de vue éthologique à une perturbation de la relation animal-milieu et à la réponse à une situation de stress; sur ces bases elles ont une signification importante dans la notion de bien-être animal.

Les mécanismes nerveux responsables de l'apparition des stéréotypies et les facteurs impliqués dans leur répétition et leur persistance sont très mal connus. Leur dépendance vis-à-vis du système dopaminergique cérébral, modulée par des neurotransmetteurs tels que les opioïdes, est suggérée.

Les performances de reproduction des truies attachées ne semblent pas être affectées par la fréquence des stéréotypies; en revanche les femelles pour lesquelles cette fréquence est élevée ont un indice de consommation accru et des dépenses énergétiques (production de chaleur) plus élevées (CRONIN, 1985).

3.2. Cannibalisme

Le cannibalisme est un des comportements aberrants le plus répandu mais aussi le plus difficile à appréhender, car pratiquement impossible à déclencher expérimentalement (EWBANK, 1973). Il trouve sa première expression dans les morsures de queue ce qui a induit la pratique usuelle d'amputer la queue de l'animal dès la naissance. Cette pratique reste une solution de prévention ne faisant pas disparaître la cause. Les facteurs favorisant le cannibalisme et en particulier la caudophagie sont connus (tableau 8): concentration, fortes densités, environnement monotone, conditions d'ambiance défavorables (STEIGER, 1978; RUITERKAMP, 1985; SAMBRAUS, 1985) (tableau 8). Les morsures de queues persistantes et aboutissant à des lésions graves, dérivent d'une tendance naturelle chez le porc à mâchonner, gratter, mordiller ou masser ses congénères mais à une faible fréquence et sans excitation de la part des animaux (VAN PUTTEN, 1969). La est atteinte plus particulièrement, la manipulation des oreilles d'un autre porc entraînant une réplique agressive plus fréquente. Les mouvements de queue vigoureux de la part de l'animal blessé semblent inciter les autres membres du groupe à mordre aussi. L'hypothèse d'une attraction du sang a été expérimentée récemment par FRASER (1987). Ce dernier met en évidence une fréquence de mordillement à l'égard d'un modèle de queue recouvert de sang largement supérieure en moyenne à celle observée sur un modèle intact disponible simultanément. Il apparaît de grandes différences entre les individus, avec des réponses allant de l'indifférence à des manipulations intenses, ce qui expliquerait que certains animaux soient toujours l'agresseur. Fraser définit deux étapes dans le développement de la caudophagie: le stade "pré-blessure" et le stade "blessure". Le premier se caractérise par une augmentation graduelle des manipulations dirigées sur les congénères, les facteurs de l'environnement physique intervenant plus particulièrement à ce stade. Le passage à l'apparition d'une blessure n'est pas clairement défini, plus ou moins par accident comme le suggère VAN PUTTEN (1969) ou le résultat de l'intensification des mâchonnements proposé par SAMBRAUS (1985). Le second stade prends effet avec la blessure et se distingue du premier par une généralisation au sein du groupe des comportements de morsures par l'intermédiaire d'un apprentissage visuel (BLACKSHAW, 1981b). L'at-

traction du sang joue alors un rôle déterminant en accentuant la manie des animaux. Des facteurs alimentaires (déséquilibre de la ration, caractère monotone de l'aliment, goût du sang par exemple) peuvent également renforcer le comportement des porcs.

TABLEAU 8
FACTEURS FAVORISANT LA CAUDOPHAGIE.
(d'après SAMBRAUS, 1985)

Taille du groupe importante
Densité importante
Alimentation irrégulière
Espace à l'auge insuffisant pour tous les animaux
Équipement d'abreuvement non fonctionnel
Parasitisme
Niveau sonore élevé
Concentration en gaz nocifs (CO_2 , NH_3 , H_2S) trop élevée
Humidité excessive
Dérangement continu des animaux
Ennui

La première solution contre l'apparition de la caudophagie est de maintenir de bonnes conditions d'environnement avec la fourniture suffisante d'éléments que l'animal pourra manipuler. Le polydéterminisme et le caractère enzootique de ce trouble comportemental ne facilite pas sa prévention dans la mesure où il est difficile de distinguer les facteurs déterminants de ceux ayant un rôle plutôt favorisant. De plus quand plusieurs facteurs atteignent des seuils critiques pour l'animal, la détérioration minime d'un autre peut être suffisante pour aggraver le phénomène jusqu'à l'expression d'un cannibalisme aigu. Après l'apparition d'une blessure l'expression comportementale revêt une forme d'habitude, de manie au niveau du groupe alors que les facteurs à l'origine des troubles ont pu disparaître. Il est donc important d'intervenir dans la première phase de développement des comportements de caudophagie, au niveau de l'animal soit en protégeant celui qui est l'objet de mordillements (substances aversives) soit en retirant l'agresseur. La fourniture d'éléments capables de détourner l'attention des autres animaux ou de réorienter leur comportement exploratoire est une autre alternative.

Des comportements de cannibalisme, autres que la caudophagie, peuvent apparaître chez la truie au moment de la parturition vis-à-vis des porcelets, qui sont tués puis mangés par la femelle. Bien que ce problème n'ait pas fait l'objet d'études éthologiques approfondies, on note que cette forme de cannibalisme apparaît plus particulièrement chez les truies primipares ou hyperexcitables. Les causes sont multiples, tenant à des difficultés au moment de la parturition (durée du travail et de l'expulsion) ou à des conditions d'ambiances défavorables (température de la loge de mise-bas excessive).

On peut observer aussi chez les porcelets sevrés une succion excessive de l'ombilic, qui est susceptible d'aboutir aussi à du cannibalisme. Plusieurs facteurs semblent intervenir : un sevrage trop précoce (inférieur à trois semaines) peut conduire à un état de frustration du comportement de succion, un environnement appauvri en stimulations favorise les manipulations orales vis à vis des autres membres du groupe.

En conclusion, des troubles tels que les stéréotypies ou le cannibalisme n'ont pas reçu encore d'explications totalement satisfaisantes. Leur dépendance vis à vis des conditions de

logement ont fait l'objet de nombreux travaux mais l'interaction des facteurs de l'environnement avec une réactivité nerveuse perturbée ou d'éventuelles caractéristiques génétiques n'est pas encore suffisamment connue.

Les anomalies comportementales reflètent de manière générale une défaillance des mécanismes d'adaptation permettant au porc de contrôler la situation. Elles signalent dans tous les cas l'existence de sources potentielles de stress, susceptibles de dégrader les performances de croissance et de reproduction des animaux. La possibilité de maîtriser ou réduire leur apparition par une approche génétique reste un domaine d'étude largement sous-développé. Enfin des études analytiques et synthétiques dans lesquelles les composantes comportementales, physiologiques et zootechniques seront pris en compte simultanément, demeurent une priorité pour répondre aux nécessités à la fois de l'animal et de l'éleveur dans la conception des bâtiments d'élevage.

4. LE COMPORTEMENT : UN CRITÈRE D'ÉVALUATION DES SYSTÈMES D'ÉLEVAGE

La santé, l'intégrité physique des animaux et leur niveau de production sont des critères objectifs de validité des systèmes d'élevage. Toutefois leur maintien à court terme n'est pas suffisant pour conclure que les conditions d'environnement sont bonnes; des blessures sont un signe évident d'un défaut du dispositif tandis que des effets à long terme peuvent passer inaperçus. Au plan sanitaire, l'ensemble des facteurs du milieu interagit pour créer des conditions favorisant l'apparition d'une pathologie non spécifique telle que le syndrome métrite-mammite-agalaxie des truies reproductrices (TILLON, 1986). La connaissance des réactions comportementales des animaux soulignent en revanche l'apparition de perturbations mineures dont les conséquences ne peuvent être décelables, ni sur la production, ni sur la santé. La réponse de l'animal, confronté à une situation de conflit ou de frustration engendrée par les conditions de milieu, peut avoir une traduction somatique prédominante avec une activation du système hypo-physo-cortico surrénalien; elle peut au contraire trouver son expression dans une modification ou une altération comportementale sans contrepartie organique apparente. Nous avons constaté dans les paragraphes précédents que le porc dispose de mécanismes comportementaux, tant au plan social qu'à celui des conduites individuelles, qui lui permettent de s'adapter sans trop de difficulté. Toutefois cette adaptation correspond le plus souvent à des contraintes qui peuvent avoir un coût physiologique important à terme, même si les conséquences en sont discrètes et leur apparition très lente.

L'éthologie des animaux domestiques, plus communément nommée éthologie appliquée, s'est développée de manière déterminante après la publication du rapport BRAMBELL (1965), qui soulignait l'absence d'études comportementales sur le problème du confort des animaux élevés dans des conditions intensives. Par ailleurs ce rapport remettait en cause la pertinence des performances zootechniques de l'animal comme seul critère d'évaluation des systèmes d'élevage. De nombreuses voix se sont élevées alors pour dénoncer l'exploitation de l'animal par l'homme; un mouvement de protestation s'est développé progressivement au niveau de l'opinion publique au travers d'organismes de protection animale. Les responsables politiques ont été contraints de transformer en textes législatifs ce qui était jusqu'alors un code de recommandations sur la nécessité de respecter les besoins

physiques et comportementaux de l'animal (convention européenne sur la protection des animaux d'élevage ratifiée par la France en 1978).

La notion de besoins ou de confort animal a été l'objet de débats passionnés dans lesquels l'approche anthropomorphe prédominait alors qu'une appréhension objective du problème est la seule garantie à leur définition puis à leur prise en compte. L'analyse des mécanismes impliqués dans les activités comportementales et l'identification des anomalies dans l'expression qualitative et quantitative des comportements sont une des voies de recherche. Les travaux ne sont pas toujours aisés à mener. Ils nécessitent un travail long et minutieux. Malgré le caractère objectif des différentes méthodologies utilisées en éthologie, celles-ci suscitent des problèmes d'interprétation des résultats obtenus. Un examen rapide de ces différentes méthodes nous permettront d'apprécier les difficultés rencontrées mais aussi le type d'informations qu'elles fournissent.

4.1. Méthodes d'études

4.1.1. Etudes comparatives

Elles consistent à mesurer le comportement des animaux soumis à différentes conditions d'élevage dans lesquelles un ou plusieurs facteurs de l'environnement varient. Elles nécessitent la prise en considération de toute une gamme de comportements lors d'observations systématiques et orientées. A titre d'exemple, les animaux élevés en batterie (cages grillagées) entre 4 et 6 semaines de vie se distinguent des porcelets laissés avec la truie pendant la même période uniquement par une réorientation de leurs activités vers les congénères et une faible utilisation des caractéristiques du milieu (VAN PUTTEN et DAMMERS, 1976). Dans la mesure où les modalités physiques et sociales d'élevage sont très distinctes, les différences observées reflètent le rôle joué par les facteurs du milieu sur le comportement, sans dégager néanmoins leurs effets respectifs. La démarche consiste alors à faire varier un seul élément de l'environnement ce qui reste encore trop rare dans beaucoup d'études. Les travaux éthologiques de RANDOLPH et al (1981) sur l'incidence de la densité font ainsi apparaître un effet plus important de la surface par animal que la taille du groupe sur l'activité générale et le comportement agressif des porcs à l'engrais.

Si la comparaison est effectuée par rapport à un système de référence, la définition exacte de ce dernier n'est pas facile; le milieu naturel et l'espèce sauvage ne donnent qu'une indication sur le répertoire comportemental susceptible d'être observé chez des animaux domestiqués.

De nombreuses études éthologiques sont réalisées aussi en plaçant l'animal dans des situations de conflit ou de frustration, créées expérimentalement (accès à l'aliment impossible ou difficile par exemple). La démarche consiste alors à rechercher si des comportements qualitativement semblables apparaissent dans les conditions de l'élevage intensif.

4.1.2. Tests de choix

Cette méthode repose sur la capacité de l'animal à exprimer des préférences entre un ou plusieurs environnements ou facteurs d'ambiance. MARX et MERTZ (1987) mettent ainsi en évidence des choix significatifs chez des porcelets pour certains type de sol, illustrés sur le tableau 9. Les travaux de ce type postulent de manière générale que l'animal choisira la

situation apportant le moins d'inconfort ou correspondant à leurs besoins. Cette approche a soulevé néanmoins de nombreuses critiques (DAWKINS, 1982): le choix est limité aux possibilités offertes, il dépend de l'expérience antérieure de l'animal et peut varier au cours du temps. Comme le souligne DANTZER (1983), l'environnement retenu peut représenter

TABLEAU 9
PRÉFÉRENCES VIS À VIS DU TYPE DE SOL CHEZ DES PORCELETS SEVRÉS. (d'après MARX et MERTZ, 1987) (1)

Préférence très forte	Métal déployé plastifié Sol plastique rainuré Caillebotis en béton avec espace de 12 mm plutôt que 14 mm
Peu ou pas de préférence	Tôle perforée Caillebotis métallique Caillebotis plastique Caillebotis bois
Rejet très fort	Grillage métallique

(1) La préférence est établie sur la base du temps passé couché par le porcelet sur chaque type de sol, dans un test de libre choix pour lequel 4 types de sol sont disponibles simultanément. Un sol plein n'était pas proposé.

alors un moindre mal plutôt que l'optimum.

La motivation du porc est mieux appréhendée par les techniques de conditionnement opérant, dans lesquelles l'animal doit travailler pour obtenir l'objet de son choix. Les études de BALDWIN et ses collaborateurs montrent ainsi que le porc peut contrôler son environnement thermique et lumineux. Le choix pour une illumination de la loge pendant 72% du nyctémère est fortement réduite néanmoins quand l'animal placé à l'obscurité doit introduire son groin dans une fente pour avoir quelques secondes de lumière. Les porcelets exposés au froid cessent de travailler quand la température ambiante atteint la zone de neutralité thermique (BALDWIN, 1983). La demande thermique chez les porcs à l'engrais est supérieure au cours de la phase diurne; parallèlement à une réduction des appuis pendant la nuit on observe un comportement d'entassement chez les animaux en groupe. Les porcs actionneront un courant d'air froid au contraire si la température nocturne est trop élevée.

Le choix, même s'il nécessite un engagement plus opérant chez l'animal reste toujours relatif. Les appuis sur un panneau délivrant de la chaleur disparaissent chez les porcs placés à l'extérieur en dépit d'une température comparable; une activité de fouille de la terre se substituant à la manipulation du panneau.

Le choix opéré par un animal a une signification dans un contexte précis dont il faut tenir compte dans l'interprétation et la tentative de généraliser des observations objectives. De telles études sont encore trop insuffisantes pour apporter une définition fiable des besoins chez le porc. Elles constituent cependant une voie d'investigation prometteuse pour apprécier l'importance quantitative et le caractère prioritaire des besoins.

En conclusion, il existe un cadre méthodologique pour objectiver la réponse comportementale du porc à son milieu d'éle-

vage en terme d'état d'inconfort ou de "mal-être". Il est possible de déduire le caractère agréable ou désagréable d'une stimulation au travers de sa recherche ou son rejet respectivement par l'animal. Le contexte, dans lequel s'opère le choix, doit être pris en compte car il peut limiter la pertinence de la réponse du porc. La notion de bien-être reste par contre plus spéculative en raison de la difficulté voire l'impossibilité de définir le caractère optimal d'un comportement.

Les critères éthologiques ne peuvent prétendre à l'universalité au même titre que les critères pathologiques, zootechniques et physiologiques dans l'estimation du confort animal. Seule une approche combinant les différents niveaux de mesures garantissent une évaluation objective d'un bâtiment d'élevage dans laquelle l'homme et l'animal sont considérés; elle constitue aussi une base pour l'amélioration des structures d'élevage. Ce type d'étude sont encore trop insuffisantes bien que de nombreuses équipes européennes travaillent activement dans ce sens.

4.2. Relations entre les critères éthologiques, physiologiques et zootechniques.

L'expression de comportements anormaux tels que la caudo-phagie peut être associée de manière évidente à des problèmes pathologiques et une dégradation des performances de croissance. Bien que la relation paraisse moins nette, l'ensemble des études pluridisciplinaires sur les truies à l'attache (comparé à l'élevage en groupe) montre une augmentation des niveaux de corticoïdes parallèlement au développement des comportements stéréotypés. La stimulation de l'axe hypo-

physocorticosurrénalien est considérée par nombre de physiologistes comme la définition opérationnelle du stress. DANTZER (1983) souligne cependant l'intervention d'autres systèmes physiologiques (système sympathique et médullo-surrénalien par exemple) dont les relations avec l'expression comportementale sont encore mal connues. Les études mettent également en évidence chez les truies à l'attache une réactivité immunologique réduite, une augmentation du glucose plasmatique et une réduction des niveaux plasmatiques d'urée signes d'une réponse à un stress chronique et d'un coût métabolique résultant de la technique de l'attache. Les résultats concernant les effets sur la productivité des truies sont plus variables selon les protocoles expérimentaux. Il semble que les truies attachées nécessitent plus d'assistance à la mise-bas et ont une tendance à développer plus de symptômes de métrite. La réduction de l'activité motrice peut être une cause de faiblesse au niveau des aplombs et d'une durée prolongée de la mise-bas. Le nombre de porcelets vivants et sevrés par portée est peu touché en revanche.

Une étude récente, conduite par Mac GLONE et BLECHA (1987) confirme l'existence de relations entre les mesures de performances, immunitaires et de comportement mais souligne aussi leur complexité (tableau 10). Aucun des environnements testés, allant de la loge traditionnelle à l'élevage de type plein air, apparaît supérieur aux autres, au regard des différents critères mesurés. L'efficacité d'un type de logement est donc plus souvent le résultat d'un compromis entre les exigences technicoéconomiques et les exigences sanitaires, physiologiques et éthologiques de l'animal.

TABLEAU 10
COEFFICIENTS DE CORRÉLATIONS (r) ENTRE QUELQUES CRITÈRES COMPORTEMENTAUX
ET DES PARAMÈTRES DE PRODUCTIVITÉ CHEZ LA TRUIE.
(d'après MAC GLONE et BLECHA, 1987) (1)

Variables comportementales	Nombre de porcelets						Poids total de la portée au sevrage		
	Nés			Sevrés			r	n	P
r	n	P	r	n	P				
Morsures des barres									
. A,D	0,73	20	***	0,79	39	***			
. P,F	0,56	19	*	-0,39	41	*			
Station debout P,F									
. sans mouvement	0,59	19	**	0,58	41	***			
. avec mouvement	0,58	20	*	0,57	21	**			
Alimentation A,D	0,67	20	**	-0,55	17	*			
Fouille ou reniflage du sol A,D	0,55	20	*						
Lever									
. P,F	0,55	19	*						
. P,D	0,55	17	*				-0,55	16	*
Coucher P,F	-0,48	19	*						

(1) Signification des abréviations : P = période prépartum ; A = période postpartum ; F = fréquence D = durée n = nombre de portées
Niveau de signification : * P<0,05 ** P<0,01 *** P<0,001

4.3. Propositions de systèmes alternatifs

Les modifications des systèmes d'élevage suggérées par les études éthologiques se situent dans la plupart des cas à un niveau de détail comme par exemple l'emplacement des nourrisseurs destinés aux porcelets allaités. Elles peuvent aller aussi jusqu'à une remise en cause de certaines pratiques d'élevage : l'attache, l'absence de litière. On assiste parallèlement à une évolution des pratiques qui intègrent de manière plus empirique le comportement des porcs. Généralement l'analyse éthologique des systèmes alternatifs proposés est encore peu développée. C'est le cas des systèmes d'alimentation à collier chez des truies élevées en groupe, et celui de l'élevage en plein air. Une autre option a été choisie par une équipe anglaise d'Edinburgh, dirigée par le professeur WOOD-GUSH, qui consistait à concevoir un nouveau mode de logement sur la base des exigences éthologiques minimales. Ces auteurs ont ainsi mis au point un système de loges familiales enrichies qui fonctionnent sous une forme pilote depuis 1980 (STOLBA et WOOD-GUSH, 1984).

4.3.1. Système d'alimentation informatisée chez les truies en groupe

L'élevage en groupe des cochettes et des truies gestantes constitue une alternative à l'élevage à l'attache ou en contention. Les études éthologiques sur les dispositifs d'alimentation avec collier sont encore trop récentes pour les évaluer objectivement; elles fournissent néanmoins des éléments de réflexion intéressants quant à son développement ultérieur (CHIAPPINI et BARBARI, 1986; SVENDSEN, 1986; HUNTER et al, 1988; THOMAS VEUILLE, 1989). Les premières observations mettent l'accent sur la difficulté pour certaines cochettes de pénétrer la première fois dans le dispositif (délai de 4 ou 5 jours) en liaison avec des facteurs émotifs (peur) et sociaux (isolement). L'entrée ou la sortie d'un animal de la station peut faire l'objet aussi de bousculades voire de manifestations agressives, signes d'une compétition au sein du groupe. L'ensemble des études soulignent la nécessité de bien connaître les mécanismes et les facteurs de variation impliqués dans l'utilisation du dispositif. Les informations sur le comportement des groupes de truies sont limitées. On ne connaît pas avec précision la taille de groupe la mieux appropriée, l'incidence d'une introduction régulière de nouveaux animaux de parités et dont l'expérience vis à vis du dispositif diffèrent, l'importance des facteurs génétiques; les voies d'investigation sont donc multiples et susceptibles de répondre au souci de l'éleveur et des défenseurs de la protection animale.

4.3.2. Elevage en plein air

L'élevage plein air, qui s'est développé sur la base de critères économiques, procure au porc des possibilités d'expressions comportementales fortement accrues. Les bilans réalisés sur ce type d'élevage aboutissent à des résultats techniques prometteurs et proches de ceux obtenus en élevage fermé (ITP, 1986). L'animal devient le centre de gravité de l'élevage. On retrouve des comportements naturels de l'espèce avec une synchronisation des mises-bas dans les groupes de femelles et la construction d'un nid dans les heures qui précèdent la mise-bas. Ce n'est pas pour autant que les problèmes disparaissent complètement. L'application d'une densité trop importante peut avoir des effets négatifs sur l'organisation sociale du groupe de truies, la qualité du sol peut intervenir au niveau des aplombs. Quand deux femelles veulent mettre bas dans la même cabane, on assiste souvent à des écrasements plus importants. Le paillage des cabanes n'est pas une garantie si par ailleurs la cabane n'est pas isolée parfaitement du sol

(présence d'un courant d'air). Le rôle joué par l'animal est donc fortement accru dans ces conditions d'environnement; en ce sens il constitue un facteur limitant considérable s'il n'est pas compris. La référence à l'espèce naturelle n'est pas suffisante pour définir les modalités du milieu et apporter des améliorations à la conduite technique de ce type d'élevage. Il paraît intéressant en revanche de développer des études de comportement qui font défaut actuellement, sur l'adaptation du porc à ce nouveau type d'élevage (comportement thermorégulateur du porcelet par exemple).

4.3.3. Loge familiale

La définition de la loge familiale a été établie à partir d'une étude éthologique sur des porcelets et porcs adultes de race Large-White élevés dans trois environnements : milieu semi naturel, enclos restreint, loge conventionnelle dans un bâtiment fermé. Elle est constituée de quatre loges distinctes, communiquant entre elles par le couloir à déjection et occupée chacune en permanence par la même truie et sa descendance qui y reste jusqu'à son abattage réalisé au poids de 60 Kg. Chaque installation est équipée de trois compartiments pour nicher, l'activité générale et un couloir à déjection. Un verrat est utilisé pour 3 à 4 loges familiales; il est introduit dans chacune 3 semaines après la mise-bas et y reste environ 5 à 6 semaines. Dans ce système les animaux montrent des contacts sociaux stables. Les truies présentent une synchronisation des chaleurs et un oestrus pendant la lactation avec 2,3 mises-bas par an lorsque la nourriture est suffisante avant la saillie.

Ce système de production élaborée sur des bases en priorité éthologiques permet de satisfaire les principales exigences comportementales du porc tout en obtenant des performances d'engraissement pour des porcs, abattus à 60 Kg de poids vif, comparables à celles obtenues dans un élevage fermé.

CONCLUSION

Les capacités d'adaptation du porc à son environnement sont importantes, l'animal ajustant l'expression de son comportement aux conditions physiques et sociales de son milieu de vie. Il existe néanmoins des seuils au delà desquels les modifications du comportement peuvent avoir des conséquences néfastes sur l'animal proprement dit (blessures liées à des situations de compétition, immunité affaiblie) ou ses performances de croissance (prise alimentaire réduite par une exclusion de l'auge). L'importance des variations individuelles dans la réponse éthologique des porcs soulignent la difficulté de mettre en évidence des effets nets sur les critères zootechniques mesurés en général au niveau de la population.

Deux approches sont possibles pour améliorer l'adaptation de l'animal à son milieu : modifier l'environnement pour répondre aux exigences minimales du porc ou agir sur la sensibilité de l'animal aux éléments critiques de son milieu de vie. L'ensemble des travaux scientifiques présentés dans ce document adoptent pour la plupart la première approche. L'action par voie pharmacologique (tranquillisants) ne résoud que de façon aigüe et partiellement les problèmes rencontrés. Des voies de prévention plus large méritent d'être envisagées : génétique et comportementale. L'incidence des facteurs génétiques sur les capacités d'adaptation des porcs reste un domaine très peu développé au plan des recherches éthologiques. On peut penser qu'il sera possible d'envisager un jour la sélection d'animaux peu émotifs s'adaptant facilement à des contraintes

d'élevage. Cette démarche est en cours d'étude chez la caille de batterie par une équipe INRA de la Station de Recherches Avicoles. L'influence de l'expérience précoce sur le comportement ultérieur ouvre aussi des possibilités de préparer le porcelet aux conditions environnementales appliquées en phase de croissance-engraissement et même au delà. Malgré le développement considérable des travaux éthologiques de nombreuses questions demeurent sans réponse. Néanmoins le courant de recherches présenté dans ses grandes lignes dans ce rapport aboutit à la disponibilité d'un certain nombre de moyens permettant de prendre en compte l'animal dans l'amélioration et l'élaboration des bâtiments, en particulier ses aménagements intérieurs, et dans le choix des techniques d'alimentation et d'élevage.

L'éthologie appliquée témoigne aussi de l'importance de plus en plus grande accordée à la protection des animaux domestiques, dont la reconnaissance politique se concrétise par des codes de recommandations dans les différents pays européens. Les instances européennes ont reconnu la nécessité d'une harmonisation communautaire face à aux distorsions observées dans les textes des états membres. Les premières directives ont établies les normes minimales relatives à la protection des poules pondeuses et sont désormais exprimées en termes de réglementation. Un projet de même nature est actuellement discuté concernant la protection des porcs élevés dans des systèmes de production intensive; son application est envisagée à l'horizon 92 avec des dispositions particulières entre temps dans le but de faciliter des modifications éventuelles au sein des élevages déjà en place et ne répondant pas aux normes prévues. On peut retenir trois points particuliers dans ce projet : le logement des cochettes et des truies non-gestantes en groupe ainsi qu'une distribution de fibres sapides telles que la paille ou le foin sont fortement

conseillés, l'attache ou la contention des truies lactantes maintenue pendant une période continue de huit semaines est peu recommandée en revanche. Ces propositions dérivent directement des études éthologiques réalisées par de nombreuses équipes européennes. La Hollande, la Grande-Bretagne et l'Allemagne sont plus particulièrement impliqués en raison de la forte pression exercée par les organismes de protection animale. L'objectif de ces recherches n'a pas pour mission néanmoins de privilégier le parti du protectionniste en concurrence à celui du technicien d'élevage mais à définir les capacités et la pertinence des réponses comportementales du porc à son milieu d'élevage par des critères objectifs et reconnus par l'ensemble des partenaires. Malgré un développement important des travaux dans ce domaine il reste de nombreuses voies d'investigation.

Dans les conditions actuelles, la conception des bâtiments et des systèmes d'élevage fait appel aux raffinements des techniques de l'ingénieur, de l'ergonome et de l'architecte, étroitement contrôlés par l'économiste. Elle incorpore les résultats des zootechniciens et des vétérinaires sur les besoins nutritionnels, physiologiques et hygiéniques des porcs. La prise en compte du "point de vue de l'animal", qui résulte des études de comportement, peut contribuer aussi à une amélioration du milieu d'élevage et à la mise en place de systèmes adaptés, gage non seulement de rentabilité, mais aussi d'une meilleure relation entre les différents partenaires : l'éleveur et l'animal.

REMERCIEMENTS

Je remercie Messieurs A. Aumaitre, Y. Henry et J.P. Signoret pour leurs suggestions lors de la rédaction de cet article.

BIBLIOGRAPHIE

- ALGERS B., 1984. *Zbl. Vet. Med. A.*, **31**, 1-13.
- ALGERS B., JENSEN P., 1985. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **14**, 49-63.
- APPLEBY M.C., LAWRENCE A.B., 1987. *Anim. Prod.*, **45**, 103-110.
- AUMAÏTRE A., DANTZER R., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, n°2, pp 309.
- BALDWIN B.A., 1983. In *Indicators relevant to farm animal welfare*. D. Schmidt (ed.), Martinus Nijhoff Publishers, La Hague, pp 117-121.
- BARNETT J.L., WINFIELD C.G., CRONIN G.M., HEMSWORTH P.H., DEWAR A.M., 1985. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **14**, 149-161.
- BARNETT J.L., HEMSWORTH P.H., WINFIELD C.G., FAHY V.A., 1987a. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **17**, 229-243.
- BARNETT J.L., HEMSWORTH P.H., WINFIELD C.G., 1987b. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **18**, 133-142.
- BARNETT J.L., HEMSWORTH P.H., CRONIN G.M., WINFIELD C.G., Mc CALLUM T.H., NEWMAN E.A., 1988. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **20**, 287-296.
- BAXTER M.R., SCHWALLER C., 1983. In *Farm animal housing and welfare*. Baxter S.H. Baxter M.R. Mac Cormack J.A.C. (eds.), Martinus Nijhoff publishers, La Hague, p181-195.
- BICKEL H., 1980. *Zeit. Schr. Tierphysiol. Tierernähr. Futtermittelkunde*, **11**, pp 147.
- BLACKSHAW J.K., 1981a. *Aust. Vet. J.*, **57**, 272-276.
- BLACKSHAW J.K., 1981b. *Anim. Prod.*, **33**, 325-332.
- BLACKSHAW J.K., BODERO D.A.V., BLACKSHAW A.W., 1987. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **19**, 73-80.
- BOON C.R., 1981. *Anim. Prod.*, **33**, 71-79.
- BOUISSOU M.F., 1970. *Ann. Zootech.*, **19**, 279-285.
- BRAMBELL F.W.R., 1965. *Report Cmnd 2836*, HM Stationery Office, London.
- BRYANT M.J., EWBANK R., 1972. *Br. Vet. J.*, **128**, 64-69.
- BRYANT M.J., EWBANK R., 1974. *Br. Vet. J.*, **130**, 139-149.
- BUCHENAUER D., LUFT C., GRAUVOGL A., 1982. *Appl. Anim. Ethol.*, **9**, 153-164.
- BURE R.G., 1981. In *Welfare of pigs*. W. Sybesma (ed.), Martinus Nijhoff Publishers, La Hague, pp 198-208.
- BURE R.G., 1987. In *Welfare aspects of pig rearing*. D. Marx A. Grauvogel D. Schmidt (eds.), EUR 10776 EN, pp 34-42.
- CARIOLET R., DANTZER R., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, 257-263.
- CHIAPPINI U., BARBARI M., 1986. In *Proceedings CIGR*, Rennes, pp 93-96.
- CRONIN G.M., 1985. *The development and significance of abnormal stereotyped behaviour in tethered sows*. PhD thesis, University Wageningen, pp 146.
- DANTZER R., 1974. *Ann. Rech. Vet.*, **5**, 465-505.
- DANTZER, 1983. *Journées Rech. Porcines en France*, **15**, 25-36.
- DANTZER R., 1986. *J. Anim. Sci.*, **62**, 1776-1786.
- DANTZER R., MORMEDE P., 1979. *Le stress en élevage intensif*. Masson (ed.), Paris, pp 118.
- DANTZER R., MORMEDE P., 1981. In *The welfare of pigs*. W. Sybesma (ed.), Martinus Nijhoff Publishers, La Hague, pp 53-73.
- DANTZER R., MORMEDE P., 1983. *J. Anim. Sci.*, **57**, 6-18.
- DAWKINS M., 1982. *La souffrance animale ou l'étude objective du bien-être*. Point Vétérinaire (ed.), Paris.
- DREGGUS J., 1977. In *Proceedings CIGR*, Norway, pp 173-178.
- ENGLISH P., MORRISON V., 1985. *Porc Magazine*, **171**, 39-45.
- EWBANK R., 1973. *Brit. Vet. J.*, **129**, 366-369.
- EWBANK R., 1976. *Liv. Prod. Sci.*, **3**, 363-372.
- FRASER A.F., 1985. *Ethology of farm animals*. A.F. Fraser (ed.), Elsevier, Amsterdam, pp 500.

- FRASER D., 1975a. *Anim. Prod.*, **21**, 59-68.
- FRASER D., 1975b. *Appl. Anim. Ethol.*, **2**, 19-24.
- FRASER D., 1985. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **14**, 117-126.
- FRASER D., 1987. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **17**, 69-76.
- FRIEND T.H., KNABE D.A., TANKSLEY T.D., Jr., 1983. *J. Anim. Sci.*, **57**, 1406-1411.
- GEERS R., GOEDSEELS V., PARDUYNS G., VERCRUYSSSE G., 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **16**, 353-362.
- GONYOU H.W., HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **16**, 269-278.
- GRAUVOGL A., BUCHENAUER D., 1976. *Fortschr. Veterinärmed.*, **25**, 80-86.
- HAFEZ E.S.E., 1962. *The behaviour of domestic animals*. E.S.E. Hafez (ed.), Tindall Baillière, London, pp 531.
- HAGELSO A.M., HANSEN L.L., 1983. In *Indicators relevant to farm animal welfare*. D. Schmidt (ed.), Martinus Nijhoff Publishers, La Hague, pp 109-115.
- HANSEN L.L., HAGELSO A.M., MADSEN A., 1982. *Appl. Anim. Ethol.*, **8**, 307-333.
- HEMSWORTH P.H., FINDLAY J.K., BEILHARZ R.G., 1978. *Anim. Prod.*, **27**, 201-207.
- HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., HANSEN C., 1981b. *Horn. Behav.*, **15**, 396-403.
- HEMSWORTH P.H., WINFIELD C.G., HANSEN C., MAKIN A.W., 1983. *Anim. Prod.*, **37**, 49-52.
- HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., HANSEN C., 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **15**, 303-314.
- HEMSWORTH P.H., BARNETT J.L., HANSEN C., 1987. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **17**, 245-252.
- HORRELL I., HODGSON J., 1986. In *Ethology of domestic animals*. M. Nickelmann (ed.), Privat, pp 87-92.
- HSIA L.C., 1981. *Studies on social facilitation in the feeding behaviour of the pigs*. PhD thesis, University Edinburgh, pp 309.
- HUNTER E.J., BROOM D.M., EDWARDS S.A., SIBLY R.M., 1988. *Anim. Prod.*, **47**, 139-148.
- HUTTON R.C., 1983. *The development of social behaviour in piglets under semi natural conditions*. PhD thesis, University Edinburgh, pp 199.
- I.T.P., 1986. *Le naissance des porcelets en plein air*. (dossier)
- KELLEY K.W., Mc GLONE J.J., GASKINS C.T., 1980. *J. Anim. Sci.*, **50**, 336-341.
- KILGOUR R., DALTON C., 1984. *Livestock behaviour*. Granada Publishing, pp 320.
- LADEWIG J., KLOEPEL P., KALLWEIT E., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, 275-277.
- LAMMERS G.J., DE LANGE A., 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **15**, 31-43.
- Mc GLONE J.J., 1985. *Physiol. Behav.*, **34**, 195-198.
- Mc GLONE J.J., KELLY K.W., GASKINS C.T., 1980. *J. Anim. Sci.*, **51**, 447-455.
- Mc GLONE J.J., BLECHA F., 1987. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **18**, 269-286.
- Mc GLONE J.J., CURTIS S.E., BANKS E.M., 1987. *Behav. Neural Biol.*, **47**, 27-39.
- MARX D., MERTZ R., 1987. In *Welfare aspects of pig rearing*. D. Marx A. Grauvogel D. Schmidt (eds.), EUR 10776 EN, PP 81-94.
- MEESE G.B., BALDWIN B.A., 1975. *Appl. Anim. Ethol.*, **61**, 559-565.
- Du MESNIL Du BUISSON F., SIGNORET J.P., 1962. *Ann. Zoot.*, **11**, 53-59.
- MEUNIER-SALAUN M.C., VANTRIMPONTE M.N., 1985. *Journées Rech. Porcines en France*, **17**, 305-317.
- MEUNIER-SALAUN M.C., AUMAITRE A., 1987. In *Welfare aspects of pig rearing*. D. Marx A. Grauvogel D. Schmidt (eds.), EUR 10776, pp 13-34.
- MOUNT L.E., 1968. *The climatic physiology of the pig*. Arnold publishers, London, pp 271.
- PETHERICK J.C., BAXTER S.H., 1981. In *Modelling design and evaluation of agricultural buildings*. J.A.D. Mac Cormack (ed.), CIGR Seminar Aberdeen, pp 75-82.
- PETHERICK J.C., 1983. In *Farm animal housing and welfare*. S.H. Baxter, M.R. Baxter, J.A.D. Mac Cormack (eds.), Martinus Nijhoff Publishers, La Hague, pp 103-121.
- PFLUG R., 1976. *KTBL Schrift* 208.
- RANDOLPH J.H., CROMWELL G.L., STAHLY T.S., KRATZER D.D., 1981. *J. Anim. Sci.*, **53**, 922-927.
- RUITHERKAMP W.A., 1985. cité par WIEPKEMA P.R., 1986.
- RUSHEN J., 1984. *Anim. Behav.*, **32**, 1059-1067.
- RUSHEN J.P., 1985. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **14**, 137-147.
- SAMBRAUS H.H., 1985. In *Ethology of farm animals*. A.F. Fraser (ed.), Elsevier, Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo, pp 408-418.
- SCHOUTEN W.P.G., 1986. *Rearing conditions and behaviour in pigs*. PhD Thesis, University Wageningen, pp 151.
- SIGNORET J.P., BALDWIN B.A., FRASER D., HAFEZ E.S.E., 1975. In *The behaviour of domestic animals*. E.S.E. Hafez (ed.), Baillière Tindall, London, pp 295-330.
- SPICER H.M., AHERNE F.X., 1987. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **19**, 89-98.
- STEIGER A., TSCHANZ B., JACOB P., SCHOLL E., 1979. *Schweiz Arch. Tierheilskd.*, **121**, 109-126.
- STOLBA A., WOODGUSH D.G.M., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, 287-299.
- SVENDSEN J., 1986. In *Proceedings CIGR Rennes*, pp 141-178.
- SYMOENS J., Van den BRANDE M., 1969. *Vet. Rec.*, **85**, 64-67.
- THOMAS P., 1984. *Pigs News Inf.*, **5**, 343-349.
- THOMAS-VEUILLE C., 1989. *Journées Rech. Porcines en France*, **21**, 297-300.
- TILLON J.P., 1986. In *Proceedings CIGR Rennes*, pp 49-69.
- VAN PUTTEN, 1969. *Bret. Vet. J.*, **125**, 511-517.
- VAN PUTTEN G., DAMMERS J., 1976. *Appl. Anim. Ethol.*, **2**, 339-356.
- VANTRIMPONTE M.N., 1988. *Développement des activités alimentaires et sociales chez le porcelet en relation avec l'environnement en maternité. Approche zootechnique et comportementale*. Thèse de Doctorat, Université Rennes I, pp 242.
- VANTRIMPONTE M.N., MEUNIER-SALAUN M.C., 1989. *Journées Rech. Porcine en France*, **21**, 301-308.
- VESTERGAARD K., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, 227-237.
- VESTERGAARD K., HANSEN L.L., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, **15**, 245-257.
- WELCH A.R., BAXTER M.R., 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, **15**, 203-215.
- WHATSON T.S., 1978. *Appl. Anim. Ethol.*, **4**, 293 (abst).
- WHATSON T.S., BERTRAM J.M., 1983. *Appl. Anim. Ethol.*, **9**, 253-261.
- WIEPKEMA P.R., 1986. In *Proceedings CIGR Rennes*, pp 83-97.
- WITTMAN M., PAPP J., 1976. *Proc. 27th Ann. Meet. Europ. Assoc. Anim. P. rod.*, Zurich, August 1976.
- YANG T.S., HOWARD B., Mac FARLANE W.V., 1981. *Appl. Anim. Ethol.*, **7**, 259-270.