

Évaluation du bien-être en élevage chez la truie gestante Approche comparative dans quatre systèmes de logement

Caroline VIEUILLE (1 et 2), R. CARIOLET (3), F. MADEC (3), Marie-Christine MEUNIER-SALAÜN (4),
J.C. VAUDELET (5), J.P. SIGNORET (1)

(1) I.N.R.A., Laboratoire de Comportement Animal - 37380 Nouzilly

(2) Université de Tours, Laboratoire de Psychophysiology - Parc de Grandmont, 37000 Tours

(3) C.N.E.V.A., Station de Pathologie Porcine - 22440 Ploufragan

(4) I.N.R.A., Station de Recherches Porcines - 35590 Saint Gilles

(5) I.T.P., Pôle Techniques d'Élevage - 35650 Le Rheu

Évaluation du bien-être en élevage chez la truie gestante : Approche comparative dans quatre systèmes de logement.

Afin de comparer différents systèmes de logement du point de vue de l'adaptation et du bien-être des animaux, 1584 truies gestantes ont été observées dans 45 élevages où elles étaient entretenues à l'attache, bloquées, en groupe en bâtiment ou en plein air. Les critères retenus ont été le rythme d'activité, la présence d'activités orales non alimentaires ou stéréotypées, les postures et les atteintes à l'intégrité physique, ainsi que l'état d'embonpoint.

Les résultats font apparaître un tableau clinique caractéristique de chaque système de logement: Le logement en plein air est caractérisé par la présence de truies dont l'état corporel est insuffisant. Les animaux logés en groupe en bâtiment présentent la plus grande fréquence des lésions des antérieurs et de la mamelle, les boiteries sont plus fréquentes chez les truies en contention, attachées ou bloquées, tandis que les lésions de la queue et de la vulve sont caractéristiques des animaux en groupe.

La variabilité observée entre les élevages montre que les caractéristiques de chaque élevage (niveau de technicité de chaque éleveur, mais aussi ses moyens en terme d'investissement et de force de travail) apparaissent comme d'une importance au moins égale au matériel et aux aménagements.

Cette analyse montre la possibilité de comparer objectivement les systèmes de logement en ce qui concerne les possibilités d'adaptation des animaux.

Evaluation of welfare of pregnant sows : comparison of four housing conditions

To compare the welfare status in different housing conditions, 1584 pregnant sows tethered, stalled, group-housed or outdoors on pasture have been observed in 45 commercial herds. General activity, posture, and non feeding oral activities (stereotypies) were observed at two minute interval for one hour after the morning food distribution. Skin and legs lesions. body condition, performances and background information on building environment were recorded.

The results show that each system of housing has a characteristic pattern of measures. Group-housed sows present the highest frequency of foreleg and udder lesions. Lameness is more frequent in restrained sows tethered or stalled. Tail and vulva lesions are observed in group-housed and outdoor sows.

The variability observed between herds shows that the characteristics of each farm (building environment, equipment, stockmanship) are at least as important as the housing system itself.

The results demonstrate the possibility for an objective appraisal of the animal welfare in relation with the housing system.

INTRODUCTION

Dans une société qui n'est plus que minoritairement rurale, il s'est produit un éloignement progressif du monde de l'élevage de celui du grand public, ce qui est, sans doute, au moins en partie à l'origine d'un phénomène de rejet des conditions d'élevage actuelles.

Du côté de la filière de production, moins de 5% des actifs vivent et travaillent au quotidien avec des animaux d'élevage. A l'autre extrémité, les consommateurs sont surtout entourés d'animaux familiers, qui arrivent à établir d'avantage de codes de communication avec l'homme. Le public a du mal à comprendre comment l'animal domestique s'adapte aux conditions qui lui sont imposées par l'élevage intensif moderne, avec la mécanisation, l'importance des effectifs concentrés en bâtiments, et la réduction du contact de l'homme avec l'animal. Le producteur est directement concerné par l'image que lui renvoie l'opinion publique. Mais cette image devient aujourd'hui souvent négative, les systèmes d'élevage intensifs étant l'objet de critiques permanentes, qui ne peuvent être ignorées du législateur. Le consommateur manifeste également un souci de qualité, mais rejette l'idée que des productions intensives puissent être associées à des produits de qualité. Au plan scientifique, les connaissances accumulées permettent de montrer que certains aspects de la qualité de production ne sont pas indépendants des conditions de vie des animaux.

Au niveau de certaines associations de consommateurs, la qualité passe par l'intégration des besoins des animaux et il émerge une demande de reconnaissance d'un autre statut de l'animal. Celui-ci ne devrait plus être considéré seulement comme un objet de production utilitaire, mais comme un être vivant sensible, auquel l'homme se doit de fournir les conditions de vie adéquates.

C'est cette notion de conditions adéquates pour l'animal qui pose des questions au législateur, comme aux scientifiques. En effet, le postulat selon lequel l'animal a le même fonctionnement psychologique que nous est courant dans le grand public (ce qui est bon pour nous est bon pour l'animal), mais ce postulat ne résiste pas aux études expérimentales sur la représentation que peut avoir l'animal de son environnement physique ou social.

L'animal vit dans un monde de significations qui lui sont propres: la perception du monde extérieur, ses besoins, l'importance qu'il donne à des éléments particuliers de l'environnement à des moments particuliers ne sont pas identiques aux nôtres.

Le rejet de certains systèmes d'élevage ne peut donc se faire sur la base de jugements subjectifs. Le postulat de départ d'un démarche scientifique doit être que le monde de l'animal est a priori différent du nôtre. Avant de décider de systèmes qui conviennent ou non à l'animal, il s'agit de procéder à une évaluation objective simultanée de tous les paramètres susceptibles d'influencer l'animal.

Sur un plan législatif, la mise en place de textes appliqués aux conditions d'élevage, constitue une réponse donnée par les instances européennes à des critiques, qui constituent un

phénomène social durable. En ce qui concerne les truies gestantes, le règlement voté par le Parlement en 1991, prévoit que les truies ne pourront plus être élevées à l'attache à partir du premier janvier 1999.

D'autre part, la Directive du Conseil des Communautés Européennes du 19 novembre 91 prévoit que "au plus tard le premier octobre 1997, la Commission Européenne soumettra un rapport, élaboré sur la base d'un avis du comité scientifique vétérinaire sur le ou les systèmes d'élevage intensif qui respectent les exigences du bien-être des porcs d'un point de vue pathologique, zootechnique, physiologique et comportemental, ainsi que sur les implications socio-économiques des différents systèmes".

C'est dans ce contexte que nous avons entrepris une étude qui a pour objectif d'évaluer de manière multidimensionnelle certains aspects du bien-être. Les études existant dans ce domaine sont essentiellement réalisées dans le cadre particulier de stations expérimentales. Souhaitant recueillir des données de portée générale, nous avons choisi de réaliser cette étude dans des élevages commerciaux. Cette approche nous permet, en effet, de prendre en compte la manière dont les différentes installations ou systèmes de logement sont conduits en pratique, quelle est l'influence des conditions particulières de chaque unité de production, ainsi que du savoir-faire de l'éleveur. Notre enquête utilise une approche de type épidémiologique, afin de faire émerger les caractéristiques qui opposent les individus ou les élevages observés.

Ce programme est réalisé par une collaboration des diverses instances concernées: L'INRA, les services vétérinaires (CNEVA), l'Institut Technique du Porc et le Ministère de l'Agriculture (DGAL), et les établissements régionaux d'Elevage.

1. CRITÈRES PERTINENTS POUR UNE ÉVALUATION DU BIEN-ÊTRE DE L'ANIMAL EN ÉLEVAGE

1.1. Intégrité physique des animaux, état d'embonpoint corporel.

Chez le porc, et singulièrement depuis le développement de l'intensification de son élevage, les "problèmes de pattes" prennent un relief particulier. La prévalence des troubles de l'appareil locomoteur est élevée dans les troupeaux de truies. Ils sont à l'origine de 16 à 29% des réformes des truies (DEWEY et al., 1988; MADEC et CARIOLET, Comm. Pers.), au Danemark, la pathologie de l'appareil locomoteur est l'anomalie la plus fréquente révélée à l'autopsie des truies (NCPBHP, annual report 1994). Leur fréquence et leur importance peuvent dépendre directement du type de sol, de son état d'entretien, du système d'attache ou de contention. En raison de la relation étroite que nul ne conteste entre les troubles de l'appareil locomoteur et une situation de souffrance, ou du moins de mal-être, il y a lieu de rechercher par des relevés précis et détaillés comment les conditions de logement peuvent contribuer au développement de cette pathologie.

Enfin, d'autres types de lésions peuvent être directement dues à des aménagements inadéquats. Elles peuvent, par ailleurs, résulter du contexte social (blessures et morsures de la queue et de la vulve).

Sur un plan épidémiologique, l'absence d'exercice imposé par le système d'attache conduit à assister davantage les femelles à la mise-bas. Elles ont par ailleurs tendance à développer davantage de métrites, le syndrome MMA (Métrite, Mammité, Agalactie) étant le problème le plus fréquent en maternité (TILLON et MADEC, 1984).

Enfin, un état d'embonpoint insuffisant est associé à des perturbations majeures de la fonction de reproduction (MADEC, 1980; 1988).

1.2. Rythme d'activité et réactions comportementales

Nous pouvons rechercher dans les comportements exprimés des critères permettant d'évaluer l'adaptation à différents environnements d'élevage. En effet, l'adaptation aux contraintes met en jeu en premier lieu des réactions comportementales. L'espace disponible est utilisé en fonction des diverses activités ou besoins de l'animal, les postures de repos permettent une adaptation aux conditions climatiques. Au cours de la journée, des périodes d'activité (recherche et consommation de nourriture, exploration) succèdent au repos chez le sanglier (MAUGET, 1981) comme chez le porc domestique (JENSEN, 1986). Les phases d'activité et de repos sont synchronisées dans un groupe social et une part importante de la journée est consacrée, chez l'animal en liberté, à la recherche de nourriture. En élevage, les animaux reçoivent le plus souvent leur ration quotidienne en un ou deux "repas". Dans cette situation, la durée d'une prise alimentaire est limitée à quelques minutes (CARIOLET et DANTZER, 1984), et il est difficile de déterminer un rythme optimal d'activité. Cependant les variations du rythme adopté pour les phases de repos et de station debout peuvent traduire la facilité ou la difficulté de l'adaptation (VESTERGAARD et HANSEN, 1984; MADEC et al., 1986).

L'enregistrement des rythmes d'activité, le relevé systématique des postures de repos peuvent néanmoins donner des indications intéressantes. Le taux d'animaux non couchés une heure après le repas est corrélé à l'activité générale (temps passé debout) sur 24 heures (MADEC et al., 1986). La fréquence des changements dans les positions et postures (TILLON et MADEC, 1984), les modalités adoptées pour se coucher ou se lever peuvent traduire l'existence de difficultés comme des douleurs articulaires subcliniques. Leur enregistrement pourrait donner ainsi des indications importantes. Il en est de même des postures adoptées pour le repos.

Des activités dites "de déplacement", c'est à dire sans que la finalité de la conduite n'apparaisse directement, sont observées en élevage, par exemple des activités de morsure ou de léchage des barres ou de l'auge chez la truie en contention. Ces activités orales non alimentaires peuvent devenir répétitives et sont désignées le plus souvent sous le terme de "stéréotypie". Leur présence est considérée comme la plus évidente des anomalies comportementales observées chez le porc en élevage.

Les conditions de logement en contention seraient génératrices

de frustration (ÖDBERG, 1978) ou d'ennui (DANTZER, 1986) pouvant être à l'origine du développement des stéréotypies (CRONIN, 1985; JENSEN, 1988; van ROOIJEN, 1984). Cependant, ces activités répétitives ne sont pas spécifiques du système d'entretien à l'attache (BARNETT et al., 1984; VESTERGAARD et HANSEN, 1984). Les truies attachées présentent moins de stéréotypies et sont moins actives que celles entretenues en contention (McGLONE et al., 1994). La fréquence des stéréotypies semble augmenter avec les milieux pauvres en stimulations, notamment avec l'absence de paille (FRASER, 1975; VESTERGARRD, 1981). Ces actes sont peu fréquents chez les primipares (STOLBA et al., 1983; CARIOLET et DANTZER, 1984) et diminuent en fin de gestation (CARIOLET et DANTZER, 1984).

En tout état de cause, les stéréotypies pourraient avoir une signification fonctionnelle en diminuant les réactions physiologiques de stress, donc en facilitant l'adaptation (DANTZER et al., 1980; WIEPKEMA et al., 1984); alors que leur présence a été considérée par de nombreux auteurs comme un indicateur de difficultés de l'adaptation, donc d'un moindre bien-être (BROOM, 1983; WIEPKEMA et al., 1983). Toutefois, si des activités de déplacement ou des stéréotypies sont observées à la suite de frustrations, il n'a pas été possible d'en relier la présence comme la fréquence à des indicateurs physiologiques comme le taux de cortisol ou à son évolution (TERLOUW et al., 1991b).

Ces comportements semblent correspondre à une perturbation de la relation de l'animal à son environnement, et/ou à une frustration liée à la distribution intermittente de nourriture et au rationnement (FALK 1971; STADDON, 1977; JENSEN, 1980; RUSHEN, 1984). En effet, de telles séquences d'actes répétitifs se manifestent surtout à l'occasion des repas (RUSHEN, 1984; 1985) et leur fréquence est inversement corrélée à la quantité d'aliment distribuée (APPLEBY et LAWRENCE, 1987). Avant la distribution de nourriture, les stéréotypies les plus observées sont des frottements du groin et des léchages (STADDON, 1977). Dans l'heure suivant un repas, elles prennent des formes différentes selon les systèmes de logement et les supports disponibles (VIEUILLE-THOMAS et al., 1995). Un apport important de fibres dans la ration alimentaire habituelle de primipares réduit le temps consacré aux stéréotypies (ROBERT et al., 1992), ce qui pourrait être dû à un meilleur rassasiement.

1.3. Réactions physiologiques.

Un inconfort permanent peut engendrer une situation de stress. Ce phénomène du stress concerne l'ensemble des perturbations physiologiques et métaboliques, qui se manifestent en réponse à des contraintes ou des situations anxiogènes fortes et permanentes (SELYE, 1976; DANTZER et MORMEDE, 1979). Ces réactions s'accompagnent de modifications dans l'équilibre hormonal : l'évaluation du taux de cortisol plasmatique est l'indice le plus utilisé dans les études sur les perturbations physiologiques liées au stress. Diverses modifications de l'environnement provoquent des variations de ce taux et les jeunes truies y sont plus sensibles que les femelles multipares (BECKER et al., 1984). Par contre, chez ces dernières, l'attache n'apparaît pas systématiquement

plus stressante que les autres conditions de logement (BARNETT et al., 1984, 1985); d'autres facteurs, comme le type de sol, influencent le taux de cortisol (SCHLICHTING, 1984). L'élévation du taux de cortisol a donc été proposé comme indicateur des difficultés d'adaptation (BARNETT et HEMSWORTH, 1991).

S'il est tentant de recourir aux sécrétions hormonales comme indicateurs d'inconfort ou d'inadaptation, plusieurs écueils subsistent dans cette démarche. Tout d'abord, l'activation du système hypophyso-cortico-surrénalien n'est pas spécifique des contraintes durables. Elle peut être entraînée par un simple effet de nouveauté (HENNESSY et FOY, 1987) ou par la perte de contrôle immédiat d'une situation par l'animal (HENRY, 1980). Que mesure-t-on alors lorsque les prélèvements sanguins chez le porc impliquent soit la contention, soit la pose d'un cathéter permanent? Quant aux fortes variations individuelles observées lors de ces dosages (BECKER et al., 1984), elles peuvent être le reflet de la réactivité, de chaque animal aux stimulations externes. Enfin, la validité du taux de cortisol pour évaluer la souffrance ou l'adaptation à différentes conditions de logement est fortement mise en question par RUSHEN et de PASSILLE, (1992). Elle

ne pourra être reconnue qu'après des recherches sur les mécanismes contrôlant la réponse du système hypothalamo-hypophysaire et les sécrétions hormonales par rapport aux changements de l'environnement.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1. Choix des élevages

Afin de pouvoir comparer les quatre principaux systèmes de logement (contention attachée ou bloquée, groupe en bâtiment ou plein air), il est apparu nécessaire d'observer un minimum de 10 élevages par système, et de 40 truies en atelier gestation par élevage. Ceci a conduit à retenir des élevages ayant un effectif d'au moins une centaine de truies reproductrices, ayant des performances zootechniques proches de la moyenne nationale (porcelets sevrés par truie et par an et nombre moyen de portées par truie avant la réforme), et n'ayant pas de problème sanitaire majeur identifié. Ce choix a été fait avec l'aide des techniciens des groupements de producteurs, cette enquête concernant 45 élevages commerciaux (Tableau 1).

Tableau 1 - Élevages et animaux observés

Logement	Attachées	Bloquées	Groupe	Plein air
Élevages	10	10	10	15
Truies	417	413	406	348

Malgré l'interdiction imminente de la contention attachée, nous avons tenu à conserver ce logement dans cette enquête. D'une part parcequ'il ne nous apparaissait pas de consensus scientifique justifiant de sa disparition totale et d'autre part pour faire ressortir les effets pouvant être communs aux deux systèmes en contention et aux deux systèmes en groupe.

2.2. Mesures réalisées dans chaque élevage

Un relevé systématique de paramètres a été effectué à plusieurs niveaux :

- . l'élevage (matériel, conduite d'élevage...)
- . l'environnement immédiat des truies (bâtiment, sol, ambiance)
- . l'alimentation et l'abreuvement
- . le troupeau de reproductrices (résultats zootechniques)
- . des paramètres qui caractérisent les individus observés : lignée, parité, stade de gestation, performances zootechniques (ISSF), résultats de la portée précédente et de la portée observée (nés-vivants, morts-nés, sevrés), estimation de l'état général et de l'état d'embonpoint, paramètres comportementaux.

Au niveau opérationnel, le bien-être ne peut être évalué que par des signes objectivables de "mal-être". Au niveau de l'individu, nous avons donc relevé des indices pouvant avoir un sens dans une telle approche (Tableau 2). Il nous est apparu nécessaire de tenir compte des atteintes à l'intégrité physique de l'animal, ainsi que l'observation du rythme d'activité, des postures, de la réactivité à l'homme et des activités orales non alimentaires (stéréotypies). Ces indices ont été recueillis dans les conditions de fonctionnement habituel des élevages visités. Les conditions de notre travail réalisé dans le cadre d'élevages commerciaux ne permettent pas de mettre en oeuvre d'approche physiologique (contention et prises de sang).

Les paramètres comportementaux caractérisant le rythme d'activité, la réactivité à l'homme et les stéréotypies ont fait l'objet d'une pré-enquête en 91-93. Ces indices s'étaient révélés répétables sur les mêmes individus à deux semaines d'intervalles (VIEUILLE-THOMAS et al., 1993).

2.3. Déroulement des observations

Les paramètres caractérisant le bâtiment, la conduite d'élevage, l'état des animaux et les performances zootechniques

ont été relevés en une après-midi, ainsi que l'identification des animaux; les observations des comportements qui débu-

tent lors de la distribution d'aliment ont été réalisées le lendemain matin.

Tableau 2 - Indices et mesures utilisés pour caractériser le bien-être

Les indices	Les mesures	
Embonpoint	Évaluation visuelle et tactile de l'état des réserves graisseuses en 4 endroits du corps	
Lésions	Relevé des lésions corporelles et de leur localisation	
Réactivité à l'homme	A J - 1, sur un échantillon	réactions au contact avec une personne inconnue
Latence à se coucher	pendant l'heure suivant le repas	relevés toutes les 2 mn
Changements de position		passages debout/assis/couché
Présence d'activités orales non alimentaires	pendant la 1/2 h après la fin du repas	relevés toutes les 2 mn
Position couchée	une heure après le repas	position du corps et des membres
Lever provoqué	A J - 1, sur un échantillon	réactions à cette incitation et latence à se coucher

Pour estimer l'état des réserves graisseuses (état d'embonpoint), des mesures visuelles et tactiles ont été effectuées à quatre endroits du corps. Nous avons utilisé un code décrivant la forme du postérieur (Rond ou Ovale); un contact tactile nous a permis d'évaluer les plis de l'entre-cuisses (Replis, Plein ou Creux), la pointe des hanches (Non apparente, Peu apparente ou Apparente) et la colonne vertébrale (Non apparente, Peu apparente ou Apparente).

Nous avons relevé les lésions corporelles, leur localisation (membre et section du membre, partie du corps), et leur nature (escarre, plaie, abcès, cicatrice, oedème, etc.). Le rythme d'activité est organisé par les distributions d'aliment chez le porc en élevage et les stéréotypies sont présentes principalement après les repas (RUSHEN, 1985). Au cours de l'heure suivant la distribution matinale de l'aliment, chacun des deux observateurs a enregistré l'activité de chaque animal et sa position (debout/couché) à intervalle de deux minutes.

Une heure après le repas, les postures des animaux couchés sont relevées. Un test de lever provoqué est ensuite effectué : il permet de mettre en évidence la réaction à l'incitation de

l'observateur (tape sur l'épaule), d'enregistrer la latence et les modalités de lever, ainsi que du couchage.

3. MÉTHODES D'ANALYSE

Parmi les paramètres individuels figurant dans le tableau 2, ceux qui ont déjà été soumis à des analyses sont ceux qui concernent l'ensemble des truies (à l'exception de l'indice "réactivité à l'homme" et de l'indice "lever provoqué")

3.1. État d'embonpoint

Pour chaque individu, chacune des quatre localisations corporelles est donc associée à un critère (code) descriptif de l'état des réserves graisseuses (Tableau 3). Chaque truie peut être caractérisée par une combinaison de quatre lettres associées à ces localisations corporelles. Par exemple, l'individu 225 obtient Postérieur **R**ond, Entre-cuisses **P**lein, Hanches **P**eu apparentes, Colonne **N**on apparente. Son état d'embonpoint sera caractérisé par la combinaison des quatre critères: RPPN. Par ailleurs, cet individu provient d'un des quatre systèmes de logement.

Tableau 3 - Estimation de l'état d'embonpoint

Localisation	Codage		
Postérieur	R : rond	O : ovale	
Entre-cuisses	R : replis	P : plein	V : vide
Hanches	N : non apparentes	P : peu apparentes	A : apparentes
Colonne	N : non apparentes	P : peu apparentes	A : apparentes

Nous avons utilisé une technique statistique permettant de décrire le tableau de contingence formé par le croisement de toutes les combinaisons de quatre codes observées (états d'embonpoint) avec les systèmes de logement. L'Analyse Factorielle des Correspondances utilise le critère du Chi² pour établir les ressemblances existant entre les profils des lignes et des colonnes du tableau. Les espaces contenant les points-lignes et les points-colonnes sont ensuite projetés sur des plans successifs définis par des axes orthogonaux (Facteurs), passant tous par le centre de gravité des nuages de points. La représentation simultanée des lignes et des colonnes permet de visualiser les correspondances entre les logements et les fréquences relatives des états d'embonpoints.

3.2. Les lésions corporelles

Chaque truie est caractérisée par des combinaisons "Lésion-Localisation" (symptômes) ou bien par le code R.A.S. (aucune lésion apparente). Le tableau de contingence qui a été construit croise en lignes les symptômes observés chez les individus (par exemple griffures-flancs, abcès-cou, R.A.S.) avec les systèmes de logement. A partir de ce tableau de fréquences, il est possible de comparer la probabilité de tirage au sort d'un symptôme dans un système de logement à la probabilité de tirage du même symptôme dans l'ensemble des logements

3.3. Les activités orales non alimentaires (stéréotypies)

La présence d'activités orales non alimentaires est relevée par pointages individuels (toutes les deux minutes) pendant les 30 minutes suivant la fin du repas. Pour chaque truie, la proportion des relevés pour lesquels on a enregistré la présence d'une activité orale non alimentaire va de 0% à 100%. Bien que notre méthode d'observation discontinue ne permette pas d'assimiler cette valeur à une proportion de temps, nous l'appellerons "temps relatif" pour plus de commodité de rédaction.

Nous avons comparé les temps relatifs de présence d'activités orales non alimentaires entre les quatre systèmes de logement (test de Fisher).

3.4. Analyse globale de l'ensemble de ces indices

Les analyses précédentes ne tiennent pas compte des relations pouvant exister entre les différentes mesures. Une analyse factorielle des correspondances a donc été effectuée afin d'estimer l'importance du lien entre les mesures (Tableau 4) et les modes de logement. Cette estimation se fait sur la base de calculs d'un écart à la situation d'indépendance entre les lignes (mesures) et les colonnes (logements).

Tableau 4 - Mesures relevées sur l'ensemble des truies

INDICES	MESURES RECODÉES
Latence à se coucher	COU1 : avant une heure COU2 : après une heure
Changements de position	CHG0 : aucun CHG1 : des changements
Embonpoint postérieur	PS1 : rond PS2 : ovale
Embonpoint entre-cuisses	CS1 : replis CS2 : plein CS3 : creux ou vide
Embonpoint hanches	HC1 : non apparentes HC2 : peu apparentes ou apparentes
Embonpoint colonne	CL1 : non apparente CL2 : peu apparente ou apparente
Position du corps	COR1 : vertical COR2 : latéral
Position des pattes antérieures	ANT1 : pliées ANT2 : étendues ANT3 : mixte
Position des pattes postérieures	POS1 : pliées POS2 : étendues POS3 : mixte
Présence de stéréotypies	ORA1 : 0 à 40% du temps ORA2 : 41 à 79% du temps ORA3 : 80 à 100%

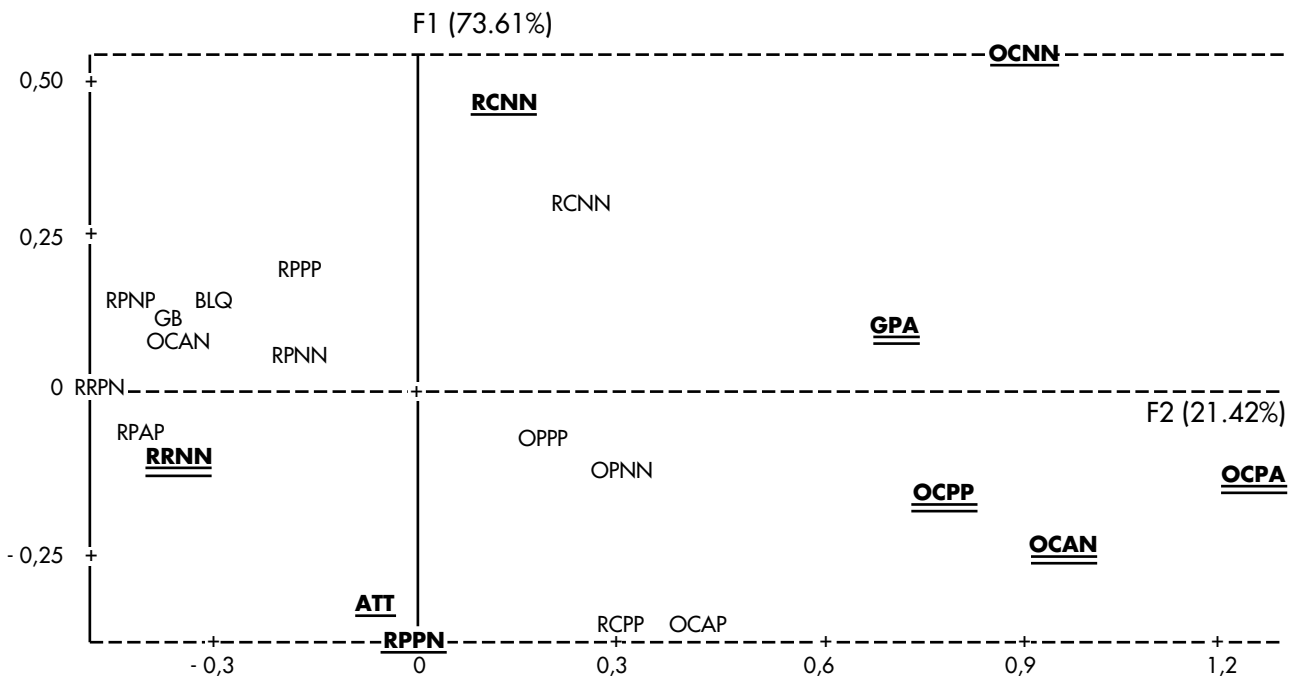
4. RÉSULTATS

4.1. État d'embonpoint

L'A.F.C. du tableau de contingence permet de caractériser les effets des systèmes de logements sur l'état d'embonpoint. La figure 1 représente les projections des lignes (états d'embonpoint) et des colonnes (systèmes de logement) sur les deux premiers axes (facteurs). Les deux premiers facteurs totalisent 95% de la variabilité totale.

Dans ce plan F1 X F2, apparaissent les positions des états d'embonpoint et des types de logement (ATT=attache; BLQ=bloquées; GB=groupe en bâtiment; GPA=groupe en plein air). Les états d'embonpoint qui ont un profil-ligne ressemblant dans le tableau de contingence, apparaissent proches dans ce plan. De la même manière, deux logements qui ont un profil-colonne ressemblant, seront proches sur le graphique. Un état d'embonpoint et un type de logement sont proches si cet état est fortement représenté dans le type de logement.

Figure 1 - Analyse des correspondances du tableau «états d'embonpoint x systèmes de logement»
(Les numéros des facteurs sont portés sur chaque axe, avec l'indication du % d'inertie expliqué par chacun des facteurs. Les états d'embonpoint et les logements ayant les plus fortes contributions absolues à chaque facteur sont en caractères gras. Ceux qui contribuent fortement à l'axe F1 sont soulignés deux fois et ceux qui contribuent à l'axe F2, soulignés une fois)



En coordonnées positives, le logement en plein air est corrélé à l'axe F1 et s'oppose aux logements groupe en bâtiment et contention bloquée. En ce qui concerne les états d'embonpoint, quatre combinaisons sont corrélées à F1 (OCPN, OCPP, OCNN et OCPA) et s'opposent à l'état RRNN, qui est le meilleur état qualitatif observé.

La représentation graphique suggère une association entre des états d'embonpoint qui ont en commun un postérieur ovale et l'absence de réserves au niveau de l'entre-cuisses avec le logement en plein air.

Ce qui est confirmé par une comparaison statistique des fréquences observées entre les quatre logements (Tableau 5). Le logement en plein air est en effet caractérisé par la présence significative d'animaux disposant de peu de réserves grasses (postérieur ovale, absence de réserves dans l'entre-cuisse: "creux", hanches peu apparentes). Par ailleurs, le meilleur profil d'embonpoint (RRNN) est plus rare dans ce système.

En coordonnées négatives: le logement à l'attache est corrélé à l'axe F2 et s'oppose aux trois autres logements; l'état RPPN est corrélé à cet axe et s'oppose aux deux formes RCNN et OCNN (pas de réserves au niveau de l'entre-cuisses).

Ces oppositions ressortent également dans le Tableau 5. En effet, ces deux formes sont proportionnellement plus rares à l'attache que dans les autres logements. A l'inverse, l'état RPPN est significativement plus représenté en contention attachée.

De manière globale, c'est-à-dire sans tenir compte de la variabilité des élevages à l'intérieur d'un même mode de logement, le logement en plein air est le système qui apparaît le moins favorable pour l'état des réserves et la contention attachée est le système dans lequel les réserves sont les plus homogènes.

Tableau 5 - États d'embonpoint. Comparaison des proportions observées. (%)

États	Attachée	Bloquée	Groupe	Plein air	Proportion théorique	Chi-2	p
OCPN	34,8	6,5	2,1	56,5	25	35,91	<0,01
OCP	30,6	4,8	12,9	51,6	25	32,06	<0,01
OCNN	0	19,4	16,6	63,9	25	32,22	<0,01
OCPA	28,6	0	0	71,4	25	19,14	<0,01
RRNN	30,8	27	35,3	6,8	25	55,26	<0,01
RPPN	43,6	25,6	12,8	17,9	25	25,46	<0,01
RCNN	5,7	40	22,8	31,4	25	18	<0,01

4.2. Les lésions corporelles

Les symptômes retenus comme étant caractéristiques d'un système de logement sont ceux dont la probabilité associée est forte (5/1000). Les lésions caractéristiques des quatre

systèmes de logement figurent dans le tableau 6.

Un ensemble de lésions de l'épiderme ou du derme caractérise tous les logements sauf le groupe en bâtiment. Par contre, les griffures font bien apparaître la possibilité d'interactions agressives commune aux deux logements en groupe.

Tableau 6 - Lésions caractéristiques des quatre systèmes de logement

ATT	BLQ	GBA	GPA
croûtes épaules croûtes dos croûtes pattes			croûtes oreilles croûtes flancs
desquam. cou desquam. épaules	desquam. postérieur		desquam oreilles
cicatrices cou cicatrices pattes cicatrices onglons	cicatrices cou cicatrices dos		
	erythème pattes erythème cuisses		erythème oreilles
		griffures cou griffures oreilles griffures épaules griffures dos griffures pattes griffures flancs griffures cuisses griffures mamelles	griff. flancs griff. postérieur
déformation épaules déformation dos déformation onglons	déformation épaules déformation onglons		
oedème patte	oedème patte		
plaie dos plaie patte plaie onglon	plaie onglon	plaie vulve	plaie oreille plaie dos
patte posée par intermittence	patte posée par intermittence		
	abcès cou abcès patte	abcès cou abcès mamelle	
	R.A.S.		

D'autres problèmes apparaissent associés aux logements dans lesquels la truie est en contention: les déformations physiques, des lésions inflammatoires (oedèmes) et des boîtes douloureuses (la truie ne peut plus reposer un membre de manière constante). En élevage, les boîtes résultent de phénomènes inflammatoires ou infectieux. Elles sont importantes aussi bien par leurs conséquences zootechniques que par la souffrance engendrée.

Les plaies apparaissent dans tous les logements, avec des localisations différentes: pattes pour les systèmes en contention, le haut du corps pour les truies en groupe.

Les abcès caractérisent les logements groupe en bâtiment et contention bloquée, ce dernier logement étant également associé à la présence significative de la forme R.A.S.

En relation avec une évaluation du bien-être, on peut estimer que les indices les plus néfastes sont ceux qui peuvent engendrer une souffrance (boîtes, oedèmes, plaies) ainsi que ceux qui peuvent engendrer des infections (plaies, abcès). D'autre part, les symptômes qui sont les plus préjudiciables à la carrière de la truie sont ceux qui touchent des

zones importantes chez des reproductrices (vulve, mamelles).

En ce qui concerne l'aspect "souffrance", les logements en contention poseraient le plus de problèmes. En ce qui concerne les risques d'infection, les logements bloqués et groupe en bâtiment apparaissent les moins favorables. Les lésions qui touchent le système reproducteur (vulve et mamelle) sont le plus représentées dans le logement groupe en bâtiment.

4.3. Les activités orales non alimentaires

Tous logements confondus, la présence d'activités orales non alimentaires n'est pas négligeable, puisqu'elle concerne plus de la moitié de la période d'observation qui suit la fin du repas (57.23% des relevés).

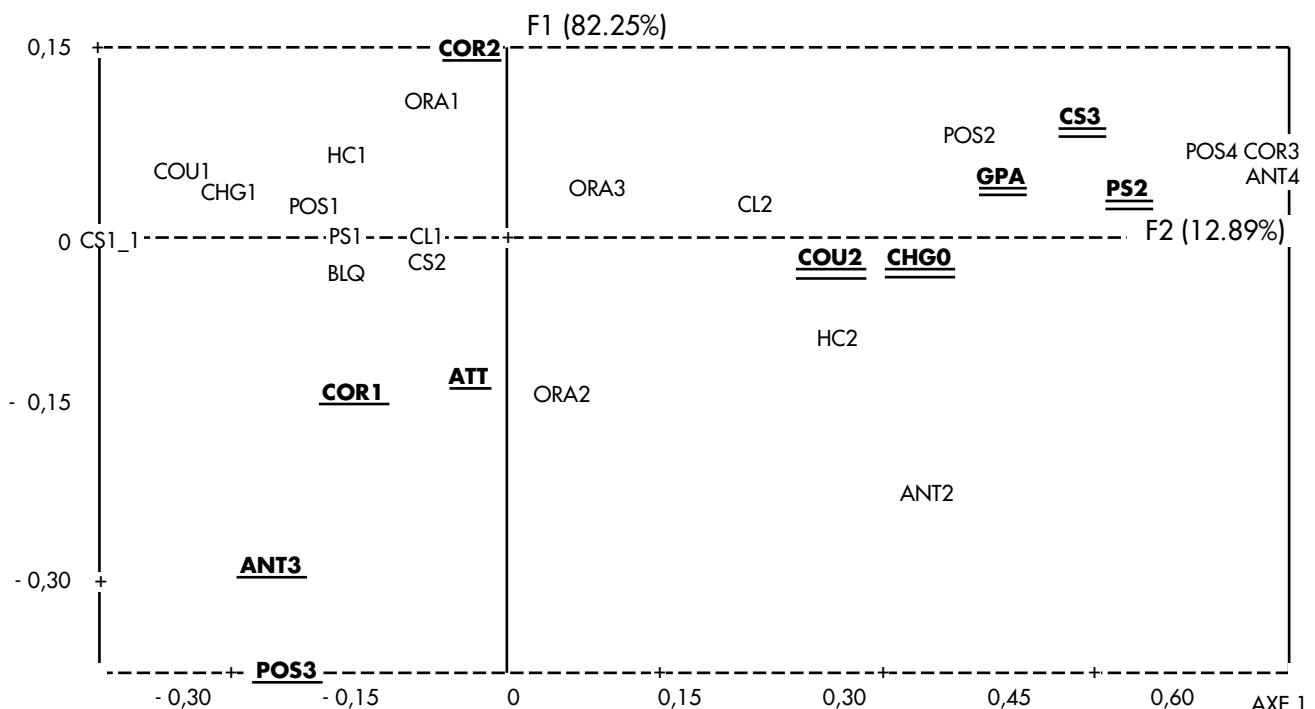
Par ailleurs, ces proportions diffèrent de manière significative en fonction des modes de logement (Fisher = 5.89, $p=.001$, Tableau 7). Les animaux entretenus en groupe en bâtiment ont un temps relatif consacré aux activités orales non alimentaires inférieur aux trois autres logements.

Tableau 7 - Proportions moyennes de présence d'activités orales non alimentaires dans les quatre modes de logement

Logement	Attachée (N=417)	Bloquée (N=413)	Groupe (N=406)	Plein air (N=348)	d.d.l.	Fisher	p.
Activités orales	58.77 %	59.3 %	51.46 %	59.68 %	1575	5.89	<.001

Figure 2 - Analyse des correspondances du tableau «mesures x systèmes de logement»

(Les numéros des facteurs sont portés sur chaque axe, avec l'indication du % d'inertie expliqué par chacun des facteurs. Les mesures et les logements ayant les plus fortes contributions absolues à chaque facteur sont en caractères gras. Ceux qui contribuent fortement à l'axe F1 sont soulignés deux fois et ceux qui contribuent à l'axe F2, soulignés une fois)



4.4. Analyse globale de l'ensemble de ces indices

Sur la figure 2, les catégories de mesures et les logements les plus extérieurs aux axes F1 et F2 sont ceux qui sont les plus éloignés de la situation d'indépendance entre lignes et colonnes.

Les paramètres corrélés à l'axe F1 apparaissent en double trait souligné. Le logement GPA est corrélé à l'axe F1, ainsi que les catégories:

- . Postérieur ovale (PS2)
- . Entre-cuisses creux ou vide (CS3)
- . Pas de changement de position (CHG0)
- . Coucher après une heure (COU2)

Cet axe oppose le logement en plein air aux trois autres modes de logement. Le GPA se caractérise par des animaux maigres qui ne changent pas de position et se couchent tard.

Les paramètres corrélés à l'axe F2 apparaissent en trait souligné simple. Les logements ATT et GBA sont corrélés à l'axe F2, ainsi que les catégories:

- . Position des pattes antérieures mixte (ANT3)
- . Position des pattes postérieures mixte (POS3)
- . Position du corps vertical (COR1)
- . Position des pattes antérieures pliées (ANT1)

Cet axe oppose le logement ATT, associé à corps vertical et pattes en position mixte, au logement GBA, associé à corps latéral et antérieurs pliés.

En conclusion, cette analyse fait surtout ressortir l'importance du lien existant entre certains logements avec l'embonpoint, le rythme d'activité et la position couchée.

Si nous pouvons en déduire que le mode de logement influence les postures de repos relevées une heure après le repas, la validité de ce résultat reste limitée au moment des observations. Sur le plan d'une évaluation du bien-être, avant d'avancer des hypothèses relatives à des notions de confort ou d'inconfort, il nous reste à contrôler l'homogénéité des stades de gestation et des rangs de portée des truies appartenant aux quatre logements. A condition que les stades de gestation soient représentés de manière similaire dans chaque logement, les différences observées pourront être discutées en relation avec l'espace disponible ou avec l'hypothèse de différences de niveau de vigilance entre les truies entretenues dans ces différents environnements.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Les observations se sont déroulées dans des élevages choisis pour avoir des performances de reproduction représentatives des moyennes nationales. Les performances enregistrées sur les animaux que nous avons observés sont bien dans cette moyenne pour le nombre de porcelets nés-vivants, et sevrés : attache : 11,03 et 9,6 ; bloquées 11,07 et 9,8 ; groupe 11,1 et 9,69 (moyennes GTTT 1994 : respectivement 11,7 et 9,6). Les résultats sont également comparables pour les élevages en plein air : nés 10,67 et sevrés 8,85 (moyenne GTTT 1994 11,6 et 9,1). Nous retrouvons dans les élevages observés l'accroissement de la

mortalité des porcelets avant le sevrage qui est un trait caractéristique de l'entretien des truies en plein air.

L'état d'embonpoint des truies est un élément important dans la capacité d'assurer la carrière d'une reproductrice (MADEC, 1980; 1988). L'analyse des résultats mets en évidence la présence caractéristique d'animaux dont l'état corporel est insuffisant parmi ceux qui sont entretenus en plein air. Ce phénomène pourrait être dû à la compétition pour l'aliment que ne limite aucun dispositif dans le cas de la distribution au sol (SIGNORET et al., 1995).

Parmi les critères que nous avons proposé pour évaluer le bien-être de la truie, l'existence de lésions a un statut particulier. En effet toute atteinte à l'intégrité physique, ou les cicatrices qui en sont la marque, représente un signe objectif de souffrance. Il faut noter que dans l'analyse présentée ici, nous avons retenu toutes les formes de lésions, (escarres, plaies, abcès etc..) indépendamment de leur gravité au moment de l'observation. De plus, nous avons noté la présence de cicatrices qui peuvent être les traces de lésions anciennes. Leur observation est parfois difficile et elles peuvent passer inaperçues. Néanmoins leur existence traduit objectivement le type d'atteinte rencontrée.

Nous avons mis en évidence une association d'un type de logement avec une prévalence de certains types de lésions. La prévalence de lésions des membres antérieurs caractérise les animaux entretenus en groupe. La fréquence des atteintes des membres postérieurs est voisine chez tous les animaux entretenus en bâtiment. Dans tous les cas, les atteintes sont les moins fréquentes chez les truies en plein air. Les boiteries sont une pathologie d'une particulière importance par la souffrance qu'elles entraînent, comme par les conséquences zootechniques. Nous en avons observé une fréquence nettement inférieure chez les animaux libres, qu'ils soient en groupe en bâtiment ou en plein air, ce qui confirme l'opinion généralement exprimée par les éleveurs. Les atteintes des mamelles sont nettement plus fréquentes chez les animaux entretenus en groupe en bâtiment. D'un niveau intermédiaire pour les animaux isolés à l'attache ou bloquées, elles sont le plus rares en plein air. Ceci est en accord avec les observations de LINK et al. (1995) et peut refléter une contamination due à un sol souillé par les animaux. Enfin, la fréquence des lésions de la queue et de la vulve, caractérise les animaux entretenus en groupe. Ce phénomène semble être la conséquence des interactions agressives au sein du groupe, plus que d'un véritable cannibalisme clinique comme il peut être observé parfois, en particulier chez le porc en croissance. Il apparaît comme un problème non négligeable par ses conséquences, en particulier lorsqu'il atteint l'appareil génital.

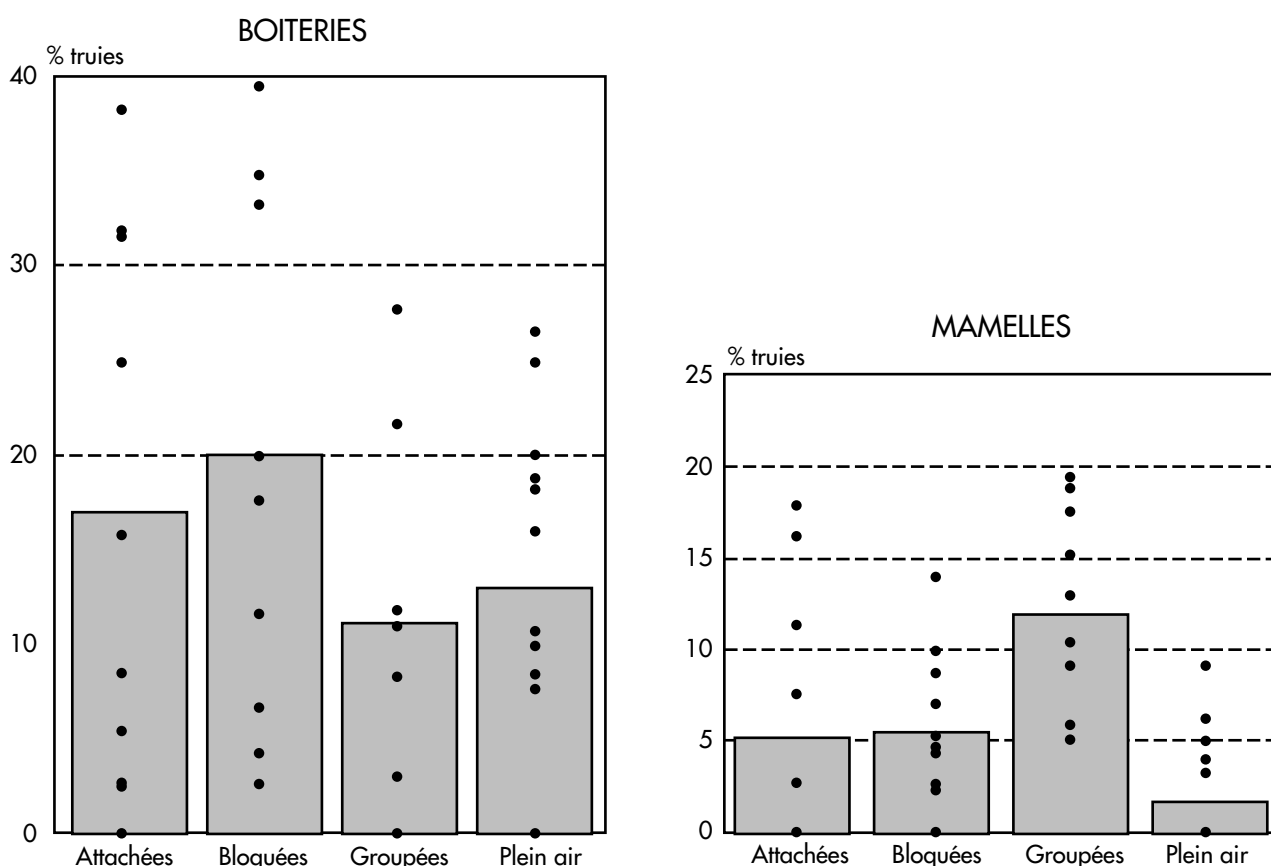
La fréquence des changements de position debout/couché au cours de l'heure suivant la distribution de l'aliment semble traduire la difficulté pour l'animal de prendre un repos sans perturbation. Elle est supérieure chez les sujets en groupe, vraisemblablement en raison des dérangements qui surviennent alors que certains animaux sont déjà couchés tandis que d'autres restent actifs. Ceci ne concerne pas les truies en plein air, qui restent par ailleurs bien plus longtemps actives.

Le rythme d'activité apparaît très différent chez les animaux entretenus en plein air ou en bâtiment, quelque soit le type de logement. Alors qu'une phase de repos débute au cours de la première demi-heure suivant la distribution de l'aliment en bâtiment, ceci ne concerne que peu d'animaux en plein air, où plus de 70 % d'entre eux sont encore actifs après une heure. Le plus souvent il n'est effectué qu'une distribution d'aliment par jour en plein air, contre deux en bâtiment, ce qui conduit à une plus longue durée de prise alimentaire, et explique en partie cette différence. Néanmoins, il semble que les truies en plein air sont à la fois plus longtemps actives, et changent moins souvent de position une fois couchées, ce qui pourrait permettre de supposer qu'elles sont moins dérangées par leurs congénères.

Le temps relatif consacré aux activités orales répétitives non alimentaires, (stéréotypies), est élevé dans tous les systèmes de logement. Leur moindre importance chez des animaux en groupe en bâtiment pourrait provenir de la difficulté pour l'observateur de distinguer entre le fait de mâcher de la paille avec ou sans ingestion. L'importance équivalente de ces activités en plein air et en contention est en accord avec les observations de DAILEY et McGLONE (1995), comparant des truies entretenues en pâtures, sur sol nu et isolées en bâtiment. Ceci peut apparaître opposé au fait que divers auteurs considèrent que les activités orales non alimentaires ou stéréotypies seraient principalement le résultat d'une frustration due à l'isolement et à la contention dans un espace restreint (BROOM, 1983; CRONIN, 1985; JENSEN, 1988; van ROOIJEN, 1984; WIEPKEMA et al., 1983). Or, lorsque

ces activités sont dirigées vers des barres ou l'auge elles apparaissent beaucoup plus clairement et prennent un aspect "anormal", alors que des frottements du groin sur le sol, des fouissages, des mordillements ou le fait de mâcher des cailloux n'attirent pas l'attention chez des animaux en groupe ou au pâturage. Le fait qu'un temps similaire soit consacré par les animaux observés à ce type d'activité orale suggère que ce phénomène a une signification générale et indépendante de l'effet des conditions de l'environnement. Il pourrait être dû à une activité de déplacement résultant de la frustration consécutive au rationnement auquel sont soumises les truies gestantes. Il s'y ajoute l'insuffisance du niveau de stimulation lors de la consommation rapide d'un aliment concentré. comme le suggèrent, par exemple, RUSHEN (1984; 1985), TERLOUW et al. (1991a), TERLOUW, (1993), ROBERT et al. (1993). Une interprétation analogue de l'origine des comportements anormaux des oiseaux d'élevage est donnée par SAVORY et BLOCKHUIS (1995). Ces auteurs les attribuent à l'absence des stimulations qui ont normalement lieu lors de la recherche de l'aliment et de sa consommation lente et fractionnée. Dans le cas d'un milieu appauvri, comme lorsque les truies sont entretenues à l'attache ou bloquées en case sans litière, les activités orales pourraient prendre une forme typique de stéréotypie telle qu'elles sont décrites classiquement (DAWKINS, 1980). En revanche, la disponibilité de matériaux "naturels" (paille, herbe, terre, cailloux) multiplie les possibilités d'expression de cette activité orale non alimentaire. Elle pourrait éviter de donner lieu à des stéréotypies "cliniques", et, en tout état de cause, donner une impression de normalité à cette conduite.

Figure 3 - Variabilité entre élevages pour les critères de lésions aux mamelles et de boïteries



L'importance des problèmes rencontrés varie selon les différents systèmes de logement étudiés. A l'intérieur de chacun d'entre eux il existe aussi une variabilité qui résulte des conditions spécifiques d'un élevage (bâtiment, matériaux, microclimat, type génétique), mais aussi des pratiques de l'éleveur. Ce phénomène est illustré par deux exemples concernant l'une les lésions des mamelles, l'autre les boites-ries (Figure 3).

Il n'apparaît pas de solution unique qui s'impose à l'évidence, mais des avantages et des inconvénients propres à chaque système. Le niveau de technicité de chaque éleveur,

mais aussi ses moyens en terme d'investissement et de force de travail, apparaissent comme d'une importance au moins égale au matériel et aux aménagements qu'il utilise. Une réglementation qui ne concerne que ces aménagements ne saurait ainsi résoudre à elle seule les problèmes posés par l'adaptation et le bien-être de l'animal.

REMERCIEMENTS

Ce travail a été réalisé grâce à l'aide financière de l'INRA (AIP Comportement et bien-être animal), du Ministère de l'Agriculture (DGAL) et de la Région Bretagne.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- APPLEBY, M. C., LAWRENCE, A. B., 1987. *Anim. Prod.*, 45, 103-110.
- BARNETT, J. L., CRONIN, G. M., HEMSWORTH, P. H., WINFIELD, C. G., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, 15 : 217-226.
- 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., 1991. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, 177-187.
- BECKER, B., CHRISTENSON, R., FORD, J. J., MANAK, R., NIENABER, J., HAHN, G., DESHAZER, J., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, 15, 237-242.
- BROOM, D. M., 1983. In: Indicators relevant to farm Animal welfare. D. SMIDT ed. M. NIJHOF Publ. The Hague, pp.81-87.
- CARIOLET, R., DANTZER, R., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, 15, 257-261.
- CRONIN, G. M. 1985 Ph. D Thesis, University of Wageningen, Netherlands.
- DANTZER, R., MORMÈDE, P., 1979. *Le stress en élevage intensif*, Masson ed., Paris, 118.
- DANTZER, R., ARNONE, M., MORMÈDE, P., 1980. *Physiol. Behav.*, 24, 1-4.
- DANTZER, R., 1986. *J. Anim. Sci.*, 62, 1776-1786.
- DAILEY, MCGCLONE, J. J., 1995. *J. Anim. Sci.* 73(Suppl. 1):127(Abstr.)
- DAWKINS, 1980. *Animal suffering*. New York, Chapman et Hall Publi.
- DEWEY, C.E. et al., 1988. *Proc. 10 th Congr., Intern. Pig Vet. Soc.*, Rio de Janeiro, 238.
- FALK, J.L., 1971. *Physiol. Behav.*, 6, 577-588.
- FRASER, D., 1975. *Anim. Prod.*, 21, 59-68.
- HENNESSY, M. B., FOY, T., 1987. *Behav. Neurosci.*, 101, 237-245.
- HENRY, J. P., 1980. In: *Catecholamines and stress: recent advances*. E. Usdin, R. Kvetnansky, I. J., Kopin, Eds., Elsevier North Holland, New York Publ. pp. 557-571.
- JENSEN, P. 1980. *Vet. Thesis*, Uppsala, Faculty of Veterinary Medicine.
- JENSEN, P. 1986. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16, 131-142.
- JENSEN, P., 1988. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 21, 337-346.
- LINKS, M., OLDIGS, B., KALLWEIT, E., SMIDT, D., 1995. *Proc. 29th cong. I.S.A.E.*, Exeter, 199-200.
- MAUGET, R., 1981 In : *The welfare of Pigs*, Sybesma ed. M. Nijhof Publ. The Hague, pp.3-13.
- MADEC, F., 1980. *Journées Rech. Porcine en France*, 12, 327-334.
- MADEC, F., 1988. *Acta Vet. Scand.*, 84, 167-169.
- MADEC, F., CARIOLET, R., DANTZER, R., 1986. *Ann. Rech. Vet.*, 17, 177-184.
- MCGCLONE, J. J., SALAK-JOHNSON, J. L., NICHOLSON, R. I., HICKS, T. 1994. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 297-311.
- ÖDBERG, F.O., 1978. In: *World Congress on Ethology Applied to Zootechnics*, Madrid, 475-480.
- ROBERT, S., MATTE, J. J., FARMER, C., GIRARD, C. L., MARTINEAU, G. P., 1993. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 37, 297-309.
- RUSHEN, J. P., 1984. *Anim. Behav.*, 32, 1059-1067.
- RUSHEN, J. P., 1985. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 14, 137-147.
- RUSHEN, J. P., DE PASSILLÉ A. M. B., 1992 *Can. J. Anim. Sci.*, 72, 721-743.
- SAVORY, C. J., BLOCKHUIS, H. J., 1995. *Proc. 29th cong. I.S.A.E.*, Exeter, 131-132.
- SCHLICHTING, 1984. *Ann. Rech. vet.*, 15, 243-244.
- SELYE H., 1976. *Stress in health and disease*. Butterworths, London.
- SIGNORET, J.P., RAMONET, Y., VIEUILLE-THOMAS, C., 1995. *Journées Rech. Porcine en France*, 27, 11-18.
- STADDON, J. E. R., 1977. In: *Handbook of operant behaviour* (Ed. by W.K. Honing and J.E.R. Staddon), 125-152. Englewood Cliffs, N J: Prentice Hall.
- STOLBA, A., BAKER, N., WOOD-GUSH, D. G. M., 1983. *Behaviour*, 87, 157-182.
- TERLOUW, E. M. C., LAWRENCE, A. B., ILLIUS, A. W., 1991a. *Anim. Behav.*, 42, 981-991.
- TERLOUW, E. M. C., LAWRENCE, A. B., LADEWIG, J., DE PASSILLÉ, A. M. C., RUSHEN, J. P., SCHOUTEN, W. G. P. 1991b. *Behavioural processes*, 25, 133-153.
- TERLOUW, E. M. C., LAWRENCE, A. B., 1993. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 38, 103-126.
- TILLON, J.P., MADEC, F., 1984. *Ann. Rech. Vet.*, 15 (2), 195-199.
- VAN ROOIJEN, 1984. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 12, 3-13.
- VESTERGAARD, K., 1981. In : *The welfare of pigs*, ed. W. Sybesma. *Curr. Top. Vet. Med. anim. Sci.*, 11, 16-30. The Hague: Martinus Nijhoff.
- VESTERGAARD, K., HANSEN, L. L., 1984. In *Ethological observations during pregnancy and farrowing*. *Ann. Rech. Vet.*, 15 : 245-256.
- VIEUILLE-THOMAS C., COURBOULAY V., FABRE A., MADEC, F., MEUNIER-SALAÜN M.C., SIGNORET J.P., 1993. *Journées Rech. Porcine en France*, 25, 77-82.
- VIEUILLE-THOMAS, C.; LE PAPE, G.; SIGNORET, J.P., 1995. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 44, 19-27.
- WIEPKEMA, P. R., BROOM, D. M., DUNCAN, I. J. H., VAN PUTTEN, G., 1983. *Abnormal behaviours in farm animals. A report of the Commission of European Communities*. pp. 1-16.
- WIEPKEMA, P. R., CRONIN, G. M., VAN REES, J. K., 1984, In : *Proceedings of the international congress on applied ethology in farm animals*, Kiel, pp. 93-96.