

Le directeur général

Maisons-Alfort, le 3 mars 2015

AVIS du 30/01/2015 révisé le 13/02/2015*
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de
l'alimentation,
de l'environnement et du travail

relatif à « l'enrichissement du milieu d'élevage des porcs par la mise
à disposition des matériaux manipulables »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.
Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L. 1313-1 du code de la santé publique).
Ses avis sont rendus publics.

L'Anses a été saisie le 16 septembre 2013 par la DGAL pour la réalisation de l'expertise suivante : « *protection des porcs en élevage* » sur une question relative à « l'enrichissement du milieu d'élevage des porcs par la mise à disposition des matériaux manipulables ».

* : Annule et remplace l'avis du 30/01/2015. Les révisions apparaissent dans le tableau 7, en Annexe 4 du présent avis révisé.

SOMMAIRE

1. Contexte et objet de la saisine.....	2
2. Organisation de l'expertise	3
3. Périmètre et limitations du champ d'expertise.....	3
3.1. Cadre socio-économique.....	3
3.2. Définition de termes et de concepts.....	4
3.2.1. Termes de la Directive 2008/120/CE.....	4
3.2.2. Interprétation de la directive 2008/120/EC.....	4
3.2.3. Définitions et concepts retenus pour cette expertise	5
4. Analyse et conclusions du GT BEA et du CES SANT.....	6
4.1. Stratégies d'enrichissement du milieu.....	6
4.2. Contexte de la production porcine au regard des matériaux manipulables	7
4.2.1. Caractéristiques de la production porcine française	7
4.2.2. Caractéristiques des systèmes d'élevages porcins français.....	9
4.3. Etat des connaissances sur les besoins comportementaux des porcs.....	12
4.3.1. Besoins biologiques des animaux	12
4.3.2. Approche théorique des besoins comportementaux.....	13
4.3.3. Besoins comportementaux d'investigation et de manipulation	13
4.3.4. Conséquences d'un besoin comportemental non satisfait.....	14
4.4. Impacts des « matériaux manipulables » sur le bien-être animal en élevage porcin.....	15
4.4.1. Types de matériaux disponibles	15
4.4.2. Evaluation des effets des matériaux manipulables sur le bien-être animal	17
4.5. Compatibilité des matériaux avec les systèmes d'élevage	24
4.6. Conclusions et recommandations du GT BEA et du CES SANT	24
4.6.1. Au regard de l'animal.....	25
4.6.2. Au regard des pratiques d'élevage et de la conception des bâtiments.....	25
4.6.3. Au regard des travaux de recherche et développement	26
5. Conclusions et recommandations de l'Agence.....	27

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La Directive 2008/120/CE, établit les normes minimales relatives à la protection des porcs dans les élevages. Elle prescrit des obligations de moyens destinées à respecter les besoins physiologiques et comportementaux des porcs et elle limite le recours à des pratiques douloureuses.

Lors de l'élaboration de la stratégie 2012-2015 de la Commission Européenne en matière de bien-être animal, le besoin de guides de bonnes pratiques pour améliorer l'application des points de la Directive concernant les porcs en élevage a été soulevé. Dans cet objectif, la Commission européenne a formé un groupe de travail réunissant les parties prenantes. Elle a dans un premier temps axé son travail sur les conséquences de l'apport des matériaux manipulables et sur le comportement de caudophagie.

L'Anses a été sollicitée en urgence au mois de mars 2014 afin de fournir à la DGAL une note scientifique et technique concise sur ce sujet. A la suite de ce travail en urgence, le demandeur a précisé son souhait d'une expertise scientifique plus développée sur le sujet des matériaux manipulables pour le bien-être en élevage de porcs, à réaliser dans un délai moins limité.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisés (CES) « Santé animale ». L'Anses a confié au groupe de travail « Bien-être Animal » (GT BEA), rattaché au comité d'experts spécialisé « SANT » l'instruction de cette saisine. Les travaux d'expertise du groupe de travail ont été soumis au CES (tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques) les 15 octobre 2014, 18 décembre 2014 et 20 janvier 2015. Le rapport d'expertise produit par le GT BEA tient compte des observations et éléments complémentaires transmis par les membres du CES. Ces analyses et conclusions sont issues d'un travail d'expertise collégiale au sein d'un collectif d'experts aux compétences complémentaires.

L'expertise s'est appuyée sur les éléments suivants :

- La lettre de saisine et son complément et les documents joints à la saisine ;
- Directive 2008/120/CE ;
- Note de service DGAL/SDSPA/2012-8218 du 14 novembre 2012 modifiant la note de service DGAL/SDSPA/2005-8208 du 29 août 2005 relative à la protection de porcs dans les élevages (calcul de la surface totale d'espace libre dans les cases collectives de truies : prise en compte de la surface des auges) ;
- Note de service DGPAAT/SDPH/N2011-3039 du 24 novembre 2011 concernant les modalités d'accompagnement financier de la mise aux normes des bâtiments d'élevage porcin en vue d'application des normes relatives au bien-être des truies gestantes ;
- Les rapports et articles scientifiques référencés à la fin de cet avis ;
- Les travaux du réseau EU Welnet (Coordinated European Animal Welfare Network) <http://www.euwelnet.eu/euwelnet> ;
- La visite de la station expérimentale de Guernevez (29) ;
- L'audition de Madame Valérie Courboulay, Ingénieur en charge de la problématique du Bien-être animal à l'Institut du porc (IFIP) ;

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise. Les déclarations d'intérêts des experts sont rendues publiques via le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. PERIMETRE ET LIMITATIONS DU CHAMP D'EXPERTISE

3.1. Cadre socio-économique

Bien que les aspects socio-économiques soient hors du champ de compétences des experts du groupe de travail « Bien-être animal » (GT BEA) et du comité d'experts spécialisés CES « santé animale » (SANT), l'expertise du dossier de saisine a été conduite en considérant :

- l'animal dans le cadre de l'élevage ;
- les différents systèmes d'élevage de porcs en France ;
- la réglementation s'appliquant en élevage porcin français.

La question économique que posent les matériaux manipulables, n'a pas fait l'objet d'une analyse spécifique dans la présente expertise. Néanmoins, il convient de mentionner l'importance de cette question.

3.2. Définition de termes et de concepts

Les définitions suivantes ont été retenues pour cette expertise :

3.2.1. Termes de la Directive 2008/120/CE

La directive européenne 2008/120/CE en anglais sert de référence. Elle stipule :

Annex I point 5 : « *notwithstanding Article 3(5), pigs must have permanent access to a **sufficient quantity of material to enable proper investigation and manipulation activities**, such as straw, hay, wood, sawdust, mushroom compost, peat or a mixture of such, which does not compromise the health of the animals*¹ »

Article 3(5) : « *member states shall ensure that, without prejudice to the requirements laid down in Annex I, sows and gilts have **permanent access to manipulable material** at least complying with the relevant requirements of that annex*² ».

3.2.2. Interprétation de la directive 2008/120/EC

L'interprétation de la version anglaise de cette directive 2008/120/EC diffère selon les pays (Edman, 2014). Ainsi, la référence dans l'annexe I(5) à des exemples de matériaux manipulables consommables (paille, foin) a conduit certains pays à insister sur la voie alimentaire pour répondre aux besoins des animaux. Ils insistent sur la nécessité d'expression du comportement de recherche de nourriture (« foraging behaviour »). Cependant, en se limitant aux termes stricts de la directive, la nature alimentaire des matériaux manipulables n'est pas un pré requis. Par ailleurs, dans une conclusion de son rapport, l'EFSA précise: « *pigs show strong preference to root with the nose and manipulate material with the mouth. These behaviors may be part of foraging but both are also shown when potential food is not ingested and at time when the pig is satiated with food, so they can also have an exploratory or other function that is not directly food-related. Appropriate substrates are earth for rooting and destructible materials such as straw or twigs for manipulation*³ » (EFSA, 2007 a). Cette conclusion souligne donc que les motivations du porc dans l'expression du comportement d'investigation ne sont pas strictement alimentaires, mais sont aussi liées au caractère destructible des matériaux manipulables fournis. Il existe ainsi suivant les pays des interprétations différentes concernant le caractère alimentaire des matériaux manipulables fournis.

¹ Version française de la Directive : Sans préjudice de l'article 3, paragraphe 5, les porcs doivent avoir un accès permanent à une quantité suffisante de matériaux permettant des activités de recherche et de manipulation appropriées, tels que la paille, le foin, le bois, la sciure de bois, le compost de champignons, la tourbe ou un mélange de ces matériaux qui ne compromettent pas la santé des animaux.

² Version française de la Directive : Les États membres veillent à ce que, sans préjudice des exigences prévues à l'annexe I, les truies et les cochettes aient en permanence accès à des matières manipulables répondant au minimum aux exigences correspondantes - de ladite annexe.

³ Traduction : les porcs montrent une forte préférence à fouiller avec le groin et manipuler les matériaux avec la bouche. Ces comportements peuvent relever d'une recherche alimentaire, mais ils se manifestent également quand un aliment disponible n'est pas ingéré et quand le porc est en état de satiété, donc ces comportements peuvent également avoir une fonction exploratoire ou une autre fonction, non directement liée à la nourriture. Les substrats appropriés sont de la terre pour fouiller et des matériaux destructibles comme de la paille ou des brindilles pour la manipulation.

Compte tenu des divergences d'interprétation des termes de la directive 2008/120/CE « investigation » et « manipulation » et leur association avec « foraging behaviour », il a paru nécessaire de préciser les définitions retenues pour cette expertise (Council EU, 2008).

3.2.3. Définitions et concepts retenus pour cette expertise

Bien-être animal :

Les experts du GT BEA et du CES SANT de l'Anses définissent le bien-être animal dans sa conception actuelle, comme un état physique et mental de l'animal qui découle de la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux essentiels et de ses capacités à s'adapter à son milieu (Broom, 1991 ; Duncan, 1996 ; Veissier et Boissy, 2007 ; Fraser, 2008). Il s'agit donc d'un concept multidimensionnel. Celui-ci s'illustre notamment par la reconnaissance au plan international (Conseil de l'Europe et OIE) de cinq composantes clés formalisées par le FAWC (« Five freedoms ») (Farm Animal Welfare Council, 1992) (cf. paragraphe 4.3.1).

Comportement d'investigation : « Investigative behaviour »

Ce comportement caractérise les actes moteurs impliqués dans l'inspection d'un objet ou plus largement de l'environnement (« *behavior of an organism indicative of inspection of an object or surrounding* » [Mc Farland, 2006]) avec une utilisation des différentes voies sensorielles selon la cible de l'investigation.

Comportement de manipulation :

Comportement mettant en jeu la voie sensorielle essentiellement tactile par une utilisation de la bouche/du groin ou de l'extrémité des membres.

Comportement d'exploration : « Exploratory behaviour »

Ce comportement se manifeste lors de l'exposition à un nouvel objet ou environnement et se caractérise par un état d'alerte, une focalisation des sens et une activité motrice accompagnée d'actes d'investigation (« *behaviour characteristically manifested during exposure to novel environments (alertness, sensory focusing and locomotion accompanied by investigation)* » [Hurnik *et al.*, 1999]).

Comportement de recherche de nourriture : « Foraging behaviour »

Comportement d'investigation de nature alimentaire. Les dictionnaires relatifs aux comportements des animaux indiquent : « *behaviour involving search food* » (Hurnik *et al.*, 1999) ou « *behaviour associated with searching for, subduing, capturing, and consuming food* » (Mc Farland, 2006). En version française on parlera de comportement de recherche de nourriture ou d'exploration alimentaire.

Motivation

Facteurs internes et externes qui, en interaction, poussent un organisme à agir dans un but précis. La motivation ne peut être mesurée directement, mais elle est inférée à partir d'observations quantifiables de l'organisme, l'expression comportementale et la mesure d'indicateurs physiologiques.

Besoin comportemental

Exigence qui, si elle est non satisfaite, entraîne une altération du bien-être pouvant aller jusqu'à la souffrance⁴. Cette altération du bien-être chez l'animal peut se traduire par un comportement perturbé, un risque de trouble pathologique et/ou un profil hormonal indicateur

⁴ La définition officielle de l'IASP, conçue pour la clinique humaine, énonce que la souffrance est un état émotionnel de détresse associé aux événements qui menacent l'intégrité biologique ou psychologique de l'individu. (INRA, 2009).

d'un état de stress (adapté de Jensen et Toates, 1997⁵). Un besoin comportemental est à mettre en relation avec une motivation à exprimer un comportement particulier. Un besoin « éthologique » est synonyme de besoin « comportemental ».

Enrichissement du milieu

Chez les animaux en élevage intensif, le milieu est à enrichir pour le bénéfice comportemental des animaux. Cet enrichissement réduit l'expression des comportements inadaptés et stimule les émotions positives et les fonctions cognitives (Boissy *et al.*, 2007). Il ne doit cependant pas être préjudiciable à la santé des animaux (adapté de Newberry, 1995 ; Young, 2003 ; OIE, 2010).

Matériau manipulable

Directive 2008/120/CE « material enabling proper investigation and manipulation activities »⁶. Matériaux qui contribuent à un enrichissement du milieu de vie.

Les matériaux de nidification sont distingués des matériaux manipulables dans la directive 2008/120/CE. Cependant, ils seront traités comme des matériaux manipulables dans la suite de cet avis en considérant que certains matériaux manipulables peuvent remplir plusieurs fonctions, dont la nidification.

4. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU GT BEA ET DU CES SANT

Les demandes liées au thème et au contexte de la saisine sont les suivantes :

- Évaluer les possibilités d'enrichissement du milieu d'élevage des porcs par la mise à disposition de matériaux manipulables. Pour cela s'appuyer sur les connaissances du contexte de la production porcine en France et des types de matériaux disponibles ;
- Préciser les qualités requises des matériaux manipulables au regard des besoins comportementaux et les modalités techniques de la mise à disposition des matériaux manipulables respectueuses du bien-être et de la santé des animaux ;
- Proposer des recommandations sur les caractéristiques fonctionnelles des matériaux manipulables et les besoins de recherche appliquée sur ce thème.

4.1. Stratégies d'enrichissement du milieu

De façon opérationnelle, l'enrichissement de l'environnement consiste à multiplier les opportunités d'interactions entre l'animal et l'environnement dans lequel il vit. Il désigne ainsi la complexification de l'environnement telle que présentée dans la définition de « l'enrichissement du milieu » ci-dessus. L'enrichissement du milieu de vie chez le porc domestique peut impliquer des changements de l'environnement social (interactions entre animaux, relations entre homme et animal). Il peut également porter sur des modifications de l'environnement physique (augmentation de l'espace disponible, aménagements de la loge augmentant la liberté de mouvements et d'expression de comportements d'investigation), et les pratiques alimentaires (SVE, 1997 ; Young, 2003 ; Vanheukelom *et al.*, 2012).

La connaissance des comportements spécifiques de l'espèce est indispensable comme base de réflexion pour répondre aux besoins des animaux par un enrichissement du milieu de vie.

⁵ « We identify a need as a state, which if not attained causes suffering to an animal as indexed by disturbed behaviour, an increased risk of pathology and/or a hormonal profile consistent with stress (e.g. abnormal levels of hormone secretion). Such states clearly exist in the case of lack of nutrition or abnormal body temperature. Can the definition be extended to include states that exist when an animal is unable to perform a particular behaviour, but physiological needs are taken care of? This is the question we set out to investigate in this paper ».

⁶ Version française de la directive 2008/120/CE : « Matériau qui permet l'expression du besoin d'investigation et de manipulation suffisante ».

Les travaux pionniers de Stolba et Wood-Gush (1984 ; 1989) ont permis d'identifier chez des porcs domestiques, placés dans un enclos semi-naturel, des comportements clés du répertoire comportemental dont les comportements d'exploration et d'investigation, et de nidification. Leurs restrictions en élevage peuvent être associées à une atteinte au bien-être des animaux. Toutefois, Van de Weerd et Day (2009) considèrent qu'une démarche efficace d'enrichissement du milieu de vie des animaux de rente se fonde plus sur l'étude de leurs comportements et de leurs fonctions dans le milieu de vie que sur une référence aux comportements « naturels » dont on connaît mal la variabilité et qui peuvent être très dépendants des conditions locales de l'environnement dans lesquels ils sont observés. Jensen (2000) postule néanmoins que, quelles que soient les espèces, les animaux des populations domestiquées ont gardé nombre de traits comportementaux des espèces sauvages apparentées. Dans la suite du document, les résultats d'observation d'animaux dans leur milieu habituel, que ce soit en milieu naturel pour les populations sauvages ou en milieu d'élevage pour les animaux domestiques, seront simultanément pris en compte.

Chez le porc, les matériaux manipulables peuvent être considérés comme une des voies d'enrichissement du milieu de vie. En effet, ils peuvent favoriser l'expression des comportements spécifiques de l'espèce, incluant la recherche alimentaire, l'investigation et la manipulation de l'environnement physique mais également les soins aux jeunes. L'objectif général est de donner à l'animal une possibilité d'agir sur son environnement, afin d'induire des émotions positives et de limiter les émotions négatives (Boissy *et al.*, 2007, Destrez *et al.*, 2014).

Toutefois, la présence de matériaux manipulables dans les élevages porcins est très dépendante des caractéristiques du bâtiment, en particulier du sol (caillebotis total ou partiel, litière accumulée, plein air) et des aménagements ou équipements intérieurs/extérieurs. Ainsi, les experts ont considéré que :

- Le système plein air offre, *a priori*, des possibilités optimales aux animaux pour exprimer leurs besoins d'investigation et de manipulation. Il n'est donc pas concerné par la saisine ;
- en bâtiment, les systèmes sur litière offrent de fait un substrat manipulable. Ils ne requièrent pas de matériaux supplémentaires et ne sont donc pas concernés par la saisine ;
- en bâtiment où les animaux sont logés sur des caillebotis, qui est le système le plus répandu en élevage français (*cf.* 4.2.1), le milieu nécessite d'être enrichi par des matériaux manipulables dont les caractéristiques et les impacts en élevage sont développés dans les paragraphes 4.3 et 4.4.

4.2. Contexte de la production porcine au regard des matériaux manipulables

4.2.1. Caractéristiques de la production porcine française

Le cheptel français est le 3^{ème} d'Europe, avec 13,4 millions de têtes, loin derrière l'Allemagne (plus de 28 millions) et l'Espagne (près de 26 millions) (IFIP, 2014). La production a diminué de 3 % entre 2000 et 2012 (IFIP, 2014). La plus grande partie du cheptel national (77 %) est localisée dans le Grand Ouest, dont 58 % en Bretagne et 11 % dans les Pays de la Loire (IFIP, 2014). Les autres grands bassins de production européens sont localisés en Allemagne (Basse Saxe), Belgique (Flandres), Danemark, Espagne (Catalogne) ainsi qu'aux Pays-Bas.

En élevage intensif de porcs, le logement est adapté aux différents stades de production. On peut distinguer les stades de production suivants :

- truies sèches ;
- truies gravides ;

- truies allaitantes et leurs porcelets ;
- porcelets sevrés (phase post sevrage, du sevrage effectué généralement entre 3 et 4 semaines d'âge jusqu'au passage en bâtiment d'engraissement effectué vers 25 à 30 kg de poids vif) ;
- porcs en croissance/engraissement de 25 à 30 kg jusqu'à 115 kg de poids vif) ;
- verrats.

Les élevages intensifs de porcs appliquent la conduite en bandes (ou système par lots) afin d'améliorer la gestion zootechnique et sanitaire du troupeau (BREF, 2003).

L'organisation des élevages en France est majoritairement de type « naisseur engraisseur ». Ce type de production représente 83 % des truies, avec une taille moyenne de 160 truies présentes par élevage et 65 % des porcs charcutiers (IFIP, 2014). Depuis quelques années, soit par regroupement, soit par extension, la taille des élevages a tendance à augmenter et l'effectif actuel est d'environ 200 truies par élevage. Des structures plus importantes se mettent en place, souvent par la reprise par des structures déjà importantes de petites structures lorsque les propriétaires cessent leur activité et ne trouvent pas de repreneurs. C'est ainsi que depuis 2005, seuls les élevages de plus de 500 truies voient leur nombre et leurs cheptels augmenter. Cette évolution s'accompagne de plus en plus d'une séparation des sites de naissance et d'engraissement. Ainsi, des engraisseurs s'associent pour construire une maternité collective de plusieurs centaines de truies et sécuriser leur approvisionnement avec des porcelets qui présentent les garanties sanitaires souhaitées. Les engraisseurs représentent le tiers des élevages.

Autre spécificité française, la structure familiale reste très forte, avec un financement quasi-exclusif par des capitaux familiaux. Cette situation est très différente de ce qui existe dans les autres pays producteurs, en Amérique, en Asie, mais aussi dans le reste de l'Europe où se développent des élevages en multi-sites hébergeant plusieurs milliers de truies, financés par de grosses sociétés (multinationales de l'aliment du bétail), voire des fonds de pension. Le lien à la terre se maintient donc et même se consolide, soit par exploitation des surfaces de l'exploitation, soit par mise à disposition de terres par les voisins. On constate depuis 2001 une augmentation du nombre d'élevages fabriquant l'aliment à la ferme. Ils concernent désormais 31 % des places de truies et 29 % des places de porcs en engraissement. Un quart des élevages de porcs utilisent leur propre récolte. Entre 2000 et 2010, la SAU (Surface Agricole Utile) moyenne par exploitation est passée de 66 à 83 ha. Celle des élevages ne produisant que du porc est inférieure à la moyenne nationale (58 ha en moyenne) (Roguet, 2013).

Les productions alternatives de « Porc Label Rouge » et « Porc Bio » se développent régulièrement. Cette production est passée de 300 000 têtes en 2005 à 750 000 en 2013 (IFIP, 2014). Cependant, la production reste faible, les « Porcs Label Rouge » ne représentant que 3,5 % de la production porcine française dont 40 % sont localisés en Bretagne. La plupart (80 %) des élevages « Porc Label Rouge » sont actuellement sur caillebotis en bâtiment alors que les élevages plein air et sur paille n'en représentent chacun que 10 %. En 2005, les trois types de logement étaient équitablement représentés.

La production « Porc Bio » représente de l'ordre de 0,4 % du cheptel reproducteur, avec 8025 truies réparties dans 251 élevages et près de 100 000 porcs produits en 2013 (IFIP, 2014). La production a fortement augmenté en 2006 et 2007 (+17 %), puis l'augmentation s'est ralentie et n'était plus que de 5,8 % entre 2012 et 2013 (IFIP, 2014). Les élevages sont de petites structures, avec des effectifs de truies inférieurs en moyenne à 20. Ces effectifs sont un peu supérieurs dans les plus fortes régions productrices, respectivement les Pays de la Loire (22 % de la production nationale) et la Bretagne (15 %). Dans ces régions, la taille moyenne des troupeaux se situe respectivement aux alentours de 40 et 25 truies.

4.2.2. Caractéristiques des systèmes d'élevages porcins français

4.2.2.1 Différents types d'élevage

■ Plein air

Quelques centaines d'élevages en France sont en plein-air. Dans les Pays de la Loire, première région française pour les porcs en plein air, ce mode d'élevage représente moins de 1 % du nombre de places. Les animaux sont élevés sur des parcelles équipées de clôtures électriques sur le pourtour. Ce sont essentiellement les truies allaitantes et gestantes qui sont logées en plein air. Les animaux disposent de petites cabanes pour se protéger des intempéries et du soleil. Une part importante de ces élevages, ayant tout ou partie de leurs porcs en plein air, commercialisent leur production sous des signes de qualité, production biologique ou autre.

En plein air, les porcs expriment un comportement de pâture quand la parcelle est enherbée. Ils réalisent des comportements de fouille et de manipulation sur les éléments présents sur la parcelle, la terre dont des cailloux ou des branchages dans le cas de parcelles plus complexes lorsqu'elles sont boisées.

■ Litière

En 2008, 5 % des porcs en engraissement étaient sur litière. En post-sevrage, la part de l'élevage sur litière est passée de 12 % à 7 % des places entre 2001 et 2008, (Martin-Houssart, 2010). Le logement des porcs sur litière peut être exigé dans certains cahiers des charges de type label ou en production biologique. Une litière, composée très majoritairement de paille, ou de sciure dans quelques cas, est répartie sur le sol de la case. Elle est mélangée avec les déjections des animaux et l'effluent produit est un fumier. La litière peut être raclée, par une évacuation fréquente du fumier des salles, ou accumulée pendant la durée de présence des animaux dans la salle (Chambres d'agriculture de Bretagne, 2012).

Le porc montre une forte activité, orientée pour une partie vers la litière, en exprimant des comportements de fouille. Cette activité participe au bon fonctionnement de la litière nécessaire à la fermentation aérobie en améliorant sa porosité (Chambres d'agriculture de Bretagne, 2012).

■ Sol sur caillebotis

Le caillebotis est le type de sol largement majoritaire dans les élevages en France et sa place s'est renforcée entre 2001 et 2008, atteignant 93 % des places en engraissement en 2008. La proportion du caillebotis est la plus élevée en maternité avec 92 % des places, et la plus faible pendant la gestation, représentant toutefois 88 % des places en 2008 (Martin-Houssart, 2010).

Le caillebotis est quasi exclusivement en béton pour les truies gestantes et les porcs en engraissement. En post-sevrage, le caillebotis peut être en béton même s'il est progressivement remplacé par du plastique, du métal nu ou enrobé de plastique. En maternité, le sol sous la truie est généralement plein et le reste de la case est un caillebotis plastique ou métallique. Les largeurs des fentes et des parties pleines sont définies par la réglementation (*cf.* Annexe 2) pour le caillebotis béton, ce qui n'est pas le cas des autres matériaux.

Les sols pleins que l'on trouve dans les bâtiments en France sont généralement accompagnés d'une partie en caillebotis pour former un caillebotis partiel, mais ils sont rares en France :

- le caillebotis partiel représente 4,2 % des places, avec une majorité dans des bâtiments anciens, alors que ce type de construction était le plus courant il y a plus de 30 ans (Roguet *et al.*, 2007).
- Pour les bâtiments les plus récents, ces dispositifs concernent essentiellement les truies gestantes, soit :
 - o dans des élevages avec alimentation de type DAC (distributeur automatique de concentré), où les gisoirs de couchage sont sur sol plein, les aires de circulation étant en caillebotis (*cf.* Figure 1),
 - o des bâtiments de type réfectoire-courette où l'aire de couchage dans le réfectoire est une surface pleine.

Depuis 2013, les truies gestantes doivent être logées en groupes ; la grande majorité des constructions neuves et des extensions ont été faites avec un sol en caillebotis intégral. Les rénovations de bâtiments ont concerné l'aménagement intérieur en conservant généralement les sols en caillebotis.

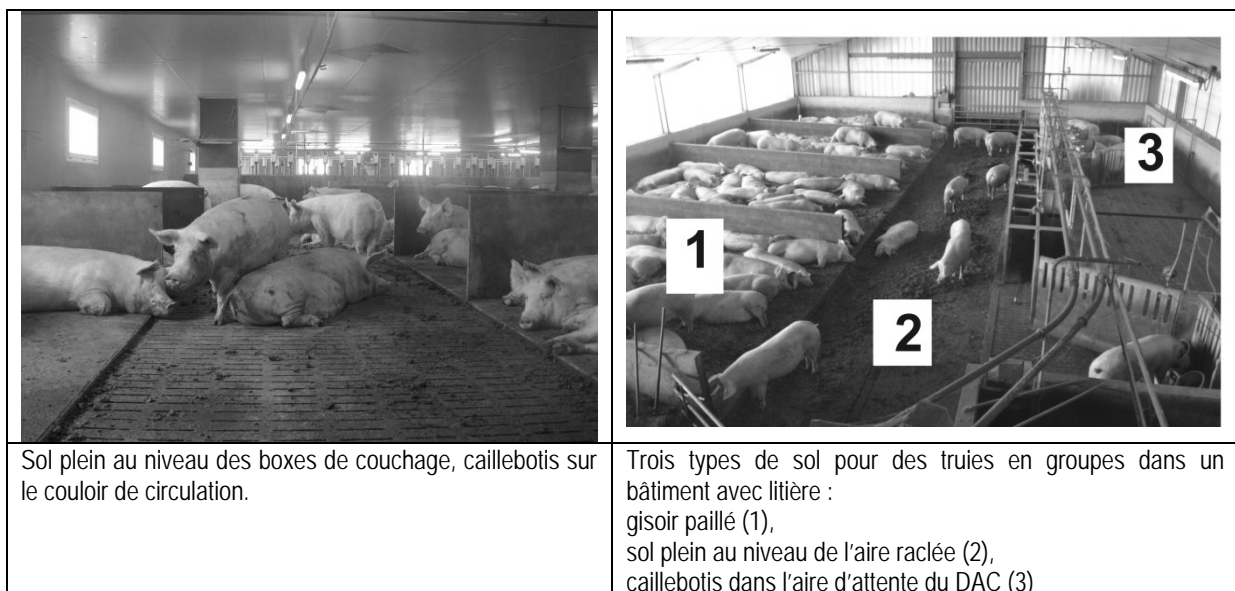


Figure 1 : Truies gestantes en groupes, alimentation au DAC

Le sol est un élément central pour qualifier les conditions de logement des porcs. Il ne peut cependant pas être considéré seul dans l'économie de l'élevage car il s'intègre dans un ensemble plus complexe comprenant, notamment, la fosse située sous le caillebotis qui recueille les déjections des animaux.

4.2.2.2 Sol et gestion des effluents associés

Le type de sol en élevage porcin, associé à tous les maillons de gestion des effluents (composition des effluents, stockage en bâtiment et en fosse, traitement et épandage) sont discutés par les instances en charge des dossiers environnementaux de manière souvent indépendante des aspects liés au bien-être des animaux (BREF, 2003 ; Mathias et Martin, 2013). Pourtant les choix concernant le type de sol et de logement qui sont le fruit d'un souci de bien-être animal conditionnent la possibilité de distribuer certains matériaux manipulables.

La première étape de la gestion du lisier est l'évacuation de l'effluent du bâtiment d'élevage. En France, la vidange du lisier des fosses de stockage en bâtiment se fait généralement par gravité à l'aide de tuyaux d'un diamètre de 25 à 30 cm. Cet équipement est installé dès les premières étapes de la construction dans les soubassements du bâtiment et n'est plus modifiable ensuite (cf. figure 2). Les tuyaux d'évacuation du lisier des différents bâtiments de l'élevage peuvent se raccorder les uns aux autres dans le but d'envoyer le lisier vers les fosses de stockage.



Figure 2 : Système de vidange des fosses à lisier

L'évacuation des déjections par un racleur situé dans la préfosse sous les caillebotis (rappelons que le caillebotis représente 93 % des places) permet d'éviter un stockage du lisier dans les salles d'élevage. La fosse de réception de l'effluent est alors généralement proche du bâtiment d'élevage.

Depuis 2010, 25 à 30 bâtiments en Bretagne ont été construits avec un racleur en « V » pour évacuer les déjections des préfosses (Loussouarn *et al.*, 2014). Ce mode d'évacuation est d'abord choisi pour ses qualités environnementales car il permet une séparation des phases solide et liquide de l'effluent dans le but de traiter indépendamment la phase solide. Les équipements avec raclage permettent d'éviter le bouchage des canalisations. Ces bâtiments sont encore économiquement moins avantageux que les bâtiments habituels.

L'ensemble de la chaîne de gestion des lisiers dans les bâtiments doit laisser l'effluent s'écouler librement jusqu'au site de stockage (cf. figure 3). Les déjections et les matériaux distribués aux porcs ne doivent boucher, ni les fentes des caillebotis, dont la largeur est définie réglementairement pour les sols en béton (cf. Annexe 2), ni les tuyaux à lisier qui amènent souvent l'effluent vers une fosse extérieure. Le bouchage de ces éléments se traduit par des porcs sales car l'effluent ne peut pas tomber dans la fosse. De plus, la vidange et le débouchage des fosses et des tuyaux sont des activités fastidieuses.

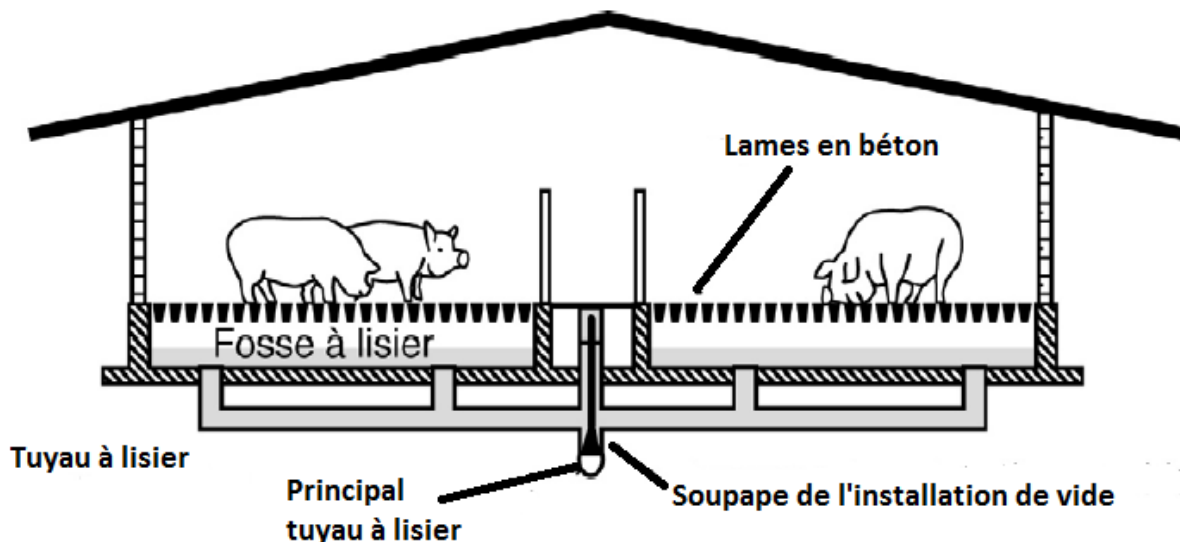


Figure 3 : Sol en caillebotis intégral avec installation de vide (BREF, 2003)

4.3. Etat des connaissances sur les besoins comportementaux des porcs

L'animal appréhende son environnement avec un bagage sensoriel et un répertoire comportemental spécifiques qui diffèrent de notre perception humaine. On sait que la domestication a sélectionné certaines populations animales capables de vivre dans un environnement anthropisé (Price, 1999 ; Faure et Le Neindre, 2009). Cependant, l'ensemble de leurs besoins en élevage sont issus autant, voire plus, des caractéristiques originelles de leur espèce que des conséquences de leur domestication.

4.3.1. Besoins biologiques des animaux

Les animaux sont motivés, en particulier, pour manger, boire, se reproduire, résister aux variations de température et ne pas avoir mal. Ils assurent ainsi leur survie et le maintien de leur espèce. Ne pas pouvoir satisfaire ces motivations entraîne des états mentaux négatifs chez les animaux (Veissier *et al.*, 2012).

Dans le cadre réglementaire, le respect des besoins et du bien-être des animaux dans un système d'élevage a été formulé selon les principes dits des « five freedoms⁷ » assortis de recommandations pour y répondre :

- 1) Absence de faim et de soif par accès à de l'eau potable et à une nourriture préservant la santé et la vigueur des animaux ;
- 2) Absence d'inconfort par un environnement approprié comportant des abris et une aire de repos confortable ;
- 3) Absence de douleurs, de blessures et de maladies, conditionné par des mesures de prévention ou traitement rapide ;
- 4) Absence de peur, de stress et de détresse, conditionné par des conditions et des conduites d'élevage évitant les troubles comportementaux ;
- 5) Possibilité d'exprimer les comportements normaux de l'espèce par mise à disposition d'espaces et d'équipements adéquats, et par des contacts avec des animaux de la même espèce.

Cette dernière composante vise plus particulièrement le thème de cette saisine. Elle fait l'objet de débats, de recherches et d'aménagements en élevage, compte tenu des dispositifs

⁷ Farm Animal Welfare Council, 1992, http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/farm/legislation_fr.htm.

d'élevage les plus rencontrés (sol sur caillebotis chez les porcs en engraissement, truies allaitantes logées en stalles individuelles) qui n'offrent souvent pas toutes les conditions d'environnement physiques et sociales favorables à l'expression des comportements du porc domestique tels qu'ils sont exprimés dans un milieu semi-naturel (Wood-Gush *et al.*, 1990). Cette composante intègre aussi l'importance des émotions positives associées à la possibilité d'exprimer ces comportements. Parmi ces comportements, on peut citer chez les porcs : le besoin de téter qui décroît au cours du processus de sevrage (Fraser, 1978), le comportement de nidification chez la truie en phase peripartum (Arey, 1993 ; Jensen *et al.*, 1993 ; Vanheukelom *et al.*, 2012), et la recherche active de contacts avec les congénères (Hemsworth *et al.*, 2011).

Parmi les besoins comportementaux (réunissant toutes les fonctions : alimentaire, sexuelle, *etc.*), certains sont accessoires, d'autres sont essentiels. Même si les animaux montrent une motivation pour réaliser certains comportements, de nombreuses questions se posent : ces comportements traduisent-ils un luxe, une préférence ou un besoin essentiel ? Comment définir ce qu'est un « besoin » alors que les animaux d'élevage ont acquis des capacités d'adaptation importantes au cours de la domestication ? Comment quantifier de tels besoins ?

4.3.2. Approche théorique des besoins comportementaux

La question des besoins comportementaux a été appréhendée en faisant appel à la théorie économique sur l'élasticité de la demande des consommateurs pour un produit quel qu'il soit. Ainsi, les animaux chercheraient à établir un compromis entre coûts et bénéfices pour utiliser des ressources spécifiques ou répartir leur temps entre différentes ressources alternatives ou sur différentes activités (Dawkins, 1983 ; Mason *et al.*, 2001 ; Faure et Mills, 1995 ; De Jong *et al.*, 2007). Un besoin essentiel peut se définir par une demande inélastique de l'animal pour une ressource. Ce terme s'oppose à une demande dite « élastique », c'est-à-dire qui diminue quand la difficulté ou l'énergie nécessaire pour obtenir la ressource augmente. De nombreux dispositifs expérimentaux ont été mis en place pour valider cette théorie. L'un des plus courants est le conditionnement opérant. Dans un tel dispositif, le sujet doit réaliser un travail (appui sur un bouton, déplacement vers une zone, expression d'un comportement) pour obtenir une récompense de nature alimentaire, sociale ou physique. L'intensité du travail fourni renseigne sur le degré de motivation pour l'obtention de la récompense. On constate, par exemple, que l'accès à la nourriture est une demande inélastique chez des porcs élevés en case individuelle qui continuent à la rechercher même s'il faut travailler beaucoup pour l'obtenir (plus d'appuis sur un bouton ou une porte). Ces porcs travaillent moins pour voir des congénères (demande élastique) (Matthews et Ladewig, 1994). Dans un autre exemple, dans lequel le porc doit fournir un travail pour obtenir de la paille, le contexte social (présence/ absence de congénères) modifie la réponse de l'animal qui va moins travailler en présence de partenaires sociaux (Pedersen *et al.*, 2002), ce qui illustre comment l'élasticité d'une demande peut être dépendante du cadre social. Certains besoins comportementaux en tant que demandes inélastiques, sont essentiels.

4.3.3. Besoins comportementaux d'investigation et de manipulation

Les comportements d'investigation et de manipulation manifestés par les porcs ont fait l'objet de nombreuses recherches (EFSA, 2007 a et b, 2014). De même, l'impact d'un enrichissement du milieu via l'apport de matériaux manipulables sur le comportement et le bien-être du porc est très documenté (Studnitz *et al.*, 2007 ; Van de Werd et Day, 2009 ; Efsa, 2007 a, 2014 ; Courboulay, 2014). Ces auteurs observent que les porcs explorent leur environnement en fouillant, reniflant, mordant et mâchonnant des éléments consommables mais également non ingestibles (Studinz *et al.*, 2007). Ils concluent que ces activités d'exploration permettent aux animaux, par exemple, de se familiariser avec leur milieu et avec les ressources qu'il contient, de trouver une place pour se coucher, par exemple. Au vu des motivations exprimées par les porcs en élevage à fouiller et à être très actifs vis-à-vis de

leur environnement comme le font des porcs domestiques en conditions semi-naturelles, il est vraisemblable pour ces auteurs qu'il existe un déterminisme génétique prononcé qui n'a pas disparu au travers de leur domestication.

Les comportements d'investigation et de manipulation peuvent être associés avec :

- les besoins de recherche alimentaire (« foraging behaviour ») ;
- les besoins de confort (trouver une zone de couchage) ;
- le besoin de nidification pour la truie ;
- le besoin d'investiguer *stricto sensu*, associé à l'intérêt d'identifier ce qui est nouveau ou de garder une connaissance de l'environnement physique et social (Studinz *et al.*, 2007).

La faim augmente les comportements d'investigation dont l'exploration, mais ces comportements peuvent être indépendants d'un état de satiété (Beattie et O'Connell, 2002). Nourris *ad libitum*, les animaux continuent à explorer et manipuler les éléments de leur environnement, soulignant que la motivation à réaliser ces comportements ne peut être strictement associée au comportement alimentaire. La nouveauté ou la « richesse » de l'environnement physique favorise aussi l'expression de ces comportements. Ainsi si l'environnement n'est pas suffisamment variable ou complexe, un processus d'habituation se met en place rapidement, qui peut déboucher sur un désintérêt vis-à-vis de l'environnement et générer de la frustration (Wood-Gush et Vestergaard, 1991 ; Vanheukelom *et al.*, 2012). Un animal vivant dans un environnement pauvre peut ressentir fortement le besoin d'explorer, d'investiguer ou de manipuler son environnement. L'existence d'un besoin ne se définit pas que par la présence obligatoire du stimulus associé (Jensen, 2001). Il est, en effet, issu à la fois de signaux endogènes et exogènes (Jensen et Toates, 1997). Ainsi, un animal vivant dans un environnement pauvre peut néanmoins ressentir fortement un tel besoin.

4.3.4. Conséquences d'un besoin comportemental non satisfait

Un besoin comportemental non satisfait (frustration) a des conséquences importantes sur l'animal lui-même mais aussi sur son environnement physique et sur ses congénères s'il vit en groupe. La frustration peut se traduire par :

- des niveaux d'hormones de stress plus élevés. Ceci a été observé par exemple par Lawrence *et al.* (1994) chez des truies qui ne pouvaient pas construire un nid ;
- des niveaux d'agitation et des comportements redirigés à savoir des comportements orientés vers un but autre que celui initialement recherché. Par exemple :
 - si les animaux n'ont pas la possibilité d'explorer ou de manipuler des matériaux manipulables, des comportements d'investigation fortement orientés sur les congénères se manifestent et génèrent des blessures et en particulier des morsures, pouvant aller jusqu'au cannibalisme (Meunier-Salaün *et al.*, 2007) ;
 - des interactions agonistiques entre porcs en dehors d'un contexte de compétition sociale (Van de Weerd et Day, 2009) ;
 - une réduction des comportements de jeux (Kuhne *et al.*, 2013).
- des stéréotypies (séquence d'actes moteurs limités et répétés et sans fonctionnalité biologique évidente) (Ödberg, 1978 ; Dantzer, 1991). Des auteurs (Dantzer, 1986 ; Lawrence et Terlouw, 1993 ; Mason et Rushen, 2008) observent ainsi des mâchonnements à vide chez la truie gestante et des léchages/ mordillements de manière stéréotypée sur les structures de la loge.

Pour permettre la satisfaction des besoins comportementaux d'investigation et de manipulation en élevage, les matériaux manipulables sont proposés comme une stratégie d'enrichissement du milieu de vie chez les animaux élevés sur caillebotis.

4.4. Impacts des « matériaux manipulables » sur le bien-être animal en élevage porcin

La présence de matériaux manipulables donne à l'animal une possibilité d'agir sur son environnement et ainsi d'améliorer son bien-être.

4.4.1. Types de matériaux disponibles

Il existe plusieurs types de matériaux manipulables pouvant être fournis aux porcs pour leur permettre d'exprimer des comportements d'investigation et de manipulation (cf. Figure 4).

Plusieurs études ont essayé de définir les qualités que doit posséder un matériau manipulable pour satisfaire au mieux les besoins comportementaux des porcs. Van de Weerd *et al.* (2003) ont testé 74 objets ou matériaux différents. Ils ont défini, en fonction du comportement des porcs face à ces objets, les propriétés qu'ils devaient posséder pour attirer les animaux. Les propriétés révélées sont toutefois variables avec le temps. En effet, les porcs sont intéressés par la nouveauté et se lassent rapidement des matériaux qui leur sont proposés (Docking *et al.*, 2008 ; Guy *et al.*, 2013 ; Studnitz *et al.*, 2007 ; Van De Perre *et al.*, 2011 ; Courboulay, 2014). Van de Weerd *et al.* (2003) ont observé dans leur essai, que le premier jour, un matériau est d'autant plus attractif qu'il est odorant, déformable, mâchonnable et qu'il n'est pas fixe, sans toutefois être libre dans toute la case. Après cinq jours d'exposition au même matériau, l'intérêt des porcs se maintient s'il est ingérable, destructible, facilement accessible, et toujours ancré à la case. La plupart des propriétés énumérées ci-dessus ont été confirmées dans d'autres études (Bracke, 2007 ; Studnitz *et al.*, 2007 ; Courboulay, 2014). Cette liste a été complétée avec la propriété des matériaux car les porcs se désintéressent des matériaux souillés (Bracke, 2007 ; Courboulay, 2014).

Le caractère destructible, même s'il semble être préférable pour maintenir l'intérêt des porcs, ne semble pas être un impératif. Courboulay (2014) a ainsi montré l'absence de différence de manipulation entre une chaîne seule, une chaîne reliée à un morceau de bois (destructible) ou à une boule inorganique.

■ Les matériaux de type fourrage

La paille, le foin et d'autres fourrages, peuvent être distribués aux animaux dans des râteliers, des distributeurs ou des auges. Ces matériaux peuvent constituer un apport alimentaire mais ils ne constituent pas une litière sur laquelle les animaux peuvent se coucher. Ils peuvent également constituer un matériau de nidification.

■ Les objets déformables

Les objets déformables peuvent être en caoutchouc, en plastique, en bois ou encore formés de cordes. Certains équipementiers proposent ce qu'ils appellent des « jouets » pour porcs de formes très variables. Les chaînes métalliques, très largement utilisées dans les élevages à l'heure actuelle, constituent également des objets déformables, puisque sous l'effet de la manipulation des porcs, la succession des maillons est modifiée, l'ensemble ne gardant pas la même forme. D'autres matériaux, comme le bois, peuvent être fixés à des chaînes (Courboulay, 2014). Parmi ces objets, certains sont destructibles par les animaux, comme le bois ou les cordes, d'autres ne le sont pas comme les chaînes métalliques ou les objets en plastique, dans la mesure où ils sont suffisamment durs. Les objets déformables, comme la toile de jute, peuvent aussi être distribués aux truies pour leur permettre d'exprimer leur comportement de nidification (Widoswski et Curtis, 1990).









Exemples d'objets utilisés en engraissement (IFIP, 2014)		
		
		http://www.weda.de/fr/pigs-toys-increase-animal-wellbeing-fr
<i>Bloc de bois au bout d'une chaîne (début/fin d'engraissement)</i>	<i>3 blocs de bois fixés sur 3 chaînes, au sol (début/fin d'engraissement)</i>	<i>3 chaînes (photo du dessus) et 3 objets non déformables à consulter à partir du lien</i>
Exemple d'objet en plastique utilisé en post-sevrage : http://www.ikadan.dk/Default.aspx?ID=3195		
Exemples d'objets pour les truies gestantes utilisés en élevages en France (Photos CRAB)		
		
<i>Boule de plastique dur au bout d'une chaîne.</i>	<i>Chaîne métallique</i>	<i>Croisillon en plastique dur, au bout d'une chaîne.</i>

Tableau 1 : Diversité des matériaux manipulables pour des porcs de différents âges

■ Autres objets non déformables

Les autres objets comme les balles en plastique ne sont pas déformables, dans la mesure où elles ne sont pas percées. Comme ces objets sont d'utilisation très facile, ils ont été largement utilisés dans les élevages (Bracke, 2013).



Figure 4 : Exemple de matériau manipulable non déformable, le ballon dans un groupe de truies gestantes

Une option a été proposée pour améliorer l'attractivité d'un objet en associant à la fonction de manipulation une fonction alimentaire. Un ballon distribuant des granulés par de petits orifices a ainsi été testé « Edinburg Football » (Young *et al.*, 1994).

4.4.2. Evaluation des effets des matériaux manipulables sur le bien-être animal

4.4.2.1 Critères d'évaluation

Les matériaux manipulables peuvent être considérés comme satisfaisants pour l'animal s'ils induisent des comportements d'investigation et de manipulation durables (soulever, pousser ou mâchonner) ou de nidification.

L'effet bénéfique des matériaux manipulables peut être évalué indirectement par l'observation de la réduction d'autres comportements (Bracke *et al.*, 2006 ; van de Weerd et Day, 2009 ; EFSA, 2007 a ; EFSA, 2014) :

- comportements apathiques ;
- comportements dirigés vers les structures de la case (auge, barre de contention, sol ...) ;
- comportements redirigés vers les congénères, en particulier les morsures de queue avec le phénomène de caudophagie et les morsures d'oreilles ;
- comportements agressifs ;
- activités stéréotypées.

A l'inverse, l'absence, l'insuffisance ou l'inadéquation de matériau manipulable peut se traduire par :

- l'expression accrue des comportements redirigés, agressifs ou stéréotypés ;
- l'absence de comportement de jeu ;
- la dégradation des performances d'apprentissage.

Selon le stade physiologique des animaux, les améliorations/ dégradations portent plus particulièrement sur certains de ces comportements. Par exemple, la frustration engendrée par l'absence de matériau de nidification génère un stress (Lawrence *et al.*, 1994) qui peut se traduire par des troubles au moment de la mise-bas (réduction des concentrations d'ocytocine, durée de mise-bas prolongée, augmentation du taux de mort-nés, réduction de la production de colostrum, ce qui affecte l'immunité des jeunes), ou une moindre aptitude maternelle (diminution de la réactivité aux cris des porcelets) (Olieviero *et al.*, 2008, 2010 ; Yun *et al.*, 2013, 2014 ; Herskin *et al.*, 1998).

Des paramètres physiologiques et zootechniques, également plus ou moins spécifiques du stade physiologique des animaux, peuvent aussi être utilisés (comme la rupture du rythme diurne des concentrations de cortisol, la production de lait, la résistance au stress).

Cependant, il faut noter qu'il est difficile, dans un certain nombre de travaux, d'identifier l'impact strict de l'apport de matériaux manipulables, tel que défini ci-dessus. En effet, cet apport est souvent associé à d'autres facteurs d'enrichissement tels que l'augmentation de l'espace de vie et l'enrichissement de l'environnement social (mélange de portées en maternité, truies allaitantes en groupe). Les comportements face à des matériaux manipulables peuvent également être variables selon les animaux. Ils peuvent être dus à des variations interindividuelles, et en particulier au statut hiérarchique des animaux dans le groupe. En effet, il peut exister une compétition entre les animaux pour accéder à la ressource et ce d'autant plus qu'elle est limitée ; les animaux ayant un statut social élevé dans le groupe auront plus accès aux matériaux que les autres (Bench *et al.*, 2013 ; Elmore *et al.*, 2011 ; Tönepöhl *et al.*, 2012). Il peut exister aussi une synchronisation dans le comportement des porcs à l'utilisation des objets manipulables ce qui favorise aussi la compétition, encore une fois accrue si les matériaux sont en quantité insuffisante (Docking *et al.*, 2008).

Les études retenues par la suite portent sur les matériaux de type fourrage, les objets déformables ou non. Elles mettent en avant les effets strictement induits par la présence ou l'absence de matériaux manipulables sur un sol de type caillebotis sans que ces situations soient comparées avec des systèmes d'élevage sur litière.

4.4.2.2 Variations selon le stade physiologique des animaux

- **Chez les porcelets allaités**, l'apport de papier déchiqueté et de cordes dans la loge de maternité a pour effet de réduire les comportements d'investigation dirigés sur la truie, cet effet est mesuré par la réduction des lésions aux mamelles (Lewis *et al.*, 2006).
- **Chez le porcelet sevré**, l'apport de matériaux manipulables a aussi un impact sur le comportement de « belly-nosing » (« massage du ventre »). Ce comportement est associé plus particulièrement à un sevrage « précoce » (21-28 jours) générant une frustration du comportement de tétée (Bench, 2005) ou à contexte social spécifique, générant une forte motivation sociale (Li et Gonyou, 2002 ; Gardner *et al.*, 2001). Bench et Gonyou (2006) montrent par exemple, une réduction significative du « belly-nosing » avec l'apport d'un matelas plastique contre le mur ou d'un dispositif permettant des actes moteurs de type frottement et mordillement comme par exemple le « Bite-Rite tail Chew® » (cf. figure 6). Cette réduction du « belly-nosing » n'est pas obtenue avec des dispositifs favorisant des actes de fouille (soil-filled tray) ou de succion (tube plastiques).



Figure 5 : Exemple de dispositif permettant des actes moteurs de type frottement et mordillement (ici, exemple du « Bite-Rite tail Chew® »)

Les matériaux manipulables contribuent à la diminution des morsures de queue ou d'oreilles (EFSA, 2007a, 2009 ; van de Weerd et Day, 2009 : cf. Annexe 3). Par exemple, Zonderland *et al.* (2008) ont testé quatre modalités de matériaux manipulables consistant en l'apport d'une chaîne, d'un tube plastique, d'un râtelier de paille (brin long) renouvelée quotidiennement (5 g/porcelet/jour), d'un apport de paille (brin long) disposée de manière manuelle 2 fois par jour sur la partie pleine du sol en caillebotis partiel (20 g/animal/jour). Les morsures de queue et les queues blessées chez les porcelets qui n'avaient pas la queue coupées, sont moins fréquentes lorsque les porcs reçoivent de la paille au sol deux fois par jour, et à un moindre degré de la paille dans un râtelier par rapport à ce qui est observé avec les 2 autres types de matériaux testés. Dès que les morsures de queue sont observées, le retrait de l'animal mordeur et l'apport de paille au sol permettent de freiner ces comportements, mais de manière temporaire, soulignant la complexité du processus de cannibalisme.

L'expérience précoce, avec des matériaux manipulables avant le sevrage, réduit les comportements de morsures de queue et d'oreilles chez les porcelets sevrés (Day *et al.*, 2001 ; Moinard *et al.*, 2003 ; Telkänranta *et al.*, 2014 a).

L'apport de matériaux manipulables peut également réduire la fréquence des comportements agressifs dans les groupes de porcelets au moment du sevrage ou dans les groupes de porcelets sevrés. Ceci a été démontré par la comparaison de loges sans matériaux et des loges munies de matériaux très variés: bloc suspendu de sucre minéral ou tube plastique suspendu à des barres métalliques (Schaeffer *et al.*, 1990), courroies de plastique et pièce de métal (Blackshaw *et al.*, 1997), auges de terre stérilisée (Wood-Gush et Beilharz, 1983 ; Appleby et Wood-Gush, 1988), et enfin divers objets (balle plastique, tuyaux PVC, bouteille plastique) (Jolly *et al.*, 2002).

- **Chez les porcs en croissance**, l'introduction de matériaux manipulables se traduit plus particulièrement par une diminution des morsures de queue, qui constituent une étape préliminaire dans l'émergence du cannibalisme (EFSA, 2014, Tableaux en annexe 3 sur le « porcelet sevré et porc croissance »). De manière plus générale, la présence de matériaux manipulables, de type fourrage ou objets, dans la case réduit la prévalence de comportements redirigés se traduisant par une fréquence moindre de lésions corporelles au niveau des oreilles et des queues (Fraser *et al.*, 1991 ; Beattie *et al.*, 1996, 2000 ; de Jong *et al.*, 1998 ; Van de Weerd *et al.*, 2005, 2009 ; Bracke *et al.*, 2006 ; Battini *et al.*, 2013, Scollo *et al.*, 2013 ; Telkänranta *et al.*, 2014b).

La présence de matériaux manipulables dans la loge peut avoir potentiellement un effet bénéfique sur la relation homme-animal en réduisant la latence d'approche des animaux à un homme présent dans la loge ou dans une zone de test. Cet effet est très dépendant du type et de la quantité des matériaux distribués, ce qui conduit à des effets plus ou moins marqués selon les études (Pearce *et al.*, 1989 ; Pearce et Paterson, 1993 ; Hill *et al.*, 1998 ; Day *et al.*, 2002 ; Rodarte *et al.*, 2004).

- **Chez les truies en phase *peripartum***, élevées dans un système de logement sur caillebotis, la littérature souligne l'impact positif de l'apport de matériaux de type paille, sciure ou compost, toile de jute ou chiffon pour favoriser et canaliser l'augmentation d'activité classiquement observée avant la parturition et associée au comportement de nidification (van de Weerd *et al.*, 2009 ; EFSA, 2014). L'expression de ce comportement de nidification paraît davantage lié à la présence de matériaux qu'à leurs caractéristiques (Widoswski et Curtis, 1990 ; Arey *et al.*, 1991, Damn *et al.*, 2010, EFSA, 2014 ; Westin *et al.*, 2013).

- **Chez les animaux soumis à un rationnement alimentaire**, la présence de matériaux manipulables sous forme de matériaux fibreux est susceptible de satisfaire la motivation alimentaire (recherche et ingestion) en créant une sensation de rassasiement favorable au bien-être animal (Meunier-Salaün et Bolhuis, 2014).

4.4.2.3 Impacts des matériaux manipulables utilisés sur le comportement

- Suivant la nature des matériaux

Les matériaux de type fourrage

La paille distribuée dans des râteliers ou des distributeurs est manipulée par les porcs (Van de Weerd *et al.*, 2006 ; Courboulay, 2006). Les études sur ce sujet ont été menées dans des conditions d'hébergement variables (caillebotis total ou partiel, taille du groupe et aménagement) ; la paille était distribuée au sol ou dans des râteliers.

Objets déformables

Bracke *et al.* (2006) ont listé les différents matériaux étudiés et leur utilisation par les animaux. Les objets déformables en caoutchouc, en plastique, en bois ou encore les cordes sont les objets attirant le plus les porcs. Ces mêmes auteurs considèrent que les chaînes métalliques ne sont pas appropriées en comparaison avec d'autres matériaux, lorsque celles-ci sont suspendues. Des essais ont cependant montré qu'elles étaient utilisées par des porcs en croissance (Courboulay, 2014). Les chaînes fixées au sol avec des billes de bois à une extrémité intéressent les porcs (Courboulay, 2012, 2011).

Autres objets

Les balles en plastique ne peuvent pas être investiguées avec le groin (mais simplement déplacées) et étant mobiles sur le sol, elles sont vite souillées et n'intéressent plus les animaux. Elles ne sont pas destructibles dans la majorité des cas ou ne peuvent pas être mâchonnées. Plusieurs études ont montré que les balles et ballons ne sont pas vraiment utilisés par les animaux (Scott *et al.*, 2007 ; Studnitz *et al.*, 2007 ; Vanheukelom *et al.*, 2012).

- Suivant le nombre et quantité

Pour un même matériau, l'utilisation par les porcs et l'impact sur le comportement sont variables selon les modalités de mise à disposition, comme le nombre ou la quantité.

Les auteurs observent des résultats variables de la mise à disposition de matériaux manipulables sur les comportement agressifs (griffures sur les corps) : ceux-ci diminuent (Tönepöhl *et al.*, 2012 ; Van De Perre *et al.*, 2011), ou demeurent inchangés (Scott *et al.*, 2006 ; Van de Weerd *et al.*, 2006 ; Zwicker *et al.*, 2013). Ces variations semblent être liées à l'attractivité de l'enrichissement mais aussi à sa disponibilité dans la case. Plus le matériau est attractif, moins les porcs s'intéressent à leurs congénères, mais si un matériau très attractif est en quantité insuffisante, les porcs peuvent se battre pour y avoir accès. Il est donc important que les matériaux soient en nombre ou quantité suffisants pour permettre un accès à tous les porcs de la case, y compris à ceux qui sont subordonnés. La quantité suffisante de matériaux manipulables est un point souligné dans le rapport de l'EFSA (2014), comme source d'amélioration ou de détérioration du bien-être des animaux.

Si les objets ne sont pas attractifs, augmenter leur nombre dans la case n'est pas une solution pour améliorer leur manipulation par les porcs (Scott *et al.*, 2007 ; Courboulay, 2014).

Pour la paille, chez les porcelets sevrés, Zonderland *et al.* (2008) observent une réduction des morsures de queue plus importante lorsque la paille est distribuée deux fois par jour, à raison de 10 g/porc/jour, sur la partie pleine du caillebotis que lorsqu'elle est distribuée, à

raison de 5 g/porc/jour, dans un râtelier. Chez le porc en croissance, dans un premier essai, Pedersen *et al.* (2014) observent des porcs recevant un apport de paille de 10 g, 500 ou 1000 g/porc/jour sur la partie pleine du caillebotis. Les comportements d'investigation et de manipulation sur les congénères diminuent entre 10 g et 500 g et sont identiques entre 500 g et 1000 g. Dans un second essai, ils ont observé une diminution linéaire entre la quantité de paille croissante de 10, 80, 150, 220, 290, 360, 430 à 500 g/porc/jour et la fréquence de ces comportements. L'optimum calculé par les auteurs s'élève à 387 g de paille/porc/jour, considérant que la quantité de paille supplémentaire distribuée au-delà de cette valeur ne permet pas de réduire de manière importante les comportements oraux de manipulation des congénères.

■ Suivant la position au sein de la case

L'importance de la position des matériaux au sein de la case a été soulignée dans un rapport de l'EFSA (EFSA, 2007a) et leur localisation inappropriée au regard de leur fonction attendue est identifiée comme source de détérioration du bien-être (EFSA, 2014). En effet, la place des objets au sein de la case et la facilité avec laquelle les comportements d'investigation et de manipulation peuvent être réalisés jouent sur la fréquence d'utilisation par les animaux (Van de Weerd, 2003 ; Courboulay, 2014). Les objets suspendus, par exemple, ne peuvent pas être manipulés par des porcs couchés, contrairement à des objets posés sur le sol (Van de Weerd *et al.*, 2006). Les objets situés dans les angles de la case sont moins accessibles et une chaîne métallique suspendue en hauteur (mais néanmoins accessible) est moins attractive qu'une chaîne allant jusqu'au sol, voire ancrée au sol (Courboulay, 2014). Lorsque les aires de repos, d'activités et de déjection sont bien différenciées, les porcs sont plus attirés par des matériaux positionnés hors des zones de déjection (Courboulay, 2014). Enfin, les matériaux, même s'ils sont manipulables, ne doivent pas être mobiles sur l'ensemble de la case, mais de préférence ancrés dans le sol, car ainsi ils peuvent être facilement repris par l'animal. Un rondin de bois libre, par exemple, est moins attractif qu'un rondin de bois fixé au sol par l'intermédiaire d'une chaîne (Courboulay, 2014). L'ancrage à un endroit propre de la case limite également l'accumulation de souillures.

■ Suivant la durée de présence des matériaux

Retirer des éléments d'enrichissement chez des porcs qui y ont été préalablement exposés peut-être négatif et conduire à rediriger leur activité d'investigation et de manipulation sur les éléments de l'environnement restant ou sur les congénères (Munsterhjelm *et al.*, 2009 ; EFSA, 2014). La présence continue des matériaux est requise. Si les matériaux ou objets sont destructibles, cela nécessite de renouveler régulièrement l'apport. Il faut noter également que si les porcs ont accès à différents types de matériaux au cours de leur vie, mieux vaut choisir des matériaux d'attractivité croissante avec le stade de production (maternité, post-sevrage, engraissement), afin d'éviter que les animaux se désintéressent des matériaux nouveaux (Courboulay, 2006). L'effet bénéfique de l'apport de matériaux manipulables pourrait aller au-delà de leur utilisation. En effet, des cochettes élevées dans un environnement enrichi (sol plein, paille et objets) se caractérisent par un état émotionnel plus positif que des cochettes élevées dans un environnement appauvri. Plus précisément, exposées à un événement ambigu, les cochettes élevées en milieu enrichi se comportent comme si l'événement était associé à une récompense alors que les cochettes élevées en milieu appauvri réagissent comme si l'événement était associé à une punition (Douglas *et al.*, 2012).

4.4.2.4 Impacts sur les performances et la santé

Les matériaux manipulables constituent un intrant au même titre que l'alimentation, l'eau et les litières. Ils peuvent donc être sources d'agents pathogènes et de substances toxiques et constituer un risque pour la santé des animaux. Aussi, l'innocuité des matériaux manipulables mis à la disposition des porcs doit être vérifiée. En particulier, ils doivent remplir les règles sanitaires habituelles, être introduits dans des conditions de biosécurité optimales et parfaitement traçables.

Peu d'études ont été réalisées sur l'impact direct des matériaux manipulables sur la santé et les réponses physiologiques.

La synthèse de van de Weerd et Day (2009) rapporte :

- l'absence d'impact sur l'état des poumons d'un râtelier contenant un compost de champignon (Beattie *et al.*, 2001) ;
- l'absence d'effet négatif sur l'état de l'estomac de la distribution de matériaux manipulables de type boucle de chaîne métallique, paille hachée en quantité limitée et objet nutritionnel destructible (Day *et al.*, 2002) ;
- que les glandes surrénales de porcs élevés sur caillebotis partiel et disposant d'objets (chaîne, barres ou tube plastique) sont identiques à celles de porcs ne bénéficiant pas d'un apport de matériaux manipulables (Pearce *et al.*, 1989).

La littérature permet difficilement d'évaluer l'effet des matériaux manipulables sur les performances des animaux. Ces effets peuvent être positifs ou nuls suivant les auteurs. Ces différences peuvent s'expliquer par le choix des indicateurs considérés et par les modalités de mise à disposition des matériaux dans les études, tant sur le plan quantitatif que qualitatif (van de Weerd et Day, 2009).

■ Les fourrages

Apport de paille au sol ou dans un râtelier

Du fait de ses conditions de récolte, de stockage et de transport, la paille peut être contaminée par des microorganismes pathogènes :

- la contamination par des salmonelles est connue et certains sérovars pathogènes pour l'homme sont devenus rares en France comme *Salmonella enteritidis* et *Salmonella choleraesuis*, leur introduction est donc à risque (Bhatia *et al.*, 1979 ; Laval communication personnelle, 2014) ;
- des virus très résistants peuvent être présents, dont, entre autres, le coronavirus de la diarrhée épidémique porcine, infectieux à très faible dose, le virus de la Peste Porcine Africaine, les rotavirus, le virus de la gastro-entérite transmissible, le PCV2 (circovirus porcin de type 2) ;
- les mycotoxines présentes dans la paille ont une biodisponibilité comparable à celle des grains (Rohweder *et al.*, 2013). La vomitoxine (déoxinivaléniol ou DON, produite par différents contaminants fongiques du genre *Fusarium*), à la fois anorexigène et immunodépressive, est une mycotoxine à laquelle le porc est très sensible (Pinton *et al.*, 2008 ; Madson *et al.*, 2014) comme la zéaralénone (principale mycotoxine produite par *Fusarium graminearum*).

Le risque sanitaire doit prendre en compte :

- le pays ou la zone d'origine ;

- certaines conditions de culture : les techniques de semis direct, sans labour, réalisées sur des sols non nettoyés, facilitent la prolifération des moisissures et des bactéries telluriques (Chervet *et al.*, 2005 ; Vogelgsang *et al.*, 2011) ;
- les conditions de stockage (à l'abri de l'humidité) ;
- les conditions de transport, du fait d'une contamination possible par des produits transportés antérieurement (contaminations croisées).

Apport de foin

Le foin est rarement proposé en tant que matériau manipulable car des plantes adventices toxiques peuvent être présentes.

■ Le bois / la sciure

La présence de mycobactéries dans la sciure a été mise en évidence à plusieurs reprises. Il peut s'agir de mycobactéries atypiques, mais aussi de *Mycobacterium avium*, responsable de la tuberculose chez le porc (Songer *et al.*, 1980 ; Matlova *et al.*, 2004 ; Agdestein *et al.*, 2011).

Le bois et les copeaux de bois peuvent aussi être une source de contaminants chimiques de diverses natures, selon les traitements appliqués. Ces contaminants chimiques, insecticides, antifongiques, à la différence des mycotoxines qui ne s'accumulent pas dans les tissus du porc, peuvent s'accumuler dans la graisse et le muscle et conduire ensuite à la présence de résidus interdits dans les denrées d'origine animale.

L'éleveur doit également être vigilant sur le fait que les copeaux de bois et la sciure peuvent former des échardes.

■ La tourbe

La tourbe est plus souvent encore associée à la contamination par *Mycobacterium avium*. Une enquête tchèque a établi que 79 % des lots de tourbe utilisés étaient contaminés (Matlova *et al.*, 2005). Cette contamination est d'autant plus redoutable que la tourbe est utilisée en maternité. La contamination est donc très précoce et se développe ensuite pendant toute la vie de l'animal. Une tourbe contaminée a également été identifiée en France (Dr Morvan, Laboce, communication personnelle).

■ Les autres matériaux

De nombreux autres matériaux organiques peuvent être utilisés : noix de coco, épicéas, compost de champignons et autres.

Comme pour les matériaux manipulables cités précédemment, leur innocuité doit être vérifiée et assurée.

■ Les objets

Les objets manipulables peuvent engendrer des traumatismes buccaux s'ils s'effritent et certains composés sont potentiellement toxiques. Les recherches doivent être poursuivies afin d'identifier les risques liés à ces objets de façon plus précise (Courboulay, 2014).

D'une façon générale, tous les risques sanitaires indiqués dans les paragraphes précédents peuvent être maîtrisés lorsque la qualité et l'origine des matériaux sont bien contrôlées et lorsqu'un cahier des charges est établi pour en sécuriser l'approvisionnement.

4.5. Compatibilité des matériaux avec les systèmes d'élevage

Les différents types de matériaux évoqués ci-dessus peuvent présenter des caractéristiques peu ou pas compatibles avec les systèmes d'élevage français actuels en particulier avec l'utilisation dominante des sols sur caillebotis et des modalités de gestion des lisiers.

■ Évacuation des lisiers

Dans le cas d'un sol de type caillebotis, l'évacuation des lisiers est un élément crucial (cf. 4.2.2.2). Tuytens (2005) et De Leeuw *et al.* (2003) rapportent une incompatibilité des litières, de type paille, sciure et copeaux, avec les systèmes de logement sur caillebotis. Ils mènent à un risque majeur de bouchage des systèmes d'évacuation par la présence excessive de matériaux solides. Ils conduisent à des difficultés dans l'épandage des lisiers en ne permettant pas de dissocier la partie solide de la partie liquide. L'apport de fourrage en râteliers permet de limiter les quantités distribuées qui peuvent être ainsi évacuées plus facilement au travers des caillebotis, mais avec un effet variable selon la taille des brins de fourrage. Cependant, en cas d'apport de fourrage sur un sol caillebotis, l'évacuation des déjections au delà du caillebotis nécessite l'utilisation de racleurs (Westin *et al.*, 2013) et ce type d'installation est peu répandu dans les élevages.

■ Facilité d'utilisation

Même si ce point ne fait pas l'objet de la saisine, il faut mentionner que l'apport de matériaux manipulables est susceptible de constituer une surcharge de travail et un surcoût. La facilité d'utilisation est également un point figurant dans la conclusion de la revue de Van de Weerd et Day (2009).

Il faut noter que la plupart des études portant sur les matériaux manipulables de type fourrage ont été conduites dans des conditions expérimentales qui rendent difficile leur extrapolation dans les conditions d'élevage. Il s'agit par exemple de conditions de logement caractérisées par un sol plein et une aire extérieure (Scollo *et al.*, 2013) ou encore de conditions qui nécessitent soit des interventions manuelles jusqu'à deux fois par jour pour apporter la paille et enlever les fumiers (Zonderland *et al.*, 2008 ; Pedersen *et al.*, 2014), soit une quantité élevée de paille pour obtenir un effet marqué sur le comportement des animaux. Ainsi, Pedersen *et al.* (2014) estiment qu'il en faut au moins 387 g/jour sur caillebotis intégral, avec des densités de porcs qui correspondent aux pratiques en élevage.

Dans des conditions d'élevage, Courboulay (2006) montre que si la paille distribuée dans un râtelier est bien utilisée par les porcs, le résidu bouche néanmoins les fentes du caillebotis et nécessite une intervention manuelle pour vidanger le lisier hors du bâtiment.

4.6. Conclusions et recommandations du GT BEA et du CES SANT

La présence de matériaux manipulables constitue un moyen efficace pour enrichir le milieu de vie du porc en élevage sur caillebotis. Ils favorisent l'expression des comportements d'investigation et de manipulation mais aussi, selon la nature des matériaux ajoutés, le comportement maternel et de recherche alimentaire. Ils évitent la frustration comportementale et induisent des émotions positives qui peuvent diminuer les comportements déviants tels que le cannibalisme et les stéréotypies et limiter les émotions négatives. Utilisés à bon escient, les matériaux manipulables peuvent avoir un impact positif sur le bien-être animal. Cet impact est cependant variable et peut être négatif selon les caractéristiques physiques et les modalités de distribution des matériaux manipulables. L'impact est également négatif quand les matériaux manipulables présentent des risques sanitaires.

4.6.1. Au regard de l'animal

Le présent avis est ciblé sur l'intérêt des matériaux manipulables pour la satisfaction de la motivation des animaux à explorer et à manipuler.

Avant toute utilisation en routine, l'effet des matériaux sur le bien-être doit être testé sur l'animal. Pour les comportements d'investigation et de manipulation, pour être considérés comme satisfaisants pour l'animal, les matériaux manipulables doivent induire des comportements orientés sur ces matériaux (soulever, pousser ou mâchonner).

Il est nécessaire qu'ils soient au minimum :

- déformables⁸ ;
- mâchonnables ;
- durablement attractifs ;
- bien positionnés (proche du sol, à distance des murs et coins, accessibles à tous les animaux du groupe) ;
- non mobiles sur le sol dans l'ensemble de la case (pour les objets, les ballons mobiles sur le sol ne sont pas satisfaisants) ;
- non souillés ;
- en nombre ou en quantité suffisant pour éviter les phénomènes de compétitions ;
- mis à disposition en permanence ;
- satisfaisants sur le plan sanitaire.

S'ils sont potentiellement destructibles, ils doivent être comestibles⁹.

De nombreux matériaux manipulables disponibles répondent à ces exigences (paille, foin, bois, sciure, tourbe, corde, objets déformables en bois ou en cordes ou en caoutchouc ou en plastique, chaînes au sol avec des morceaux de bois, chaînes, morceaux de bois, toile de jute, papier déchiqueté en maternité, dispositif « Bite-Rite tail Chew[®] » et certains autres objets).

Selon leur nature, ils peuvent aussi constituer un matériau de nidification dans le cas particulier de la truie en phase *peripartum*, à condition qu'ils soient meubles (de type litière, toile de jute, paille ou foin dans un râtelier).

De plus, leur teneur en constituants fibreux peut également jouer un rôle dans le rassasiement chez des animaux soumis à un rationnement alimentaire.

Les matériaux manipulables doivent satisfaire la motivation des animaux à exprimer des comportements d'investigation et de manipulation, tout en conservant leurs qualités intrinsèques pour maintenir leur intérêt pour ces matériaux. Il est nécessaire que leur mise à disposition ne soit pas défavorable au bien-être des animaux, en créant des phénomènes de compétition et de frustration en cas de difficulté d'accès et d'insuffisance, et des impacts sanitaires si leurs caractéristiques hygiéniques ne sont pas satisfaisantes. En tant que substance comestible, ils doivent répondre aux mêmes exigences de salubrité que les aliments.

4.6.2. Au regard des pratiques d'élevage et de la conception des bâtiments

Compte tenu de l'utilisation majoritaire de sols de type caillebotis dans les élevages français, il est souhaitable d'exploiter les possibilités de matériaux selon des modalités d'utilisation qui méritent d'être développées, dans des conditions adaptées au bien-être de l'animal.

⁸ Le bois peut être considéré comme déformable car sa forme évolue au cours du temps, la chaîne est également un objet déformable car malléable dans son ensemble.

⁹ Comestible : pouvant être consommé sans risque.

Il est nécessaire de s'assurer de l'intérêt (immédiat et au cours du temps) des animaux pour ces objets (observation des comportements), de leur utilisation effective et du maintien de cet intérêt pour les objets au cours du temps (renouvellement, *etc.*) et de leurs éventuels effets négatifs (compétitions entre animaux et dangers sanitaires).

Sur caillebotis, dans le cas d'une utilisation de matériaux de type fourrage *via* un râtelier, des solutions doivent être trouvées pour évacuer le fourrage non consommé, puis le lisier pailleux hors du bâtiment. Les conséquences sur la gestion des effluents lors de l'épandage et/ou du traitement du lisier doivent être évaluées pour satisfaire aux enjeux environnementaux des systèmes de production. Différentes solutions techniques peuvent être proposées (Ramonet *et al.*, 2007), en particulier l'utilisation de racleurs qui reste peu répandue dans les élevages français. Le curage manuel des fosses à lisier pour évacuer la paille ou des matériaux équivalents ne peut pas être considéré comme une solution réaliste pour un sol de type caillebotis (Courboulay, 2006).

Il serait souhaitable, par ailleurs, d'évaluer les conséquences de l'utilisation des matériaux manipulables sur le travail de l'éleveur mais aussi leur impact environnemental et économique, qui peut être positif.

Les conditions d'évacuation des déchets ont des conséquences sur l'ambiance du bâtiment et sont donc susceptibles d'avoir un effet sur le bien-être de l'animal. La conception des bâtiments futurs devrait tenir compte de la mise à disposition de ces matériaux manipulables et de leurs caractéristiques.

4.6.3. Au regard des travaux de recherche et développement

Les travaux sur les matériaux manipulables ont été très largement développés et ont permis d'identifier leurs qualités intrinsèques pour retenir l'intérêt des animaux et favoriser l'investigation et la manipulation.

Mais des travaux complémentaires restent nécessaires sur :

- la motivation des animaux : variabilité interindividuelle dans la réactivité comportementale à la nouveauté, dont le déterminisme génétique et l'expérience antérieure ; l'impact des facteurs sociaux, dont la hiérarchie et la facilitation sociale, et enfin, l'impact de l'environnement physique, en particulier le positionnement par rapport aux autres aménagements de la case ;
- l'efficacité des matériaux manipulables pour limiter les morsures des congénères, dont la caudophagie, et les stéréotypies : quantité de matériaux de type fourrage à distribuer dans des dispositifs de type râtelier ; nombre d'objets nécessaires en fonction de la taille des groupes ;
- les modalités d'introduction et de présentation des matériaux manipulables : permanence, intermittence, alternance et changement pour rompre la monotonie ;
- l'évaluation économique de la distribution des matériaux manipulables en intégrant leur coût propre, le travail associé, mais également le bénéfice en termes de réduction des actes agressifs des porcs, de risque de caudophagie ou d'une amélioration de la satiété ;
- le développement de nouveaux matériaux de nature organique, mais travaillés par un process industriel dans le but d'assurer leur industrialisation et leur hygiénisation ;
- les risques sanitaires associés à la nature des matériaux utilisés ;
- le rôle des matériaux manipulables sur le fonctionnement du cerveau (processus neurobiologiques impliqués dans les émotions et la cognition) ;
- l'acceptabilité de l'utilisation des matériaux manipulables par les éleveurs et la contribution d'une utilisation des matériaux manipulables sur l'image de l'élevage pour les consommateurs citoyens ;
- la rédaction de documents d'information à destination des éleveurs sur les différents matériaux disponibles, leurs qualités intrinsèques, ainsi que leurs modalités de présentation et d'utilisation au regard du bien-être animal.

5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail endosse les conclusions et recommandations du GT BEA et du CES SANT relatives à la protection des porcs en élevage.

Le directeur général

Marc Mortureux

MOTS-CLES

Matériaux manipulables, enrichissement du milieu, bien-être animal, élevage porcs, besoins, motivation, comportement d'investigation, manipulation, recherche de nourriture, caudophagie

BIBLIOGRAPHIE

Agdestein A, Johansen TB, Polaček V, Lium B, Holstad G, Vidanović D, Aleksić-Kovačević S, Jørgensen A, Žultauskas J, Nilsen SF, Djønne B (2011) Investigation of an outbreak of mycobacteriosis in pigs. *Veterinary Research* **21**(7), 63-70.

Appleby MC, Wood-Gush DGM (1988) Effect of earth as an additional stimulus on the behaviour of confined piglets. *Behavioural Processes* **17**(2), 83-91.

Arey DS (1993) The effect of bedding on the behaviour and welfare of pigs. *Animal Welfare* **2**(3), 235-246.

Arey DS, Petchey AM, Fowler VR (1991) The preparturient behavior of sows in enriched pens and the effects of preformed nests. *Applied animal Behaviour Science* **31**(1-2), 61-68.

Battini M, Barbieri S, Guizzardi F, Minero M, Canali E (2013) Influence of different environmental enrichments on welfare of fattening pigs. *Large Animal Review* **19**(4), 186-190.

Beattie VE, O'Connell NE (2002) Relationship between rooting behaviour and foraging in growing pigs. *Animal Welfare* **11**(3), 295-303.

Beattie VE, Sneddon IA, Walker N, Weatherup RN (2001) Environmental enrichment of intensive pig housing using spent mushroom compost. *Animal Science* **72**(1), 35-42.

Beattie VE, O'Connell NE, Moss BW (2000) Influence of environmental enrichment on the behaviour, performance and meat quality of domestic pigs. *Livestock Production Science* **65**(1-2), 71-79.

Beattie VE, Walker N, Sneddon IA (1996) An investigation of the effect of environmental enrichment and soace allowance on the behaviour and production of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **48**(3-4), 151-158.

Bench CJ, Rioja-Lang FC, Hayne SM, Gonyou HW (2013) Group gestation sow housing with individual feeding-II: How space allowance, group size and composition, and flooring affect sow welfare. *Livestock Science* **152**(2-3), 218-227.

Bench CJ, Gonyou HW (2006) Effect of environmental enrichment at two stages of development on belly nosing in piglets weaned at fourteen. *Journal of Animal Science* **84**(12), 3397-3403.

Bench CJ (2005) Environmental and genetic factors influencing the development of belly-nosing behaviour in the early-weaned pig. Phd Diss University Saskatchewan, Saskatoon, Canada.

Bhatia TR, McNabb GD, Wyman H, Nayar GP (1979) Salmonella isolation from litter as an indicator of flock infection and carcass contamination. *Avian Diseases* **23**(4), 838-847.

Blackshaw JK, Thomas FJ, Lee JA (1997) The effect of a fixed or free toy on the growth rate and aggressive behaviour of weaned pigs and the influence of hierarchy on initial investigation of the toys. *Applied Animal Behaviour Science* **53**(3) 203-212.

Boissy A, Manteuffel G, Jensen MB, Moe RO, Spruijt B, Keeling LJ, Winckler C, Forkman B, Dimitrov I, Langbein J, Bakken M, Veissier I, Aubert A (2007) Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. *Physiology and Behavior* **92**(3), 375-397.

Bracke MBM, De Lauwere CC, Wind SMM, Zonderland JJ (2013) Attitudes of Dutch Pig Farmers Towards Tail Biting and Tail Docking. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* **26**(4), 847-868.

Bracke MBM, Zonderland JJ, Lenskens P, Schouten WGP, Vermeer H, Spoolder HAM, Hendriks HJM, Hopster H (2006) Formalised review of environmental enrichment for pigs in relation to political decision making. *Applied Animal Behaviour Science* **98**(3-4), 165-18.

Bracke MBM (2007) Multifactorial testing of enrichment criteria: Pigs 'demand' hygiene and destructibility more than sound. *Applied Animal Behaviour Science* **107**(3-4), 218-232.

Broom DM (1991) Animal welfare: concepts and measurement. *Journal of Animal Science* **69** (10), 4167-75. PMID 1778832.

BREF (2003) Document de référence sur les meilleures techniques disponibles. Élevage intensif de volailles et de porcins. Juillet 2003, 371p.

Chambres d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire, Ifip, Inra (2012) Elever des porcs sur litière - Comprendre les fonctionnements, améliorer les résultats. Editions IFIP, 60 p.

[http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/18980/\\$File/litiere_pail_Porc_web.pdf?OpenElement](http://www.bretagne.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/18980/$File/litiere_pail_Porc_web.pdf?OpenElement). Consulté le 22.01.2015.

Chervet A, Ramseier L, Sturn WG (2005) Comparaison du semis direct et du labour pendant 10 ans. *Revue Suisse Agriculture* **37**(6), 249-256. http://www.vol.be.ch/vol/fr/index/landwirtschaft/landwirtschaft/bodenschutz/bodenzustand/da-uerbeobachtungsflaecheoberacker.assetref/dam/documents/VOL/LANAT/fr/Landwirtschaft/Bodenschutz/LANAT_LW_BS_Direktsaat_und_Pflug_im_10-jaehrigen_Systemvergleich_fr.pdf. Consulté le 22.01.2015.

Council EU (2008) Council Directive 2008/120/EC of 18 December 2008 laying down minimum standards for the protection of pigs. Official Journal of the European Communities: 5-13. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:047:0005:0013:EN:PDF>. Consulté le 22.01.2015.

Courboulay V (2014) Intérêt des matériaux manipulables pour les porcs à l'engraissement : bilan des travaux réalisés par l'IFIP. *Les Cahiers de l'IFIP* **1**(1), 47-56. http://www.ifip.asso.fr/sites/default/files/pdf-documentations/version_francaise_cahier_ifip_vol01_2014_courboulay.pdf. Consulté le 22.01.2015.

Courboulay V (2012) Peut-on utiliser des chaînes comme matériaux manipulables ? *TechPorc*, 8, Novembre - Décembre 2012.

Courboulay V (2011) Utilisation de différentes modalités de mise à disposition de chaînes pour des porcs en engraissement : impact sur le comportement et les lésions des animaux. *Journées Recherche Porcine Poster BE 03* **43**, 183-184. <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2011/be/PBE3.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

Courboulay V (2006) Intérêts comparés d'un objet fixé au sol ou d'un apport de paille comme matériaux d'enrichissement du milieu de vie pour le porc à l'engrais. *Journées Recherche Porcine* **38**, 421-426.

Damm BI, Heiskanen T, Pedersen LJ, Jorgensen E, Forkman B (2010) Sow preferences for farrowing under a cover with and without access to straw. *Applied Animal Behaviour Science* **126**(3-4), 97-104.

Dantzer R (1991) Stress, Stereotypies and welfare. *Behavioural processes* **25** (2-3), 95-102.

Dantzer R. (1986) Behavioral, physiological and functional aspects of stereotyped behavior : a review and a re-interpretation. *Journal of animal science* **62** (6), 1776-1786.

Dawkins MS (1983) Battery hens name their price: consumer demand theory and the measurement of ethological 'needs'. *Animal Behaviour* **31**(4), 1195-1205.

Day JEL, Spooler HAM, Edwards SA. (2001) Straw as environmental enrichment: which properties do growing pigs find behaviourally rewarding. In: *Animal welfare considerations in livestock housing systems*. Proc. Int. Symp.C.I.G.R., 2nd Technical Section. 157-167.

Day JEL, Spooler HAM, Burfoot A, Chamberlain HL, Edwards SA (2002) The separate and interactive effects of handling and environmental enrichment on the behaviour and welfare of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **75**(3), 177-192.

De Jong IC, Ekkel ED, van de Burgwal JA, Lambooy E, Korte SM, Ruis MAW, Koolhaas JM, Blokhuis HJ (1998) Effects of strawbedding on physiological responses to stressors and behavior in growing pigs. *Physiology and Behavior* **64**(3), 303-310.

De Jong IC, Wolthuis-Fillerup M, van Reenen CG (2007) Strength of preference for dustbathing and foraging substrates in laying hens. *Applied Animal Behaviour Science* **104**(1-2), 24-36.

De Leeuw JA, Bolhuis JE, Bosch G, Geritts WJJ (2008) Effect of dietary fibre on behaviour and satiety in pigs. *Proceedings of the Nutrition Society* **67**(4), 334-342.

De Leeuw JA, Ekkel ED, Jongbloed AW, Verstegen MWA (2003) Effects of floor-feeding and the presence of a foraging substrate on the behaviour and stress physiological response of individually housed gilts. *Applied Animal Behaviour Science* **80**(4), 297-310.

Destrez A, Deiss V, Leterrier C, Calandreau L, Boissy A (2014) Repeated exposure to positive events induces optimistic-like judgment and enhances fearfulness in chronically stressed sheep. *Applied Animal Behaviour Science* **154**, 30-38.

Docking CM, Van de Weerd HA, Day JEL, Edwards SA (2008) The influence of age on the use of potential enrichment objects and synchronisation of behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **110**(3-4), 244-257.

Douglas C, Bateson M, Walsh C, Bédoué A, Edwards SA (2012) Environmental enrichment induces optimistic cognitive biases in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **139**(1-2), 65-73.

Duncan IJH (1996) Animal welfare defined in terms of feelings. *Acta Agriculturae Scandinavica. Section A, Animal Science* **27** (Supplement), 29–35.

Edman F (2014) Do the member states of the European union comply with the legal requirements for pigs regarding manipulable material and tail docking? Skara : Swedish University of Agricultural Science. Department of Animal Environment and health. Student report. SLU. 34p. http://stud.epsilon.slu.se/7178/1/Edman_F_140820.pdf. Consulté le 22.01.2015.

EFSA (2007 a) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on the risks associated with tail biting in pigs and possible means to reduce the need for tail-docking considering the different housing and husbandry systems. *The EFSA Journal* **611**, 1-13. <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/611.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

EFSA (2007 b) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from Commission on Animal health and Welfare aspects of different housing and husbandry systems for adult breeding boars, pregnant, farrowing sows and unweaned piglets. *The EFSA Journal* **572**, 1-13. <http://www.efsa.europa.eu/fr/scdocs/doc/572.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

EFSA (2014) Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a multifactorial approach on the use of animal and non-animal-based measures to assess the welfare of pigs. *The EFSA Journal* **12**(5), 3702-3803. <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/doc/3702.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

Elmore MRP, Garner JP, Johnson AK, Kirkden RD, Richert BT, Pajor EA (2011) Getting around social status: Motivation and enrichment use of dominant and subordinate sows in a group setting. *Applied Animal Behaviour Science* **133**(3-4) 154-163.

Farm Animal Welfare Council (1992) FAWC updates the five freedoms. *Veterinary Records* **17**, 357.

Faure JM, Le Neindre P (2009) Domestication des espèces animales. In Boissy A, Baudoin C, Pham-Délègue MH. Ethologie appliquée et comportements animaux et humains, Question de société !

Faure JM, Mills AD (1995) Bien-être et comportement chez les oiseaux domestiques. *INRA Productions Animales* **8**(1), 57-67.

Fraser D (2008) Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context. John Wiley and Sons. p. 8.

Fraser D, Phillips PA, Thompson BK, Tennenssen T (1991) Effect of straw on the behaviour of growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **30**(3-4), 307-318.

Fraser D (1978) Observations on the behavioural development of suckling and early-weaned piglets during the first six weeks after birth. *Animal Behaviour* **26**(1), 22-30.

Gardner JM, de Lange CFM, Widowski TM (2001) Belly nosing in early-weaned piglets is not influenced by diet quality or the presence of milk in the diet. *Journal of Animal Science* **79**(1), 73-80.

Guy JH., Meads ZA, Shiel RS, Edwards SA (2013) The effect of combining different environmental enrichment materials on enrichment use by growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **144**(3-4), 102-107.

Hemsworth PH, Smith K, Karlen MG, Arnold NA, Moeller SJ, Barnett JL (2011) The choice of behavior of pigs in a Y maze : Effects of deprivation of feed, social contact and bedding. *Behavioural Processes* **87**(2), 210-217.

Herskin MS, Jensen KH, Thodberg K (1998) Influence of environmental stimuli on maternal behaviour related to bonding, reactivity and crushing of piglets in domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* **58**(3-4), 241-254.

Hill JD, McGlone JJ, Fullwood SD, Miller MF (1998) Environmental enrichment influences on pig behavior, performance and meat quality. *Applied Animal Behaviour Science* **57**(1-2), 51-68.

Hurnik, JF, Webster AB, Siegel PB, 1999. Dictionary of farm animal behavior. 2nd Edition. JF Hurnik (Eds) Iowa State University Press. Somerset, NJ.U.S.A.,1995.

IFIP (2014) Le porc par les chiffres 2014-2015. La filière porcine en France, dans l'UE et dans le monde... 44 p.

INRA (2009) Le Neindre P, Guatteo R, Guémené D, Guichet JL, Latouche K, Leterrier C, Levionnois O, Mormede P, Prunier A, Serrie A, Serviere J. Douleurs animales : les identifier, les comprendre, les limiter chez les animaux d'élevage. Expertise scientifique collective, rapport d'expertise. 342 p. <http://www6.paris.inra.fr/depe/Projets/Douleurs-animales>. Consulté le 16.12.2014.

Jensen P, Vestergaard K, Algers B (1993) Nestbuilding in free-ranging domestic sows. *Applied Animal Behaviour Science* **38**(3-4), 245-255.

Jensen P, Toates FM (1997) Stress as a state of motivational systems. *Applied animal behavior science* **53** (1-2) 145-156.

Jensen P (2001) Natural Behaviour and Behavioural Needs of Farm Animals Research Consortium Sustainable Animal Production (<http://www.agriculture.de>). Sustainable Animal Production : Conference, Workshops, Discussion. <http://agriculture.de/acms1/conf6/ws5abehav.htm?&template=/acms1/conf6/tpl/print.tpl>. Consulté le 22.01.2015.

Jolly ES, Gaughan JB, King AK (2002) Environmental enrichment for neonatal pigs and its influence on post weaning aggression. *Journal of animal science* **80** (suppl.), 25 (abstract).

Kuhne F, Sauerbrey AFC, Adler S (2013) The discrimination-learning task determines the kind of frustration-related behaviours in laying hens (*Gallus gallus domesticus*). *Applied Animal Behaviour Science* **148**(3-4), 192-200.

Lawrence AB, Petherick JC, McLean KA, Deans LA, Chirnside J, Vaughan A, Clutton E, Terlouw EMC (1994) The effect of environment on behaviour, plasma cortisol and prolactin in parturient sows. *Applied Animal Behaviour Science* **39**(3-4), 313-330.

Lawrence AB, Terlouw EMC (1993) A review of behavioral factors involved in the development and continued performance of stereotypic behavior in pigs. *Journal of Animal Science* **71**(10), 2815-2825

Lewis E, Boyle LA, O'Dherty JV, Lynch PB, Brophy P (2006). The effect of providing shredded paper and ropes to piglets in farrowing crates on their behaviour and health and the behaviour and health of their dams. *Applied Animal Behaviour Science* **96**(1-2), 1-17.

Li YZ, Gonyou HW (2002) Analysis of belly nosing and associated behaviour among pigs weaned at 12-14 days of age. *Applied Animal Behaviour Science* **77**(4), 285-294.

Loussouarn A, Lagadec S, Derrien R, Landrain P (2014) Ralage en V à Guernevez : bilan après 7 sept ans de fonctionnement. *Tech Porc* **17**, 23-25.

Loyon L, Burton CH, Guizieu F (2009) Intensive livestock farming systems in use across Europe – a review of the current impact situation relating to IPPC based on recent data gathered by questionnaire. Final Report as the principle deliverable of Task 3 (and covering Tasks 2 relating to the production of the questionnaire) EU Project BAT-Support. Best available techniques for European Intensive Livestock Farming – Support for the implementation of the IPPC directive. A Specific Support Action under the 6th Framework Programme on Research, Technological Development and Demonstration. 27 p. https://www.ktbl.de/fileadmin/user_upload/Allgemeines/BAT-Support-Final-report4-2009.pdf. Consulté le 22.01.2015.

MacArthur RH, Pianka ER (1966) On optimal use of a patchy environment. *The American Naturalist* **100**(916), 603-609. <http://uts.cc.utexas.edu/~varanus/optuse.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

Mc Farland D (2006). A dictionary of animal behaviour. Publisher Oxford university Press. 213p.

Mason GJ, Cooper J, Clarebrough C (2001) Frustrations of fur-farmed mink. *Nature* **410**(6825), 35-36.

Mason GJ, Rushen J (2008) Stereotypic Animal Behaviour: Fundamentals and Applications to Welfare. Publisher: Cabi; 2nd edition. 384 p.

Madson DM, Ensley SM, Patience JF, Gauger PC, Main RG (2014) Diagnostic assessment and lesion evaluation of chronic deoxynivalenol ingestion in growing swine. *Journal of Swine Health and Production* **22**(2), 78-83. <https://www.aasv.org/shap/issues/v22n2/v22n2p78.pdf>. Consulté le 22.01.2015.

Martin-Houssart G (2010) Les bâtiments d'élevage porcin entre 2001 et 2008. Les exploitations porcines aux normes européennes. *Agreste Primeur* (241), 4 p. http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_primeur241.pdf. Consulté le 22.01.2015.

Martin E et Mathias E (CITEPA), Capdeville J et Lorinquer E (IDELE) (2013) Analyse du potentiel de 10 actions de réduction des émissions d'ammoniac des élevages français aux horizons 2020 et 2030. Compte-rendu d'étude. Rapport Ademe, 240 p.

Matthews LR, Ladewig J (1994) Environmental requirements of pigs measured by behavioural demand functions. *Animal Behaviour* **47**(3), 713–719.

- Matlova L, Dvorska L, Ayele WY, Bartos M, Amemori T, Pavlik I (2005) Distribution of *Mycobacterium avium* complex Isolates in tissue samples of pigs fed peat naturally contaminated with *Mycobacteria* as a supplement. *Journal of Clinical Microbiology* **43**(3), 1261-1268.
- Matlova L, Dvorska L, Palecek K, Maurenc L, Bartos M, Pavlik I (2004) Impact of sawdust and wood shavings in bedding on pig tuberculous lesions in lymph nodes, and IS1245 RFLP analysis of *Mycobacterium avium* subsp. *hominissuis* of serotypes 6 and 8 isolated from pigs and environment. *Veterinary Microbiology* **102**(3-4), 227-236.
- Meunier-Salaün MC, Bohlius JE (2014) High-Fibre feeding in gestation In The gestating and lactating sow. Farmer F (Eds), Wageningen Academic Publishers, Sous presse.
- Meunier-Salaün MC, Bizeray D, Colson V, Courboulay V, Lensink BJ., Prunier A, Remience V, Vandenheede M (2007) Bien-être et élevage des porcs. *INRA Productions Animales* **20**(1), 73-80.
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2005) NOTE DE SERVICE DGAL/SDSPA/N2005-8208, du 29 août 2005.
- Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (2013) DGAL *Vade-mecum* Inspection protection animale d'un élevage de porcins, Version Publiée : 2.01, 10/07/13, 139 p.
- Moinard C, Mendl M, Nicol CJ, Green LE (2003). A case control study on-farm risk factors for tail biting in pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **81**(4), 333-335.
- Mul M, Vermeij I, Hindle V, Spoolder H (2010) Wageningen UR Livestock Research, EU-Welfare legislation on pigs. Report 273, March 2010. 22 p. <http://edepot.wur.nl/136142>. Consulté le 22.01.2015.
- Munsterhjelm C, Peltoniemi OA, Heinonen M, Hälli O, Karhapää M, Valros A (2009) Experience of moderate bedding affects behaviour of growing. *Applied Animal Behaviour Science* **18**(1-2), 42-53.
- Newberry RC (1995) Environmental enrichment: Increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behaviour Science* **44**(2-4), 229-243.
- Odberg F (1978) Abnormal behaviours: stereotypies In Proceedings of the First World Congress on Ethology Applied to Zootechnics, Madrid, 475–480.
- Oliviero C, Heinonen M, Valros A, Peltoniemi O (2010) Environmental and sow-related factors affecting the duration of farrowing. *Animal Reproduction Science* **119**(1-2), 85-91.
- Oliviero C, Heinonen M, Valros A, Hälli O, Peltoniemi O. (2008) Effect of the environment on the physiology of the sow during late pregnancy, farrowing and early lactation. *Animal Reproduction Science* **105** (3-4), 365-377.
- Pearce GP, Paterson AM, Pearce AN (1989) The influence of pleasant and unpleasant handling and the provision of toys on the growth and behaviour of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **23**(1-2), 27–37.

Pearce GP, Paterson AM (1993) The effect of space restriction and provision of toys during rearing on the behaviour, productivity and physiology of male pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **36**(1), 11–28.

Pedersen LJ, Herskin MS, Forkman B, Halekoh U, Kristensen KM, Jensen MB (2014) How much is enough? The amount of straw necessary to satisfy pigs' need to perform exploratory behavior. *Applied animal Behaviour Science* **160**, (46-55).

Pedersen P, Kai P (2009) Perstrup pig house with partial under-floor air evacuation and in-house separation of faeces and urine. Danish Pig Production. <http://www.pigresearchcentre.dk/~media/pdf/eng/Engelsk%20hjemmeside%20-%20Research%20-%20Environment/PERSTRUP%20PIG%20HOUSE.ashx>. Consulté le 22.01.2015

Pedersen LJ, Jensen MB, Hansen SW, Munksgaard L, Ladewig J, Lindsay Matthews JL (2002) Social isolation affects the motivation to work for food and straw in pigs as measured by operant conditioning techniques. *Applied Animal Behaviour Science*, **77**(4), 295-309.

Pinton P, Accensi F, Beauchamp E, Cossalter AM, Callu P, Grosjean F, Oswald I. (2008) Ingestion of deoxynivalenol (DON) contaminated feed alters the pig vaccinal immune responses. *Toxicology Letters* **177** (3), 215-222.

Price EO (1999) Behavioral development in animals undergoing domestication. *Applied Animal Behaviour Science* **65**(3), 245-271.

Ramonet Y, Guivarch C, Landrain B, Robin P, Amrane A, Ochoan JC (2007) Evacuer fréquemment les lisiers des porcheries avec les techniques du lisier frais. *Techniporc*, **30**(2), 31-40.

Rodarte LF, Ducoing A, Galindo F, Romano MC, Valdez RA (2004) The effect of environmental manipulation on behavior, salivary cortisol and growth of piglets weaned at 14 days of age. *Journal of Applied Animal Welfare Science* **7**(3), 171–179.

Roguet C (2013) Elevage de porcs et polyculture : de l'exploitation au territoire. *Techporc* **13**, 2-4.

Roguet C, Massabie P, Gourmelen C, Douguet G (2007) Le parc des élevages de porcs en France. État des lieux. Évaluation du besoin d'investissement. *Rapport d'étude IFIP*. 124 pages.

Rohweder D, Kersten S, Valenta H, Sondermann S, Schollenberger M, Drochner W, Dänicke S (2013) Bioavailability of the Fusarium toxin deoxynivalenol (DON) from wheat straw and chaff in pigs. *Archives of Animal Nutrition* **67**, 37-47.

Schaeffer AL, Salomons MO, Tong AKW, Sather AP, Lepage P (1990) The effect of enrichment on aggression in newly weaned pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **27**(1-2), 41-52.

Scollo A, Di Martino G, Bonfanti L, Stefani AL, Schiavon E, Marangon S, Gottardo F (2013) Tail docking and the rearing of heavy pigs: The role played by gender and the presence of straw in the control of tail biting. Blood parameters, behaviour and skin lesions. *Research in Veterinary Science* **95**(2), 825-830.

- Scott KL, Taylor L, Gill PB, Edwards SA (2007) Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems : 2. Ratio of pigs to enrichment. *Applied Animal Behaviour Science* **105**(1-2) 51-58.
- Scott K, Chennells D, Campbell FM, Hunt B, Armstrong D, Taylor L, Gill B, Edwards SA (2006a) The welfare of finishing pigs in two contrasting housing systems : fully-slatted versus straw-bedded accommodation. *Livestock Science* **103**(1-2), 104-115.
- Scott K, Taylor L, Gill BP, Edwards SA (2006b) Influence of different types of environmental enrichment on the behaviour of finishing pigs in two different housing systems :1. Hanging toy versus rootable substrate. *Applied Animal Behaviour Science* **99**(3-4), 222-229.
- Songer JG, Bicknell EJ, Thoen CO (1980) Epidemiological investigation of swine tuberculosis in Arizona. *Canadian Journal of Comparative Medicine* **44**(2), 115-120.
- Stolba A, Wood-Gush DGM (1989) The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production* **48**(2) 419-425.
- Stolba A, Wood-Gush DGM (1984) The identification of behavioural key features and their incorporation into a housing design for pigs. *Annales de Recherches Vétérinaires* **15**(2), 287-298.
- Studnitz M, Jensen MB, Pedersen LJ (2007) Why do pigs root and in what will they root? A review on the exploratory behaviour of pigs in relation to environmental enrichment. *Applied Animal Behaviour Science* **107**(3-4), 183-197.
- Sutherland MA, Tucker CB (2011) The long and short of it : A review of tail docking in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science* **135**(3), 179-191.
- SVC (1997) The Welfare of intensively kept pigs. Report of the Scientific Veterinary Committee of European Council 9762/04.Report XXIV/ScVC/0005/1997, Brussels, Belgium, 190p.
- Telkänranta H, Swan K, Hirvonenb H, Valros A (2014a). Chewable materials before weaning reduce tail biting in growing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **157**, 14-22.
- Telkänranta H, Bracke MBC, Valros A, (2014b) Fresh wood reduces tail and ear biting and increases exploratory behaviour in finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **161**, 51-59.
- Tönepöhl B, Appel AK, Welp S, Voß B, von Borstel UK, Gauly M (2012) Effect of marginal environmental and social enrichment during rearing on pigs' reactions to novelty, conspecifics and handling. *Applied Animal Behaviour Science* **140**(3-4), 137-145.
- Tuytens FAM (2005) The importance of straw for pig and cattle welfare : a review. *Applied Animal Behaviour Science* **92**(3), 261-282.
- Valros A, Keeling L, Zanella A, Thodberg K, Niemi J (2013) Tail biting and tail docking: Biology, welfare, economics. *Pig progress*, Janv 31.
- Van De Perre V, Driessen B, Van Thielen J, Verbeke G, Geers R (2011) Comparison of pig behaviour when given a sequence of enrichment objects or a chain continuously. *Animal Welfare* **20**(4), 641-649.

- Van de Weerd HA, Day JEL (2009) A review of environmental enrichment for pigs housed in intensive housing systems. *Applied Animal Behaviour Science* **116**(1), 1-20.
- Van de Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Breuer K, Edwards SA (2006) Effects of species-relevant environmental enrichment on the behaviour and productivity of finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **99**(3-4), 230-247.
- Van de Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Edwards SA (2005) The development of harmful social behavior in pigs with intact tails and different enrichment backgrounds in two housing systems. *Animal Science* **80**(3), 89-298
- Van de Weerd HA, Docking CM, Day JEL, Avery PJ, Edwards SA (2003) A systematic approach towards developing environmental enrichment for pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **84**(2), 101-118.
- Vanheukelom V, Driessen B, Geers R (2012) The effects of environmental enrichment on the behaviour of suckling piglets and lactating sows: A review. *Livestock Science* **142**(3-4), 116-131.
- Veissier I, Aubert A, Boissy A (2012) Animal welfare: A result of animal background and perception of its environment. *Animal Frontiers* **2**(3), 7-15.
- Veissier I, Boissy A (2007) Stress and welfare : Two complementary concepts that are intrinsically related to the animal's point of view. *Physiology and Behavior* **92**(3), 429-433.
- Vogelgsang S, Hecker A, Musa T, Forrer HR (2005) Fusariose et mycotoxines. Revue UFA. Pages 52-53. Agriculture de conservation.com.
- Westin R, Holmgren N, Mattsson B, Algers B (2013) Throughput capacity of large quantities of chopped straw in partly slatted farrowing pens for loose housed sows. *Acta Agriculturae Scandinavica A: Animal Sciences* **63**(1) 18-27.
- Widowski TM, Curtis SE (1990) The influence of straw, cloth tassel, or both on the prepartum behavior of sows. *Applied Animal Behaviour Science* **27**(1-2), 53-71.
- Wood-Gush DGM, Vestergaard K (1991) The seeking of novelty and its relation to play. *Animal Behaviour* **42**(4), 599-606.
- Wood-Gush DGM, Jensen P, Algers B (1990) Behaviour of pigs in a novel semi-natural environment. *Biology of Behaviour* **15**, 62-73.
- Wood-Gush DGM, Beilharz RG (1983) The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. *Applied Animal Ethology* **10**(3), 209-217.
- Young RJ (2003) Environmental Enrichment for Captive Animals. In : Kirkwood J, Hubrecht R, Roberts E eds UFAW animal welfare series, ed . Oxford UK: Blackwell Science, 228 p.
- Young RJ, Carruthers J, Lawrence AB (1994) The effect of a foraging device (the 'Edinburgh Football') on the behaviour of pigs. *Applied Animal Behaviour Science* **39**(3-4), 237-247.
- Yun J, Swan KM, Vienola K, Farmer C, Oliviero C, Peltoniemi O, Valros A (2013) Nest-building in sows : Effects of farrowing housing on hormonal modulation of maternal characteristics. *Applied Animal Behaviour Science* **148**(1-2), 77-84.

Yun J, Swan KM, Vienola K, Farmer C, Oliviero C, Peltoniemi O, Valros A (2014) Farrowing environment has an impact on sow metabolic status and piglet colostrum intake in early lactation. *Livestock Science* **163**(1), 120-125.

Zonderland JJ, Wolthuis-Fillerup M, van Reenen CG, Bracke MBM, Kemp B, den Hartog LE, Spolder HAM (2008) Prevention and treatment of tail biting in weaned piglets. *Applied Animal Behaviour Science* **110**(3-4), 269-281.

Zwicker B, L. Gygax B, Wechsler B, Weber R (2013) Short- and long-term effects of eight enrichment materials on the behaviour of finishing pigs fed ad libitum or restrictively. *Applied Animal Behaviour Science* **144**(1-2), 31-38.

ANNEXE 1 GLOSSAIRE

Bâtiment de gestation : local où les truies sont logées en groupe pendant la durée de la gestion jusqu'à l'entrée en maternité.

Cochette : porc femelle pubère qui n'a pas encore mis bas.

Caillebotis : type de sol ajouré, constitué de lattes pleines et de parties vides qui laissent passer les déjections des animaux dans la préfosse située en dessous. Les caillebotis sont en béton (matériau utilisé dominant dans les locaux d'engraissement et de gestation), mais également en plastique ou en métal (matériaux utilisés pour les salles de post-sevrage et de maternité). Les dimensions du caillebotis béton sont réglementées (cf. annexe 2).

Caillebotis partiel : sol constitué d'une partie en caillebotis (de 30 à 50% de la surface du sol), et d'un sol plein pour le reste. Les surfaces préconisées pour le logement des porcs en post-sevrage et engraissement sur caillebotis partiel sont supérieures aux références minimales réglementaires (en engraissement : 0,8 m²/porc contre 0,65 m²/porc pour la caillebotis partiel et intégral, respectivement).

DAC : distributeur automatique de concentrés, utilisé pour l'alimentation et le tri des truies gestantes logées en groupes.

Effluent : mélange des déjections des animaux et d'autres composants de l'élevage. Le lisier est l'effluent liquide récupéré dans les bâtiments avec un sol caillebotis, constitué des déjections des porcs, de restes d'aliments et des eaux de lavage. Lorsque les animaux sont élevés sur litière, l'effluent solide est un fumier, constitué du mélange de la paille et des déjections.

Engraissement : Local où le porc est placé à l'issue du post-sevrage. Il y est élevé pendant 4 à 5 mois en vue de fournir de la viande. Au terme de cette période, l'animal, appelé porc charcutier, est prêt à partir à l'abattoir.

Fosse à lisier : Structure de stockage étanche des lisiers. Les fosses situées à l'extérieur du bâtiment d'élevage sont généralement des citernes en béton ou en géomembrane.

Fumière : Structure de stockage des fumiers, équipée d'une plateforme bétonnée et d'un dispositif de récupération des jus d'écoulement.

Gisoir de couchage : surface réservée au repos dans la case (ou loge) d'un porc.

Massage du ventre / « Belly nosing » : comportement indapté.

Maternité : Local où se déroulent la mise bas et l'allaitement jusqu'au sevrage des porcelets. Au terme de la gestation, la truie met bas une portée moyenne d'une douzaine de porcelets. Pendant 1 mois environ, elle reste avec ses porcelets et les allaite. Elle est placée dans une case individuelle pour la sécurité des porcelets.

Porc : un animal de l'espèce porcine, de n'importe quel âge, élevé pour la reproduction ou l'engraissement.

Porcelet : un porc de la naissance au sevrage.

Porc sevré : un porcelet sevré, jusqu'à l'âge de dix semaines.

Post-sevrage : Local où le porcelet sevré est placé pour une durée de 4 à 6 semaines, jusqu'à son entrée en engraissement. Le porcelet va passer d'une alimentation lactée (lait maternel) à une alimentation solide. Ce local est aménagé et chauffé pour les jeunes porcelets.

Préfosse : lieu de stockage temporaire du lisier dans le bâtiment d'élevage, généralement sur la durée de présence des animaux dans la salle, avant vidange vers la fosse à lisier.

Truie : un porc femelle après la première mise bas.

Truie allaitante : un porc femelle de la période périnatale jusqu'au sevrage des porcelets.

Truie sèche et gravide : une truie entre le moment du sevrage et la période périnatale.

Verrat : un porc mâle pubère, destiné à la reproduction.

Verraterie : local où sont logées les truies depuis leur sortie de la maternité avant le local de gestation. Les truies sont généralement logées dans des stalles individuelles où elles sont inséminées. Elles peuvent réglementairement y rester pendant une durée maximale de 28 jours après l'insémination avant d'être logées en groupe dans le local de gestation. Dans certains élevages, ce local n'existe pas, où pour une durée de présence réduite à une semaine environ.

ANNEXE 2 BATIMENTS PORCINS ET TYPE D'ELEVAGE EN EUROPE

- Situation en Europe des bâtiments porcins et des types de sol

Les données disponibles à la fin des années 1990, c'est à dire avant l'application de la Directive 2001/88/CE, montrent que les principaux pays producteurs de porcs en Europe se caractérisent par un taux de caillebotis compris entre 90 et 98 %. Seule la Grande Bretagne se distingue avec 75 % de porcs sur caillebotis et 25 % de porcs sur litière (Efsa, 2007). Des enquêtes plus récentes soulignent toujours l'importance du caillebotis pour les porcs en engraissement en Europe (Loyon *et al.*, 2009 ; Mul *et al.*, 2010), avec cependant deux stratégies :

- les pays où le caillebotis intégral est majoritaire avec plus de 60-80 % des places sur caillebotis (Allemagne, Belgique, France) ;
- ceux où le caillebotis partiel domine (Danemark, Finlande, Pays-Bas).

La situation du Royaume-Uni est particulière et caractérisée par un taux de porcs sur litière compris entre 60 et 80 %.

Certains choix dépendent de réglementations nationales. Par exemple, au Danemark, la construction de bâtiments avec caillebotis intégral pour les porcs charcutiers est interdite depuis 2000 et cette mesure s'appliquera à tous les élevages pour 2015. Aux Pays-Bas, 40 % de la surface disponible doit être un sol plein. Des dispositions s'accompagnent d'une augmentation de la surface disponible pour les porcs.

- Réglementation

La directive 2001/88/CE a fixé des exigences minimales par rapport au type de sol et principalement pour le caillebotis en béton :

- une partie de l'aire disponible pour les cochettes après la saillie et les truies gestantes « *doit avoir un revêtement plein continu dont 15 % au maximum sont réservés aux ouvertures destinées à l'évacuation* » ;
- les dimensions des parties pleines et des vides, exclusivement pour le caillebotis béton, sont fixées par la directive (*cf.* Tableau 1).

Des précisions ont été données par le Ministère de l'agriculture pour l'interprétation de ces points. Ainsi, la part de surface réservée aux ouvertures pour l'évacuation des déjections dans l'aire avec revêtement plein continu est compatible avec l'utilisation d'un caillebotis intégral (Ministère de l'agriculture, 2005). D'autre part, les fabricants de caillebotis en béton ont une tolérance de +/- 2 mm ou +/- 3 mm en fonction de la dimension des pleins et des vides (standard européen EN 12737/2004+A1) (*cf.* Tableau 1). Ces tolérances de fabrication sont retenues comme éléments de flexibilité dans le vademecum d'inspection (Ministère de l'agriculture, 2013).

Les caillebotis en béton commercialisés par les fabricants en France (trois entreprises essentiellement) répondent à ces exigences.

Tableau 2 : Dimensions minimales fixées réglementairement par la Directive 2001/88/ CE

	Directive 2001/88/CE	Flexibilité pour les standards de fabrication
Porcelets (naissance à 28 jours)		
Largeur maximum ouverture	11	9-13
Largeur minimum des pleins	50	48-52
Porcs sevrés (sevrage à 10 semaines)		
Largeur maximum ouverture	14	12-16
Largeur minimum des pleins	50	48-52
Porcs de production (10 semaines à abattage ou saillie)		
Largeur maximum ouverture	18	15-21
Largeur minimum des pleins	80	77-83
Cochettes après saillie et truies		
Largeur maximum ouverture	20	17-23
Largeur minimum des pleins	80	77-83

Les sols plastiques ou métalliques ne sont pas normés. Ces sols sont très fréquents en maternité et en post-sevrage.

En engraissement, certains bâtiments sont équipés d'un sol de type caillebotis béton sur au moins les $\frac{3}{4}$ de la surface de la case, le reste étant un caillebotis métallique en bordure de case. Le caillebotis métallique, dont le pourcentage de vide peut atteindre 50%, favorise le passage des déjections dans les fosses situées sous le caillebotis.

Pour les sols avec litière, il n'existe pas de norme particulière pour une production standard. Les surfaces techniques, préconisées avec ce type de sol, sont généralement supérieures aux normes minimales imposées par la Directive. Réglementairement, un éleveur a la possibilité d'offrir une surface identique à des porcs logés sur litière qu'à des porcs logés sur caillebotis. En engraissement, la surface préconisée est d'environ 1,2 m² par porc, soit 80 % supérieure à la surface minimale de la Directive 2001/88/CE (Chambres d'agriculture de Bretagne et Pays de la Loire, Ifip, Inra, 2012). Cette surface est celle qui permet la maîtrise d'une litière accumulée. De nombreux cahiers des charges de type label ou en production biologique imposent cependant des surfaces minimales qui peuvent être supérieures. Il s'agit par exemple de porcs label rouge fermier pour lesquels la surface par porc charcutier atteint 2,6 m² à partir de 17 semaines d'âge. Le porc biologique à partir de 110 kg doit disposer d'une surface intérieure paillée de 1,5 m², complétée d'une aire d'exercice de 1,2 m².

En termes de bien-être pour le porc logé sur litière, les principales recommandations concernent la qualité de l'ambiance : absence de zones de litière humide, taux de poussière qui peut être dû à une litière de mauvaise qualité, dégagement d'ammoniac (Ministère de l'agriculture, 2013).

ANNEXE 3 FACTEURS DE RISQUE RELATIFS A LA PRESENCE/ABSENCE DE MATERIAUX MANIPULABLES

Tableau 3 : Facteurs de risques relatifs à la présence/absence de matériaux manipulables et conséquences sur le bien-être des porcs sevrés et des porcs en croissance (EFSA, 2014). Les lettres indiquées dans la colonne des facteurs de risques se réfèrent aux conséquences sur le bien-être des animaux. Les lettres indiquées dans la colonne des conséquences sur le bien-être se réfèrent aux indicateurs qui sont mesurés sur l'animal. Les lettres ou les chiffres indiqués en gras indiquent une relation bien documentée, comparativement aux lettres ou chiffres en italique suggérant une relation limitée ou beaucoup moins robuste.

Facteurs de risques	Conséquences sur le Bien-être animal	Indicateurs basés sur l'animal
Absence total de matériel manipulable a, g <i>b, h</i>	a. Frustration de la motivation d'exploration 1,5,6,7,8,9,12,14 <i>11</i>	1. Fréquence accrue des investigations sur les autres porcs 2. Changement dans le comportement de jeu avec le matériel manipulable 3. loge souillée, matériel manipulable souillé
Indisponibilité de matériel manipulable pendant certaines périodes a, e, g <i>b, h</i>	b. Frustration de la motivation de recherche alimentaire 8, 9, 14 <i>1, 5, 6, 12</i>	4. Augmentation des maladies 5. manipulation réduite du matériel manipulable
Inaccessibilité du matériel manipulable a, b, d, e, g <i>h</i>	c. Frustration de la motivation à manipuler des matériaux de nidification avant de se coucher 6 <i>1,3,, 5, 8, 9, 10</i>	6. Manipulation accrue des équipements de la loge 7. Augmentation des blessures Non associée à l'agressivité
Faible quantité de matériel manipulable a, e, f, g <i>b, h</i>	d. Frustration due à un matériel hors d'atteinte 1, 5 6, 7, 8, 9, 14 <i>11</i>	8. Augmentation du score de lésion
Faible qualité de matériel manipulable f, g <i>a, b, h</i>	e. Compétition pour une quantité restreinte de matériel manipulable 5,6,7,8,9,10,14 <i>11</i>	9. Augmentation des morsures de queue, oreilles, flancs
Localisation inappropriée du matériel manipulable en relation avec la fonction attendue du matériel a, d, e, f, g, h <i>b</i>	f. Problèmes de santé et de thermorégulation provenant d'une hygiène dégradée 3, 4, 13 <i>11</i>	10. Augmentation du comportement agonistique
Absence de matériel manipulable pour des porcs qui ont eu une expérience préalable (retrait de quelque chose d'attendu) a, d, g <i>b, h</i>	g. blessures 7, 8, 9, 10	11. Réduction du niveau de cortisol diurne 12. Etat affectif négatif / biais cognitif
Hygiène défavorable du matériel manipulable f <i>a, b</i>	h. Effet négatif sur le comportement de repos, agitation 3, 10 <i>7, 8, 13</i>	13. Augmentation de la saleté des animaux

Tableau 4 : Facteurs de risques relatifs à la présence/absence de matériaux manipulables et conséquences sur le bien-être des porcelets allaités (EFSA, 2014). Les lettres indiquées dans la colonne des facteurs de risques se réfèrent aux conséquences sur le bien-être des animaux. Les lettres indiquées dans la colonne des conséquences sur le bien-être se réfèrent aux indicateurs qui sont mesurés sur l'animal. Les lettres ou les chiffres indiqués en gras indiquent une relation bien documentée, comparativement aux lettres ou chiffres en italique suggérant une relation limitée ou beaucoup moins robuste.

Facteurs de risques	Conséquences sur le Bien-être animal	Indicateurs basés sur l'animal
Absence total de matériel manipulable a, i, j <i>b, c, g, h</i>	a. Frustration de la motivation d'exploration 1,2, 5,6,7,8,9,10, 11, 14, 15, 16 <i>12</i>	1. Fréquence accrue des investigations sur les autres porcs 2. Changement dans le comportement de jeu avec le matériau manipulable 3. loge souillée, matériau manipulable souillé
Indisponibilité de matériel manipulable pendant certaines périodes a, e, g <i>b, c, h</i>	b. Frustration de la motivation de recherche alimentaire <i>1, 5, 6, 8, 9, 10, 14</i>	4. Augmentation des maladies 5. manipulation réduite du matériel manipulable
Inaccessibilité du matériel manipulable a, g <i>b, c, d, h</i>	c. Frustration de la motivation à manipuler des matériaux de nidification avant de se coucher 1, 5, 6 <i>3, 8, 9, 10</i>	6. Manipulation accrue des équipements de la loge 7. Augmentation des blessures Non associée à l'agressivité
Faible quantité de matériel manipulable a, e, g <i>b, c, h</i>	d. Frustration due à un matériel hors d'atteinte <i>1, 5, 6, 7, 8, 9, 10</i>	8. Augmentation du score de lésion
Faible qualité de matériel manipulable a, f, g <i>b, c, h</i>	e. Compétition pour une quantité restreinte de matériel manipulable 10 <i>8, 9, 12</i>	9. Augmentation des morsures de queue, oreilles, flancs
Localisation inappropriée du matériel manipulable en relation avec la fonction attendue du matériel a, d, e, f <i>b, c, g, h</i>	f. Problèmes de santé et de thermorégulation provenant d'une hygiène dégradée 3, 4, <i>7, 9, 13</i>	10. Augmentation du comportement agonistique
Hygiène défavorable du matériel manipulable a, f <i>b</i>	g. blessures 4, 7, 8, 9	11. Réduction du niveau de cortisol diurne 12. Etat affectif négatif / biais cognitif
Matériaux qui causent des blessures ou de la douleur g <i>a, b</i>	h. Effet négatif sur le comportement de repos, agitation <i>3, 5, 6, 9, 10, 13</i>	13. Augmentation de la saleté des animaux
	i. changements défavorables dans le développement comportemental 15, 16 <i>12</i>	14. nombre accru de lésions aux mamelles et aux tétines chez la truie
	j. changements défavorables dans le développement de la résistance au stress 11 <i>16</i>	15. Occurrence accrue de combats en phase post sevrage
		16. Fréquence accrue de morsures de queue après le sevrage

Tableau 5 : Facteurs de risques relatifs à la présence/absence de matériaux manipulables et conséquences sur le bien-être de la truie allaitante (EFSA, 2014). Les lettres indiquées dans la colonne des facteurs de risques se réfèrent aux conséquences sur le bien-être des animaux. Les lettres indiquées dans la colonne des conséquences sur le bien-être se réfèrent aux indicateurs qui sont mesurés sur l'animal. Les lettres ou les chiffres indiqués en gras indiquent une relation bien documentée, comparativement aux lettres ou chiffres en italique suggérant une relation limitée ou beaucoup moins robuste

Facteurs de risques	Conséquences sur le Bien-être animal	Indicateurs basés sur l'animal
Absence total de matériel manipulable a, h <i>b, c, g</i>	a. Frustration de la motivation d'exploration 5, 6, 14 <i>11, 12</i>	1. Fréquence accrue des investigations sur les autres porcs 2. Changement dans le comportement de jeu avec le matériau manipulable 3. loge souillée, matériau manipulable souillé
Indisponibilité de matériel manipulable pendant certaines périodes a, g <i>b, c, g</i>	b. Frustration de la motivation de recherche alimentaire <i>5, 6, 11, 12, 14</i>	4. Augmentation des maladies 5. Manipulation réduite du matériel manipulable
Inaccessibilité du matériel manipulable a, d, g <i>b, c, g</i>	c. Frustration de la motivation à manipuler des matériaux de nidification avant de se coucher <i>3, 5, 6, 11, 12, 14</i>	6. Manipulation accrue des équipements de la loge 7. Augmentation des blessures non associée à l'agressivité
Faible quantité de matériel manipulable a, g <i>b, c, h</i>	d. Frustration due à un matériel hors d'atteinte <i>5, 6, 11, 12, 14</i>	8. Augmentation du score de lésion
Faible qualité de matériel manipulable a, g <i>b, c, e, f, g</i>	e. Problèmes de santé et de thermorégulation provenant d'une hygiène dégradée 4, <i>3, 12</i>	9. Augmentation des morsures de queue, oreilles, flancs
Localisation inappropriée du matériel manipulable en relation avec la fonction attendue du matériel a, g <i>b, c, e, g</i>	f. blessures 4, 7, 12	10. Augmentation du comportement agonistique
Hygiène défavorable du matériel manipulable a, e, g <i>b, c, g</i>	g. Effet négatif sur le comportement de repos, agitation <i>4, 12, 14</i>	11. Réduction du niveau de cortisol diurne 12. Etat affectif négatif / biais cognitif
Matériaux qui causent des blessures ou de la douleur <i>f</i>	h. Frustration de la motivation à construire un nid 5, 6, 14 <i>11, 12, 15, 16, 17, 18, 19</i>	13. Augmentation de la saleté des animaux
		14. fréquence accrue du comportement à vide de la construction du nid à vide
		15. Mortalité des porcelets accrue pendant la parturition
		16. Réduction de la production lactée induisant une croissance réduite des porcelets
		17. Consommation de colostrum réduit par les porcelets générant une occurrence accrue de maladie
		18. Faible réactivité vis-à-vis des porcelets
		19. Agitation pendant la parturition

Tableau 6 : Facteurs de risques relatifs à la présence/absence de matériaux manipulables et conséquences sur le bien-être de la truie gestante et des verrats (EFSA, 2014). Les lettres indiquées dans la colonne des facteurs de risques se réfèrent aux conséquences sur le bien-être des animaux. Les lettres indiquées dans la colonne des conséquences sur le bien-être se réfèrent aux indicateurs qui sont mesurés sur l'animal. Les lettres ou les chiffres indiqués en gras indiquent une relation bien documentée, comparativement aux lettres ou chiffres en italique suggérant une relation limitée ou beaucoup moins robuste

Facteurs de risques	Conséquences sur le Bien-être animal	Indicateurs basés sur l'animal
Absence total de matériel manipulable a, g <i>b, h</i>	a. Frustration de la motivation d'exploration 1, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 14 <i>11</i>	1. Fréquence accrue des investigations sur les autres porcs 2. Changement dans le comportement de jeu avec le matériau manipulable 3. loge souillée, matériau manipulable souillé
Indisponibilité de matériel manipulable pendant certaines périodes a, e, g <i>b, h</i>	b. Frustration de la motivation de recherche alimentaire 8, 9, 14 <i>1, 5, 6, 12</i>	4. Augmentation des maladies 5. Manipulation réduite du matériel manipulable
Inaccessibilité du matériel manipulable a, b, d, e, g <i>h</i>	c. Frustration de la motivation à manipuler des matériaux de nidification avant de se coucher	6. Manipulation accrue des équipements de la loge 7. Augmentation des blessures non associée à l'agressivité
Faible quantité de matériel manipulable a, e, f, g <i>b, h</i>	d. Frustration due à un matériel hors d'atteinte 14, 5, 6, 7, 8, 9, 14 <i>11</i>	8. Augmentation du score de lésion
Faible qualité de matériel manipulable f, g <i>a, b, h</i>	e. compétition pour un accès limité au matériel 5, 6, 7, 8, 9, 10, 14 <i>11</i>	9. Augmentation des morsures de queue, oreilles, flancs
Absence de matériel manipulable pour des porcs qui ont eu une expérience préalable (retrait de quelque chose d'attendu) a, d, g <i>b, h</i>	f. Problèmes de santé et de thermorégulation provenant d'une hygiène dégradée 3, 4, 13, <i>11</i>	10. Augmentation du comportement agonistique
Hygiène défavorable du matériel manipulable f <i>a, b</i>	g. blessures 7, 8, 9, 10	11. Réduction du niveau de cortisol diurne 12. Etat affectif négatif / biais cognitif
Matériaux qui causent des blessures ou de la douleur g <i>a, b</i>	h. Effet négatif sur le comportement de repos, agitation 3, 10 <i>7, 8, 13</i>	13. Augmentation de la saleté des animaux
		14. fréquence accrue de stéréotypies et activités à vide

ANNEXE 4 ELEMENTS REVISES DE L'AVIS DE 30/01/2015

La révision de l'avis de l'Anses du 30/01/2015 a porté sur deux points listés dans le tableau 7 :

Tableau 7 : présentation des éléments ayant fait l'objet de la révision de l'avis de l'Anses du 30/01/2015

Avis du 30/01/2015	Avis révisé du 13/02/2015
Page 10 : « <i>Depuis 2014, les truies gestantes sont logées en groupes.</i> »	« <i>Depuis 2013, les truies gestantes doivent être logées en groupes.</i> »
Page 16 : Tableau 8 : Diversité des matériaux manipulables pour des porcs de différents âges	Trois photos ont été retirées du tableau 1 en raison de droits photographiques non obtenus : <ul style="list-style-type: none">- truies en maternité avec toile de jute ;- Porcs à l'engraissement avec objets non déformables ;- Porcs en croissance avec un « Bite Rite Tail Chew[®] ». Les liens internet spécifiés dans le tableau permettent de visualiser ces objets.