

LES TRUIES LIBRES EN MATERNITE : MODALITES DE LOGEMENT ET DE CONDUITE, PERFORMANCES, CONDITIONS DE TRAVAIL ET BIEN-ETRE

Yannick Ramonet⁽¹⁾, Carole Bertin⁽¹⁾, Nicolas Villain⁽¹⁾, Marie-Estelle Caille⁽¹⁾, Aude Dubois⁽²⁾, Marie-Christine Meunier-Salaün⁽³⁾

(1) Chambres d'agriculture de Bretagne, 4, Avenue du Chalutier Sans Pitié, 22190 Plérin

(2) Chambres d'agriculture Pays de la Loire, Ferme expérimentale porcine des Trinottières, 49140 Montreuil sur Loir

(3) PEGASE, INRA, AgroCampus Ouest, 35590, Saint-Gilles France

Libérer les truies en maternité demande de maîtriser des aspects techniques, sur le logement en particulier. Mais la conduite des animaux est aussi essentielle pour garantir de bonnes conditions de travail, les performances de production et le bien-être des porcs. Des truies sont libres en maternité dans les stations expérimentales des Chambres d'agriculture de Bretagne, et celle des Pays de la Loire. La présente synthèse fait le point sur les différents aspects de la liberté pour les truies à partir de données de la bibliographie et de l'expérience acquise dans les stations expérimentales en France.

Introduction

La liberté des truies en maternité est une question relativement nouvelle pour l'élevage français où plus de 90% des truies allaitantes sont logées en stalles individuelles. En France, les truies libres sont essentiellement élevées dans des élevages en plein air ou en production biologique où il est interdit d'entraver les truies sur toute la durée de la lactation. La situation est similaire pour le reste de l'Europe (FFW, 2016). Seules la Norvège, la Suède et la Suisse font exception. Ces pays ont adopté une législation nationale qui interdit le logement en stalle individuelle.

Le logement en stalle individuelle des truies en maternité a marqué le développement de l'élevage porcin. Il offre de nombreux avantages sur le plan économique et en termes de conditions de travail. En revanche, le répertoire comportemental de la truie logée en stalle individuelle est limité et son bien-être affecté (Orgeur et al., 2002).

Les travaux sur des logements alternatifs aux systèmes avec contention sont nombreux depuis les années 1990 (Baxter, 1991 ; Blackshaw et al., 1994). Ils ont été réalisés principalement dans des installations expérimentales. Le développement dans les élevages s'est fait essentiellement dans les pays en ayant une obligation réglementaire. En France, des travaux ont



été engagés sur la liberté des truies en maternité par les Chambres d'agriculture depuis la fin des années 1990 (Salaun et al., 1997). Un bâtiment de 16 places avec la possibilité de libérer les truies a été mis en service en Bretagne au début des années 2000, à la station de Guernevez (Salaun et al., 2004; Caille et al., 2010). Dans les Pays de la Loire, en 2005, la station des Trinottières a équipé un bâtiment de cases de maternités alternatives de huit places, avec la possibilité de loger les truies libres individuellement ou par groupes de deux à quatre individus au cours de la lactation (Dubois et al., 2008).

L'intérêt pour le logement des truies libres en maternité se maintient face à une demande croissante en termes de bien-être, et de cahiers des charges labellisés « bien-être » qui désignent notamment dans les pays d'Europe du Nord le logement des truies libres en maternité comme un facteur favorable. Les résultats obtenus par les experts de la recherche et du développement ont été discutés lors de plusieurs colloques (FFW, 2008, 2011, 2016). La question est également étudiée par les associations de protection animale qui font la promotion de la liberté des truies et ont réalisé des synthèses (CIWF, 2016 ; Welfarm, données non publiées). Les équipementiers, parfois en concertation avec la recherche, ont également accompagné le secteur du développement en proposant plusieurs types de stalles. Au Danemark, l'institut SEGES a récemment mis en comparaison 10 cases de maternité dans un showroom spécifique (Moustsen, 2016).

En France, le secteur du développement s'intéresse depuis peu à la liberté des truies en maternité. Ainsi quelques élevages, parfois de grandes dimensions, s'équipent aujourd'hui de cases de type « liberté » (Porc Magazine, 2017). Fait notable, en septembre 2017 au salon du SPACE à Rennes, sept cases de maternité liberté étaient présentées sur le stand de différents équipementiers alors que cet équipement était peu présent jusqu'alors.

Lorsqu'une nouvelle technique se développe en élevage, de nombreuses questions se posent pendant une phase de transition où l'ensemble des paramètres d'élevage ne sont pas complètement maîtrisés par les éleveurs et leurs conseillers. Les références scientifiques et les retours d'expérience pour les truies libres sont nombreux et déjà Weber (2011) considère que certains systèmes sont obsolètes tels que les cases trop petites ainsi que les cases champignons dans lesquelles des plots en plastique en forme de champignon, fixés au sol et disposés sur la surface de la case, font office de système anti-écrasement.

L'objectif de cette synthèse est de faire le point sur les différents modes de logement des truies libres en maternité, les conduites des animaux associées, les résultats en termes de performances, de comportement, de bien-être et de conditions de travail, et les conséquences économiques. Elle s'appuiera sur les données de la bibliographie et sur les résultats obtenus dans les stations expérimentales des Chambres Régionales d'Agriculture (Guervez et les Trinottières). Nous nous intéresserons principalement aux systèmes en bâtiment où la truie est logée seule avec sa portée, et peu aux équipements pour des truies allaitantes en groupe ou en plein air. Compte tenu du parc actuel des bâtiments maternité, les cases individuelles en bâtiment constitueront probablement le principal mode de développement dans des élevages où les truies allaitantes seront libres.

Développer les truies en liberté, sans réglementation

La réglementation actuelle qui fixe les normes minimales pour le bien-être du porc (directive 2008/120/CE) permet de loger les truies en maternité dans un réfectoire depuis une semaine avant la mise bas jusqu'au sevrage.

A l'heure actuelle, la commission européenne n'est pas sur la logique de réglementer davantage l'élevage porcin. Il est donc peu probable qu'une réglementation européenne exige de loger les truies libres en maternité au cours des dix à quinze prochaines années.

En revanche, certains pays ont adopté cette mesure dans leur réglementation nationale pour tous leurs élevages (Norvège, Suède, Suisse) et d'autres l'adopteront prochainement (Autriche). Toute la production n'est pas toujours engagée vers ce mode d'élevage, à l'exemple du Danemark qui s'est prononcé pour loger 10% de ses truies en liberté d'ici 2021. La liberté des truies en maternité est également affichée dans certains cahiers des charges à l'étranger pour un haut niveau de bien-être de l'animal. C'est le cas par exemple en Allemagne pour le niveau premium de l'initiative Tierwohl ou au Pays-Bas avec Beter Leven où dès le niveau à deux étoiles les truies peuvent être bloquées au maximum cinq jours.

Si l'élevage des truies libres en maternité se développe en France, cela se fera probablement davantage par le développement de cahiers des charges à l'initiative de filières de production, ou par le souhait d'éleveurs d'adopter une technique qui favorise le bien-être de leurs animaux et répondre à des critiques sociétales, qu'en réponse à une demande réglementaire stricte.

1. Conception des cases de maternité

1.1. Critères à considérer pour la conception des cases

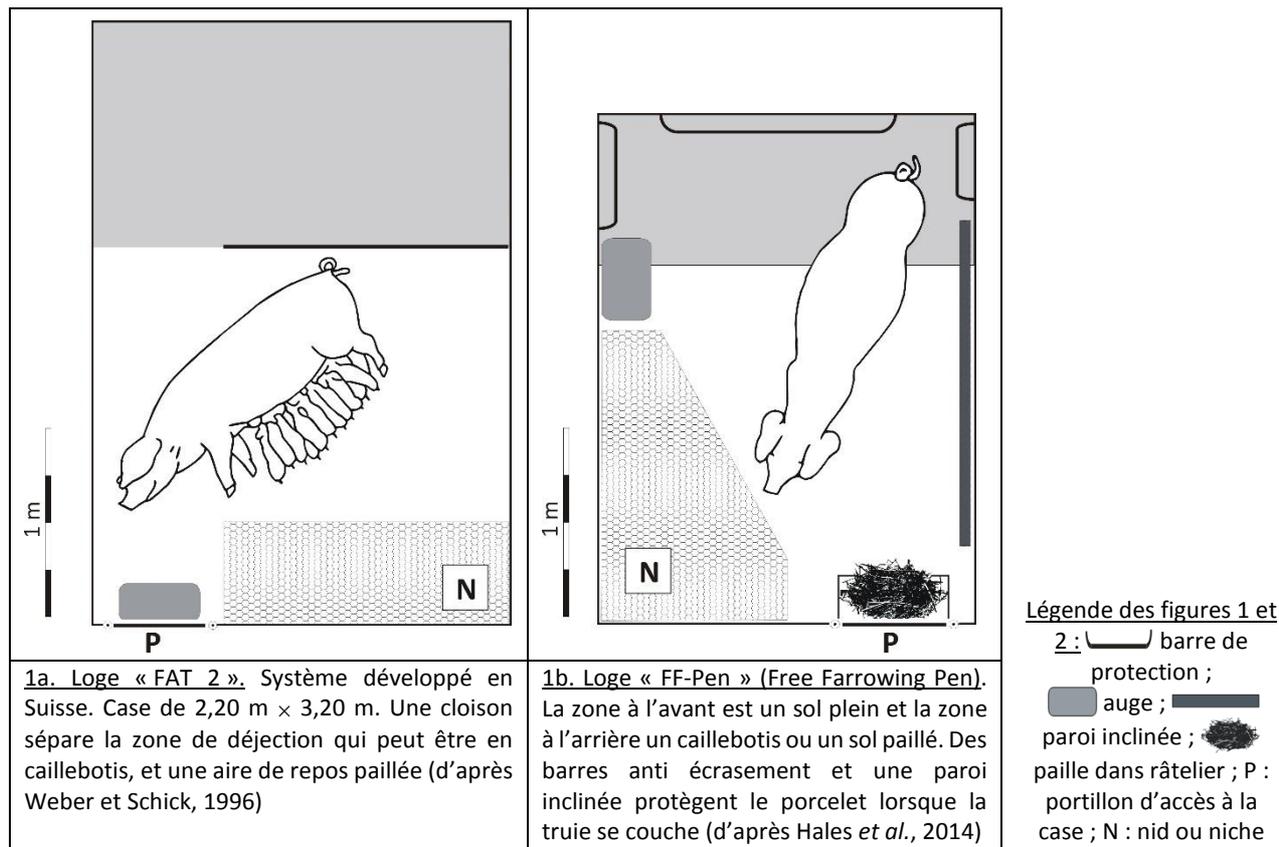
Une case de maternité en liberté n'est pas une case classique dans laquelle on ouvrirait seulement les deux côtés du réfectoire. Dans une telle situation, la truie pourrait au mieux se tourner dans la case, ce qui entraînerait un risque de défécation dans l'auge et une difficulté pour la truie à se mouvoir. L'aménagement de la case de maternité en liberté doit intégrer plusieurs paramètres tels que les besoins comportementaux de la truie et de ses porcelets, les conditions de travail des éleveurs, et la solidité du matériel compte tenu de la sollicitation importante sur le sol et les cloisons. L'aménagement de la case vise également à limiter le risque d'écrasement des porcelets par la truie en créant une zone spécifique pour éloigner les porcelets de leur mère, et en disposant des équipements de protection dans la case.

Plusieurs approches sont utilisées pour définir les bons critères pour l'aménagement intérieur. Baxter et al. (2011) listent les besoins biologiques de la truie et de ses porcelets, et leurs conséquences en termes d'aménagement de la case. Compte tenu de sa taille, une truie de 350 kg a besoin de 2,6 m pour se lever et

se coucher confortablement. De la place supplémentaire est ainsi nécessaire pour répondre à une augmentation de l'activité de la truie et permettre une séparation des aires d'excrétion et d'alimentation (Baxter et al., 2011). Le nombre et la taille des porcelets ont aussi un impact sur l'espace nécessaire, notamment pour la niche. Pedersen (2008) considère qu'une niche de 1,30 m² doit permettre à 10 porcelets de cinq semaines d'âge de se coucher latéralement, alors que la surface classiquement proposée est deux fois plus faible. A partir des résultats sur les performances de production, Weber (2016) considère

qu'une surface totale de case d'au moins 5 m² est nécessaire. Pour une surface inférieure, il observe une augmentation du nombre de porcelets écrasés. Une augmentation trop importante de la surface ne garantit cependant pas de meilleurs résultats. Avec un système où les truies ne peuvent pas être bloquées, Baxter et al. (2015) constate une augmentation de la mortalité des porcelets qui passe de 11% à 18% lorsque la taille de la case passe de 6,1 à 9,7 m² disponible pour la truie. En revanche, si la truie dispose de trop peu d'espace pour se coucher, le risque de pertes par écrasement augmente (Weber, 2006).

Figure 1 – Exemples d'équipements pour des truies libres en permanence



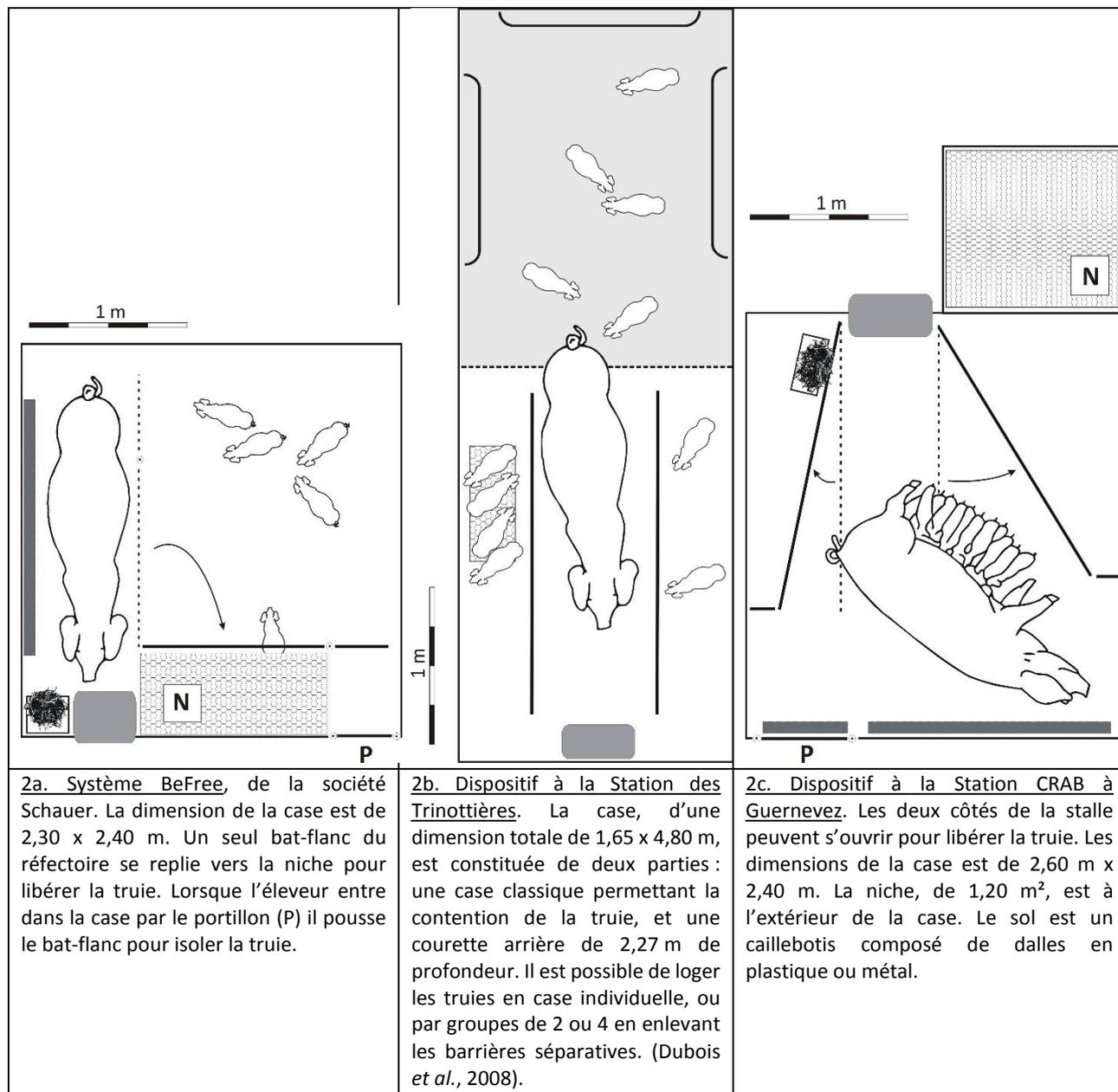
1.2. Principaux dispositifs chez la truie logée en bâtiment

1.2.1. Truie libre en permanence

Les truies sont libres pendant toute la durée de présence en maternité et aucun équipement ne permet de bloquer la truie, même temporairement. La conception de ces cases vise à différencier les zones de vie de la truie et des porcelets (Figure 1). Le système développé par la recherche agronomique Suisse a abouti au logement dénommé FAT2 (Figure 1a ; Weber et Schick, 1996 ; Weber, 2006). La case de 7 m² est divisée en deux sections, une aire de repos et une aire de déjection. La surface de l'aire de repos, qui est recouverte de paille, est dimensionnée pour que la truie puisse se retourner facilement. D'autres modèles de cases reprennent ce principe dans le but d'offrir différentes aires de vie aux animaux. Le système

PigSAFE (Piglet and Sow Alternative Farrowing Environment) (Edwards et Baxter, 2010) délimite également un réfectoire pour l'alimentation de la truie. Les Danois ont développé un système intermédiaire FF-Pen (Figure 1b, Free Farrower) avec deux zones distinctes. La zone de couchage est un sol plein qui peut être paillé, ou pas. La truie dispose alors d'un râtelier dans lequel est mis de la paille utilisée comme matériau de nidification. Avec le logement 360° Farrower, les zones de vies ne sont pas matériellement séparées. Le loge « SowComfort farrowing pen » est développé en Norvège ; le nid, qui est commun à la truie et ses porcelets comporte un système de chauffage (Andersen et Morland, 2016). L'emprise au sol de ces équipements est d'autant plus important qu'il offre des zones de vie distinctes. Il est de 5 m² pour l'équipement le plus simple à près de 9 m² pour le système PigSAFE.

Figure 2 – Exemples d'équipements pour des truies temporairement libres



1.2.2. Contention temporaire des truies

Les équipements permettant un blocage temporaire des truies sont conçus pour permettre d'isoler les truies dans des stalles pendant une partie du temps de présence en maternité. La principale justification du blocage de la truie après la mise bas est de limiter les écrasements des porcelets, prépondérant au cours de la première semaine postpartum. Un ou deux côtés du réfectoire sont sur des axes qui permettent d'ouvrir la stalle pour libérer la truie. La très grande majorité des cases commercialisées actuellement par les

équipementiers pour un développement en élevages de production adoptent ce principe (Figure 2).

Les aménagements se différencient par les types de bat-flanc et la manière de les ouvrir, qui conditionnent l'espace disponible pour la truie lorsque celle-ci sera libérée. Différentes gestions de la liberté sont possibles. Au moment de leur arrivée dans la salle de maternité, les truies peuvent être libres (Stabenow et Manteuffel, 2002) ou directement bloquées (Salaun *et al.*, 2004). Elles sont généralement bloquées pour la

mise bas, et au cours d'une durée de 4 (Hales et al., 2015) à 11 jours (Caille et al., 2010) après la mise bas.

La largeur minimale des cases est de 2,30 à 2,40 m pour une longueur de 2,40 à 2,70 m soit une surface au sol comprise entre 5,50 m² et 6,50 m². La zone de confort pour le porcelet est constituée d'un nid ouvert – zone chauffée, pouvant être couverte d'un capot – ou d'une niche fermée sur au moins trois côtés et couverte. La surface de cette zone à porcelets est généralement comprise dans la surface de la case. Dans le système ProDromi (Baumgartner, 2016), présent à la station de Guernevez, une niche fermée de 1,2 m² est placée à l'extérieur de la case ce qui entraîne une augmentation de l'emprise au sol qui s'élève alors à 7,4 m² environ.

De nombreux détails techniques distinguent les équipements : hauteur et type de cloisons, emplacement et type de porte pour accéder à la case, conception du nid à porcelet. Ces aménagements tiennent compte des autres facteurs de logement des truies et des porcelets, mais aussi des conditions de travail induites (suivi et accès aux animaux, nettoyage de la loge).

1.3. Equipements de la case

Les aménagements de la case sont fortement dépendants de l'action de la truie lorsqu'elle est libre et sont donc choisis pour leur robustesse. Des équipements spécifiques sont aussi proposés pour réduire les écrasements de porcelets par la truie.

1.3.1. Le type de sol

Le type de sol est essentiel lorsque les truies sont libres (Figure 3). Dans de nombreuses situations, le sol est une litière (Salaun et al., 2004), ou une combinaison de différents sols. Dans des aménagements complexes qui différencient les zones de vie, la litière est utilisée au niveau de la zone d'allaitement (Edwards et Baxter, 2010). Elle constitue un matériau de nidification et d'investigation pour les truies et offre une protection thermique aux porcelets dans les heures qui suivent leur naissance. Les essais menés à la station de Guernevez ont montré que pour des truies libres en permanence, sans blocage autour de la mise bas, le taux de mortalité des porcelets était significativement plus faible avec un sol paillé qu'un sol en caillebotis (Salaun et al., 2004). En revanche, chez la truie soumise à une période de contention, le taux de mortalité des porcelets sur litière était supérieur à celui des porcelets sur caillebotis, pour un aménagement identique (Caille et al., 2010). L'hypothèse avancée était que les porcelets étaient attirés par la paille disponible, support d'un comportement d'investigation pour le porcelet. Mais se trouvant alors sous leur mère, ils s'exposent à risque d'écrasement supplémentaire (Baxter, 1991). De plus, le sol paillé étant plus difficile à entretenir au quotidien qu'un caillebotis, la situation sanitaire est plus compliquée à maîtriser ce qui peut aussi expliquer le taux de mortalité supérieur.

Figure 3 - Types de sols en maternité libéré



Dispositif Station de Guernevez, salle 1. Sol de type caillebotis métallique de type « fil »



Dispositif Station de Guernevez, salle 2. Sol constitué de plaques (0,60 x 0,40 cm) fonte au niveau du réfectoire, plastique sur le reste de la surface.



Dispositif Station des Trinottières : Sol plastique surface non plane dans la courette arrière, en test en remplacement du caillebotis béton.

Le sol de type caillebotis intégral ou partiel (association caillebotis/ sol plein) est utilisé dans de nombreux aménagements et proposé par les équipementiers. Ce sol, choisi pour faciliter la gestion des déjections, peut amener à des difficultés de couchage et de truies qui glissent, les animaux ne trouvant pas d'appui au sol. Dans des cases de maternité avec des truies bloquées, Courboulay et al. (2000) observent des différences importantes sur le comportement de couchage des truies selon le type de sol. Avec un caillebotis en fonte ou un sol paillé, les truies contrôlent mieux le couchage comparativement à un sol de type caillebotis fil sur lequel environ 20% des truies n'arrivent pas à se coucher en pliant les pattes arrières ; elles glissent et se retrouvent allongées plus rapidement. Dans la salle 1 de la station de Guernevez, le sol en caillebotis fil était effectivement glissant et a été équipé d'un tapis en caoutchouc pour limiter les glissades, puis changé à l'emplacement du réfectoire par un sol plein en métal non glissant (Dappelo et Le Roux, 2003). Un sol glissant et mal agencé entraîne également des lésions sur les pattes des truies et des porcelets (Bertin et Ramonet, 2017). Comparativement, le sol de type caillebotis béton au niveau de la courette dans le dispositif à la station des Trinottières n'a pas montré d'inconvénient pour les truies, mais apparaît abrasif pour les porcelets (Dubois et al., 2012).

L'aménagement de la case doit être suffisamment résistant pour supporter le poids de la truie alors que pour une case conventionnelle (truie bloquée), seule la zone du réfectoire a cette fonction. Certains équipementiers proposent désormais des sols de type caillebotis en plastique ou métal enrobé non plat avec des rugosités qui permettent aux truies de trouver une accroche lors du couchage. D'autres proposent d'associer différents matériaux, plastique et béton ou plastique et fonte pour offrir des espaces différenciés en termes de confort thermique. C'est ce qui a été fait dans la nouvelle salle de la station de Guernevez où le sol est composé de dalles en fonte au niveau du réfectoire et de dalles en caillebotis plastique horizontal sur le reste de la surface. Des travaux sont actuellement en cours à la station des Trinottières sur l'aménagement du sol de la courette dans le but d'améliorer le confort des porcelets sans dégrader celui des truies.

1.3.2.. Barres de protection

Des barres de protection, situées à une vingtaine de centimètres du sol, peuvent être disposées en périphérie de la case pour protéger les porcelets lorsque la truie se couche contre la cloison. Des barres anti-roulement ont également été testées (Weary et al., 1998). Situées au milieu de case, elles limitent la possibilité pour la truie de rouler sur le côté, comportement qui explique une part importante des écrasements.

Pour Weber (2006), la possibilité de bloquer les truies ou la présence de barre de protection n'ont pas d'influence sur le taux de perte des porcelets. La

manière dont la truie se couche et l'endroit où elle se couche sont plus importants que la présence de barres de protection. Aussi, Weber (2006) considère que les barres de protection n'ont de réel intérêt que lorsque l'aménagement des cases n'est pas optimal. Ces préconisations sont cependant obtenues pour une prolificité en moyenne de 11 porcelets à la naissance par portée. Avec des portées de taille supérieure, Hales et al. (2014) utilisent des barres de protection pour prévenir les écrasements.



Les barres en périphérie de cases protègent les porcelets lorsque la truie se couche contre la cloison.

1.3.3. Parois inclinées

La truie utilise préférentiellement un appui lors du couchage. En l'absence des bat-flancs au niveau de la cage de contention elle utilisera les parois de la case. Les parois inclinées, placées en périphérie de la case, permettent aux truies de s'appuyer lors du couchage. Ces parois descendent jusqu'à 20 cm du sol, à 15-25 cm de la cloison pour offrir une protection aux porcelets (Edwards et Baxter, 2010 ; Pedersen et al., 2013). Ce dispositif a été retenu sur un des côtés de la case dans le bâtiment de Guernevez. Pour Weber et al. (2009), l'intérêt des protections périphériques reste cependant limité, la plupart des porcelets se faisant écraser en milieu de case.

1.3.4. Nid ou niche pour les porcelets

La présence d'un nid couvert ou d'une niche fermée est fréquente dans les conceptions de maternité liberté. Nid ou niche peuvent être situés à l'avant de la case du même côté que l'auge, sur le côté ou à l'arrière. Le nid permet de créer deux ambiances thermiques et d'offrir ainsi une zone plus chaude pour le porcelet. Il s'agit également d'une stratégie pour favoriser l'occupation de la niche par le porcelet, et donc de limiter le risque d'écrasement. Juste après la naissance. En effet, les porcelets sont fortement motivés à rester en contact avec la truie, se couchant contre les mamelles ou sur les tapis proches de la truie, plutôt que dans le nid chauffé. Une plus grande utilisation de la niche est recherchée pour augmenter le taux de survie des porcelets. Mais différents travaux soulignent une faible occupation du nid par les porcelets (Berg et al., 2006 ; Vasdal et al., 2010). Vasdal et al. (2010) n'observent pas de relation entre le temps passé dans le nid et la mortalité des porcelets. Les porcelets observés par

Wassmuth et al. (2017) passent 60 % de temps d'observation dans la niche, résultat qu'il associe à la position du nid à l'avant de la case. Les truies et les porcelets peuvent ainsi facilement garder un contact, même lorsque les porcelets sont dans le nid. Ces auteurs proposent aussi l'introduction dans le nid du matériau de nidification distribué à la truie avant la mise bas, de la toile de jute par exemple.



Les porcelets dans la niche à la station de Guernevez

Les observations menées à la station de Guernevez montrent que les porcelets n'utilisent pas spontanément la niche dans les premiers jours qui suivent la mise bas. Aussi un processus d'habitation a été mis en œuvre par les techniciens qui, au moment du repas de la truie, enferment les porcelets, dans la niche pendant quelques heures, essentiellement au cours des deux premiers jours après la mise bas pour favoriser son utilisation dans les jours suivants. L'efficacité de cette pratique n'a cependant pas encore été quantifiée.

1.3.5. Surface totale de la case et surface de liberté

Les types de cases utilisés dans différentes stations de recherche, ou installées dans des élevages de production se différencient par la surface des cases. Pour des systèmes sur caillebotis, l'emprise au sol varie de 5,5 m² à 7,4 m². Les systèmes les plus grands sont aussi ceux pour lesquels une niche pour porcelets vient se greffer à l'extérieur de la case de maternité. C'est par exemple le cas à la station de Guernevez, dans laquelle la salle la plus récente présente la niche de 1,2 m², écalée du reste de la case (Tableau 1).

L'augmentation de la surface des cases de maternité est une tendance observée quel que soit le mode de contention, case pour truie bloquée ou libre, pour accompagner l'augmentation de la taille des portées. Les dimensions de la case peuvent généralement être adaptées par les équipementiers aux caractéristiques du bâtiment, notamment lorsqu'il s'agit d'une rénovation.

Attention cependant aux cases trop petites, choisies parfois pour limiter le coût du bâtiment, qui risquent de s'accompagner d'une difficulté de gestion des grandes portées, de conditions de travail dégradées lorsqu'il faudra entrer dans la case, et de surface disponible pour la truie libre non optimisée. Une emprise au sol de 5,7 à 5,8 m² est un seuil en dessous duquel il risque d'être compliqué de gérer correctement la liberté des truies

Une surface au sol importante n'est cependant pas nécessairement synonyme d'espace important pour la truie libre une fois le réfectoire ouvert. Selon l'agencement du réfectoire, situé au milieu de la case avec les deux côtés qui sont ouverts, ou un réfectoire situé le côté de la case, le résultat en termes d'espace de liberté disponible est très variable. Il se situe entre 3,5 m² à 4,1 m² pour un rapport « surface de liberté » sur « surface d'emprise au sol » qui varie entre 55 % et 73 %. Les premiers retours d'éleveurs et d'équipementiers suggèrent de privilégier une case plutôt carrée qu'une case rectangle, ceci pour permettre de grandes longueurs de couchage pour les truies.

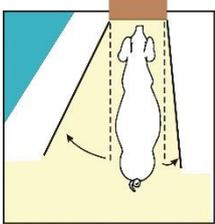
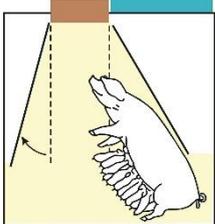
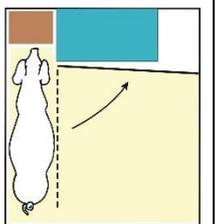
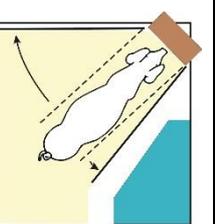
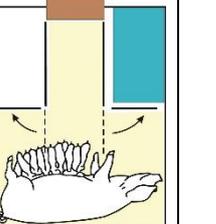
1.3.6. Disposition des cases de maternité dans la salle

L'implantation des cases de maternité dans la salle peut avoir des conséquences sur l'accès aux cases par les animaux ou sur les conditions de travail des éleveurs (Depoudent et Caille, 2016). Un inconfort de travail est cependant à craindre si le nombre et la largeur des couloirs dans le bâtiment sont insuffisants. Ce point sera détaillé dans le paragraphe sur les conditions de travail.

1.4. Pratiques de contention et de libération

Lorsqu'il y a possibilité de bloquer la truie dans une stalle, la durée de blocage de la truie est variable selon les études. Le blocage peut débuter dès l'entrée de la truie en maternité, généralement une semaine avant la date de mise bas prévue (Salaun et al., 2004), de 3 à 5 jours avant la date de mise bas prévue (Stabenow et Manteuffel, 2002) ou à l'issue de la mise bas (Hales et al., 2015b). Dans de précédents travaux à Guernevez, nous avons comparé l'absence de blocage avec une durée de contention de deux jours après la mise bas (Salaun et al., 2004). Dans cette situation, sur un sol caillebotis le taux de perte s'élevait de 11 % pour un blocage de 2 jours à 33 % pour une absence de blocage contre 7,7 % pour des truies en contention sur toute la période de lactation. La durée de contention a ensuite été portée à 11 jours post mise bas (Caille et al., 2010) puis diminuée plus récemment à 7 jours. Les durées de contention ont été choisies notamment par rapport au planning de travail des techniciens de la station, pour permettre une présence du personnel au cours des deux premiers jours à risque qui suivent la libération de la truie.

Tableau 1 - : Dimension de différents modèles de cases, surface totale au sol et surface de liberté une fois le réfectoire ouvert.

	Perpendiculaire centrale	Perpendiculaire centrale Nid décalé	Perpendiculaire latérale	Diagonale	Parallèle
	Station de Guernevez	Station de Guernevez			
					
	<p>■ Auge ■ Surface disponible pour la truie libre ■ Niche fermée ou nid à porcelets ; - - - Réfectoire en position fermée (truie bloquée) — Réfectoire en position ouverte (truie libre)</p>				
Dimension de la case	2,25 × 2,55	2,40 × 2,60 + niche 1,20 m ²	2,60 × 2,30	2,40 × 2,40	2,10 × 2,65
Emprise totale au sol	5,70 m ²	7,40 m ²	5,90 m ²	5,80 m ²	5,50 m ²
Surface libre (jaune)	3,50 m ²	4,10 m ²	4,10 m ²	3,70 m ²	3,10 m ²
Rapport Libre/sol	61 %	55 %	69 %	63 %	56 %

2. Comportement des truies et des porcelets

2.1. Comportement de nidification

Placée en conditions semi-naturelles, la truie exprime au moment de la mise bas un comportement très similaire à celui de la laie. Cette dernière quitte le groupe matriarcal au sein duquel il existe une synchronisation de la reproduction et construit un nid à l'approche de la mise bas. Celui-ci a pour fonction de dissimuler jeunes et mère et d'assurer une protection des marcassins contre le froid auquel ils sont sensibles au début de leur vie (Jones, 1966). Chez le porc domestique, la recherche d'un isolement et le comportement de nidification est observé 12 à 24 heures avant la mise bas, que la truie soit logée dans des conditions semi naturelles ou en stalle individuelle (Stolba et Wood-Gush, 1989; Castrén et al., 1993 ; Arey, 1997 ; Barnett et al., 2001).

Ce comportement s'exprime même en l'absence de matériau de nidification par des coups de pattes, des mordillements des éléments de la case, des

renflements avec le groin. Le comportement de nidification constitue une part importante du comportement de reproduction et du comportement maternel de la truie (Wischner et al., 2009)



Une toile de jute fixée au réfectoire permet à la truie d'exprimer son comportement de nidification.

Westin et al. (2014) ont montré que l'activité de nidification évolue au cours du temps avec un pic

d'expression entre 8 heures et 3 heures avant la mise bas, chez des truies logées en liberté dans la case et disposant de paille. Comparativement, il a été montré que les truies logées en stalle bloquée passent moins de temps à cette activité que les truies en cases avec liberté (Cronin et al., 1993 ; respectivement 11,1 % vs 16,9 % des observations). Ceci est observé en particulier sur la période entre 12 heures et 4 heures avant la mise bas avec un pic d'expression de l'activité ayant lieu plus tôt et atteignant un niveau supérieur chez les truies en case libre par rapport aux truies en stalle (Andersen et al., 2014). Chez les truies logées en stalle individuelle, l'apport de paille ne compense pas les effets négatifs du manque d'espace sur le comportement de nidification par rapport à des truies libres dans la case. Elles montrent davantage de comportements de frustration, qui se traduit en l'absence d'un substrat de type paille par des comportements redirigés vers la stalle et le sol (Cronin et al., 1993). Ces comportements redirigés peuvent également être interprétés comme une forme rudimentaire de l'expression du comportement de nidification en l'absence d'un matériau adéquat, empêchant ainsi la truie d'exprimer pleinement sa motivation. Pour des truies libres, Pedersen et al. (2013) considèrent que l'accès à des matériaux de nidification telle que la paille a des conséquences positives sur certains comportements de la truie liés aux risques d'écrasement. Les truies sont plus calmes pendant la mise bas et le nombre de situations à risque d'écrasement est réduit. Les truies utilisent en moyenne environ 0,5 kg de paille non coupée par jour avant et après la mise bas mais davantage le jour de la construction du nid où elles utilisent en moyenne 1,5 kg de paille non coupée avec une variation de 0,5 kg à 7,5 kg.

Hales et al. (2015) installent un distributeur de paille sur le bat-flanc de la case pendant que la truie est bloquée. D'autres matériaux de nidification - toile de jute, algues - ont été testés à la station de Guernevez (Caille et al., 2016). Au cours des 12 heures qui précèdent la mise bas, ils ont été manipulés 32 et 18 minutes respectivement pour la toile de jute et les algues, mais avec une variabilité très forte entre truies. L'apport d'une toile de jute pour favoriser un comportement de nidification n'a pas eu cependant d'effet sur le comportement maternel à la parturition ou en phase de lactation (Archimbaud, 2017).

2.2. Durée de contention et comportement de la truie

Dans un élevage danois, Hales et al. (2015b) ont comparé plusieurs durées de contention de la truie : jusqu'à la fin de la mise bas, jusqu'à l'égalisation des portées dans les 24 heures qui suivent la mise bas, jusqu'à 4 jours après l'égalisation des portées et jusqu'à 7 jours. Par rapport aux truies libres, le blocage des truies jusqu'à la fin de la mise bas n'affecte pas la durée de mise bas ou le nombre de porcelets nés vifs. La mortalité des porcelets est supérieure dans les 24 heures qui suivent la mise-bas lorsque les truies sont

libres. Hales et al. (2015b) concluent que le blocage des truies depuis le jour de la mise bas jusqu'à la naissance du dernier porcelet ne modifie pas les étapes de la mise bas comparativement aux truies complètement libres. Un blocage de 4 jours est cependant nécessaire, et suffisant comparativement à un blocage de 7 jours, pour réduire les pertes de porcelets. Nos résultats obtenus à la station de Guernevez (Tableau XX) montrent qu'une contention de la truie pendant les 7 jours qui suivent la mise bas ne dégrade pas les performances globales de production, comparativement à une durée de blocage de 11 jours. A la station des Trinottières, la réduction de la durée de contention de 7 à 3 jours n'a pas eu d'impact sur le nombre de porcelets écrasés par la truie. En revanche, une libération tardive entraîne des modifications comportementales plus marquées, les truies étant plus souvent debout et en activité, et moins souvent au repos que celles libérées plus tôt, accentuant les risques d'écrasement (Dubois et al., 2012).

2.3. Comportement des truies et des porcelets en lien avec le risque d'écrasement

Dans les heures qui précèdent la mise bas, il est rapporté de nombreux changements de position chez la truie. Hansen et Curtis (1980) observent ainsi que les truies en stalle et bloquées changent 70,5 fois de posture dans les 48 heures qui précèdent la mise bas, contre 56,5 fois pour les truies libres. A l'inverse, dans les 72 heures qui suivent la mise bas, les truies bloquées changent 60 fois de posture contre 85 pour les truies libres (Melišová et al., 2014). Au cours de la première semaine de lactation, des truies logées en stalles individuelles passent 72 à 94 % de leur temps couché (Salaun et al., 2004 ; Chidgey et al., 2016). Chez les truies libres le niveau d'activité augmente significativement après une semaine de lactation (Valros et al., 2003).

La manière dont la truie change de posture constitue un facteur de risque pour la survie du porcelet. Généralement la truie est attentive à ses porcelets lorsqu'elle se couche (Blackshaw et Hagelso, 1990). En effet, la truie exprime un comportement de pré-couchage associé à une attention dirigée vers ses porcelets (Marchant et al., 2001), ce qui peut concerner jusqu'à 88 % des truies (Clough et Baxter, 1984). Ce comportement se traduit par des actes d'exploration, de grattage et de flairage du sol, voire un regroupement des porcelets avant de se coucher en les poussant avec son groin (Weber, 2006). Ce comportement est maximal le jour de la mise bas lorsque les porcelets sont les plus vulnérables et donc déterminant par rapport aux risques d'écrasement, tandis qu'il diminue au cours de la lactation (Marchant et al., 2001). Si les porcelets sont regroupés et proches de la truie, le risque d'écrasement est faible. En revanche s'ils sont dispersés et proches de la truie, leur localisation est plus difficile à prendre en compte par la truie, augmentant le risque d'écrasement (Marchant et al., 2001). Valros et al. (2003) ont montré que les truies libres n'ayant pas écrasé de porcelets sont également

celles qui expriment davantage de comportement d'exploration et de fouille comparativement aux truies qui ont écrasé des porcelets.

Il a été clairement montré que la période de risque des écrasements de porcelets est maximale dans les premiers jours qui suivent la mise bas (Blackshaw et Hagelso, 1990). Ce risque est associé au couchage de la truie en particulier lorsque les pattes arrières prennent contact avec le sol (Marchant et al., 2001), ou aux mouvements de rotation du corps chez la truie couchée (Johnson et Marchant-Forde, 2009). La fréquence des situations dangereuses de couchage est ainsi de 13 % lors du premier jour qui suit la mise bas, contre 4 à 7 % dans les 6 jours suivants (Marchant et al., 2001).

Dans les cases de mise bas où les truies sont bloquées, les mouvements les plus importants sont les changements de posture debout-couché et assis-couché, tandis que dans une case où la truie est libre ce sont des mouvements de rotation du corps - changement du côté mamelle - et du changement de posture debout-couché (Weary et al., 1996). L'occurrence des rotations des truies lorsqu'elles sont allongées est importante et représente plus de la moitié des écrasements (Weary et al., 1996). Lorsque les truies sont bloquées, les cases de mise bas préviennent le risque d'une descente soudaine et incontrôlée des pattes arrière, la truie s'appuyant sur le support de la stalle. Le risque d'écrasement apparaît maximum lorsque la truie se couche sans support, au milieu de la case (Marchant et al., 2001). Le risque bien que réduit en s'éloignant de la mise bas, reste présent. Ainsi Wechsler et Hegglin (1997) décrivent pendant les 10 jours qui suivent la mise bas de truies libres, entre 6,9 et 13,9 couchages par jour et entre 1,3 et 11,2 mouvements de roulement. Lors de ces événements, au moins un porcelet est en situation de danger pour 14,6% des actes de couchage et 24,6% lors des roulements. Au cours des 7 jours qui suivent la mise bas, les truies changent de posture en moyenne 44 fois par jour (Marchant et al., 2001), mais avec d'importantes variations inter-individuelles.

Un porcelet qui se retrouve partiellement sous la truie, émet des cris qui peuvent alerter la truie, l'incitant à changer de posture pour libérer le jeune. Mais de grandes différences entre truies sont observées (Hutson, 1993), certaines ne répondant pas ou peu aux cris des porcelets en train de se faire écraser (Signoret et al., 1975). Des tests de réactivité des truies à la diffusion d'un cri de détresse enregistré de porcelets ont été réalisés sur un échantillon de 32 truies à la station de Guernevez (Archimbaud, 2017). Dix-sept truies n'ont pas réagi au cri du porcelet et ont continué leur séquence de couchage, quatre sont restées agenouillées durant toute la diffusion du cri, une truie s'est relevée en restant immobile et dix seulement se sont relevées, ont vocalisé ou se sont retournées en direction de la source du cri. Ces résultats soulignent les différentes réactions individuelles des truies vis-à-vis des cris de porcelets.

Cette capacité à répondre aux cris des porcelets est une composante individuelle qui se répète sur les portées successives. Pour Marchant et al. (2001), la vitesse à laquelle la truie se couche influence peu les écrasements de porcelets, contrairement à l'attention portée par la truie à ses porcelets. En définitive, le risque qu'un écrasement se produise, dépend de la manière dont la truie change de position, des types et nombre de comportements qu'elle réalise avant de se coucher, et de l'emplacement des porcelets par rapport à leur mère au moment de ces événements (Marchant et al., 2001).

3. Performances de production

Les conséquences de la libération de la truie sur la mortalité des porcelets est une des principales questions posées par rapport aux performances de production, mais également vis-à-vis du bien-être des porcelets.

3.1. Mortalité en maternité et performances au moment du sevrage

La mortalité des porcelets est une problématique qui concerne tous les modes de logement, que la truie soit libre ou bloquée (Kirkden et al., 2013). La productivité numérique est un des premiers critères de rentabilité de l'élevage porcin. Il existe entre les éleveurs une grande diversité de pratiques complémentaires pour réduire la mortalité post-natale (Lemoine et al., 2018). En élevage de production, la mortalité en maternité s'élève en moyenne à 13,8 % sur nés vifs et 20 % sur nés totaux, avec une variabilité importante entre les élevages (Ifip, 2016). Les causes de mortalité des porcelets sont nombreuses, liées aux animaux eux-mêmes (faible poids de naissance, manque de vigueur des porcelets, hypothermie) et aux conditions de logement (Kirkden et al., 2013). Pour la truie libre, l'augmentation de la taille de la portée entraîne une augmentation du taux de perte de porcelets de la même manière que lorsque la truie est bloquée (Weber, 2006). Le comportement de la truie explique également une partie des pertes. Certaines truies, essentiellement les cochettes, peuvent tuer leurs porcelets (Cariolet et al., 2004). Mais le facteur le plus important est l'écrasement des porcelets par la truie, qui correspond entre 8 % et 20 % de la mortalité totale (Blackshaw et al., 1994).

Les données sur la mortalité des porcelets montrent que les pertes avant 7 jours d'âge représentent les trois quarts de la mortalité totale (Quiniou, 2010), plus de la moitié de la mortalité des porcelets intervenant dans les 4 jours qui suivent la mise bas (Marchant et al., 2000). Aussi lorsque la truie est bloquée pendant quelques jours après la mise bas, correspondant à la période la plus critique, les principales causes de mortalité des porcelets sont équivalentes chez les truies bloquées et celles libérées dans un second temps.

En Norvège, le taux de mortalité moyen mesuré dans 39 élevages ayant des truies libres est de 15,2 % variant entre 5 % et 24 % (Andersen et al., 2007). Différentes études soulignent une mortalité des porcelets supérieure de 1 à 13 points avec des truies libres comparativement à des truies bloquées (Marchant et al., 2000 ; Hales et al., 2014 ; Chidgey et al., 2015). Par ailleurs, les risques de mortalité par écrasement augmentent avec la liberté de la truie. Weber et al. (2007) observent une mortalité supérieure par écrasement de 5,4 % avec des truies libres contre 4,5 % avec truies bloquées. Sur l'ensemble des porcelets nés vifs, Stabenow et Manteuffel (2002) observent que l'écrasement représente 26 % des pertes, contre 39 % concernant des porcelets de poids faibles et 19 % des porcelets de faible vitalité. Marchant et al. (2001) estiment que les écrasements comptent pour les trois quarts de la mortalité enregistrée dans les systèmes complètement libres. Une forte variabilité existe entre les animaux. Lorsque les truies sont libres, la moitié des truies n'ont pas écrasé de porcelets, contre 71 % en case bloquée (Weber et Schick, 1996).

Le principal critère utilisé pour mesurer l'effet de la liberté des truies sur les performances est le taux de mortalité exprimé en pourcentage de porcelets morts sur le nombre de nés vivants ou nés totaux. Cette valeur masque des différences importantes sur la productivité numérique entre les publications. Le nombre de porcelets nés totaux ou vivants sont très variables, allant de 10 à 11 porcelets nés vivants (Blackshaw et Hagelso, 1990 ; Stabenow et Manteuffel, 2002 ; Weber, 2006) jusqu'à 14 à 17 porcelets dans les études les plus récentes (Hales et al., 2014 ; Wassmuth et al., 2017). Lorsque la taille de la portée est faible, l'absence de contention est possible sans augmentation du taux de perte (Weber et al., 2007). En revanche, la contention sur une durée de 4 jours après la mise bas apparaît essentielle pour limiter les pertes dans le cas de grandes portées (Hales et al., 2015b). Dans une synthèse bibliographique, Baxter et al. (2012) corrigent la mortalité pour une taille de portée de 11 porcelets. Compte tenu de la prolificité, le nombre de porcelets à gérer est souvent bien supérieur, comme c'est le cas pour nos observations en station. Au Danemark, Hales et al. (2014) ont suivi la mortalité dans des élevages de 400 à 640 truies où le nombre de nés totaux est de 16 à 17,4 porcelets par portée. La conduite classique des porcelets issus de truies libres est celle des truies avec de grandes portées, à savoir une égalisation de la taille des portées et l'utilisation d'une truie nourrice pour les porcelets surnuméraires. Le taux de mortalité de la portée en fonction de la taille de la portée est cependant comparable que les truies soient libres ou pas (Weber et al., 2007 ; Baxter et al., 2012) ce qui suggère que des facteurs autres que la liberté de la truie en elle-même influence le taux de mortalité.

3.2. Performances mesurées dans les stations expérimentales de Guernevez et des Trinottières

Depuis 2015, un suivi précis des performances est réalisé à la station de Guernevez. Deux salles sont en service, la plus ancienne sur sol caillebotis intégral décrite par Salaun et al. (2004), la plus récente représentée en figure 1 (Caille et al., 2016). Deux durées de contention ont été appliquées, avec une libération de la truie soit 11 jours après la mise bas [J11], soit 7 jours après [J7]. Les résultats sur un échantillon de 149 portées sont présentés dans le tableau 2.

La prolificité moyenne est de 14,5 porcelets nés vifs. Les taux de mortalités sont exprimés par rapport au nombre de porcelets sous la mère après adoption pour tenir compte de l'égalisation des portées. Aucun effet significatif du type de salle n'est observé sur les paramètres de productivité mesurés. L'écrasement représente 53 % de la mortalité totale sur la période de lactation, dont 60 % dans les deux premiers jours qui suivent la mise bas, alors que les truies sont toujours bloquées dans la stalle. Pour les deux temps de libération confondus, 0,8 porcelet/portée meurt en moyenne après la libération, dont 0,5 lié à un écrasement. Au moment de la libération, le nombre de porcelets sous la mère est plus important pour les truies libérées à J7 qu'à J11, avec 1,6 porcelets de plus en moyenne. Ce résultat s'explique par un nombre de porcelets également supérieur après adoption, lié à un écart de prolificité, mais également à un taux de mortalité moindre avant libération à J7. Le nombre de porcelets morts après la libération est plus élevé pour les truies libérées à J7. La maîtrise de la mortalité avant une libération précoce est perdue par des pertes ensuite plus élevées. En effet le taux de mortalité après la libération est réduit de 4 points avec une libération à 11 jours comparativement à 7 jours. La mortalité supérieure des porcelets après la libération des truies à 7 jours est explicable par deux raisons. Lorsque les truies sont libérées à 7 jours, il y a quatre jours supplémentaires de contact important entre les truies et ses porcelets que pour les truies libérées plus tard, entraînant un risque d'écrasement supplémentaire. Une autre explication réside dans la mortalité des porcelets chétifs qui ont passé le cap des 7 jours d'âge et sont morts une fois la truie libre, alors qu'ils seraient probablement morts dans la période J7-J 11 au cours de laquelle la truie était maintenue en contention. Ces deux hypothèses seraient à confirmer. Au final, le taux de mortalité est en moyenne de 20,8 % identique quelle que soit la durée de contention.

Après libération, 63 % des écrasements ont lieu dans les deux jours qui suivent la libération, mais des porcelets sont écrasés jusqu'au 25^{ème} jour de vie. Ce niveau moyen des écrasements cache une très forte disparité entre les truies puisque 64 % des truies n'ont pas écrasé un seul porcelet après libération. Au total, la moitié des porcelets écrasés après libération se concentre sur 17 truies, soit 10 % de l'effectif total.

Dans le cas de la station des Trinottières, le nombre de porcelets nés vifs et sevrés est respectivement de 14,4 et 11,2 en moyenne. Le taux de perte avant libération

est de 12,9%. Après libération, le taux de perte est de 5,54% lorsque les truies allaitent en groupe, contre 2,56% lorsqu'elles sont seules. Pour des truies libres en loge individuelle, les porcelets écrasés représentent 27,3% de la mortalité, contre 61,5% lorsqu'elles sont regroupées par groupe de deux (Dubois et al., 2008).

Tableau 2 – Performances de reproductions enregistrées à la station CRAB de Guernevez en fonction de la date de libération de la truie allaitante (nombre/portée).

Critères	Jour de libération (jours postpartum)		Probabilité p ¹
	J7	J11	
Nombre de portées	63	86	
Porcelets sous la mère après adoption	15,2	14,2	**
Porcelets morts avant libération	1,97	2,65	*
Taux de mortalité avant libération (%) ²	12,3	17,3	**
Porcelets sous la mère au moment de la libération	13,3	11,6	***
Porcelets morts après libération	1,22	0,59	**
dont écrasés	0,70	0,38	T
Taux de mortalité après libération (%)	9,3	5,2	*
Taux de mortalité total (%) ¹	20,2	21,5	ns
Nombre de porcelets sevrés	12,0	11,0	**
Poids de portée (kg)	94,4	94,2	ns

¹Analyse de variance à un facteur. ns : non significatif ; T : tendance ; * P < 0,05 ; ** P < 0,01 ; *** P < 0,001.

²Taux de mortalité exprimés par rapport au nombre de porcelets après adoption, réalisée dans les 48h suivant la mise bas.

3.3. Croissance des porcelets

Une amélioration des performances de croissance des porcelets associée à la liberté de la truie est rapportée par Baxter et Edwards (2016), qui obtiennent un poids moyen des porcelets au sevrage de 9,13 kg lorsque les truies sont libres, contre 8,77 kg chez les porcelets issus de truies bloquées. Ce gain de poids est expliqué par une consommation supérieure d'aliment chez la truie libre. Melišová et al., (2014) attribuent aussi l'augmentation du poids observée au sevrage des porcelets issus de truies libres à une facilité d'accès à la mamelle et une durée d'éjection du lait supérieure. Pedersen et al. (2011) mesurent en effet une durée d'éjection du lait de 10,3 secondes chez des truies en liberté significativement supérieure aux 8,5 secondes observées chez les truies en stalle bloquée. La consommation d'aliment solide par les porcelets les plus vigoureux peut également expliquer la croissance

supérieure dans le cas des truies libres (Baxter et al., 2011). Cette amélioration des croissances n'est cependant pas systématique.

3.4. Expérience de la truie dans les cases de maternité

L'expérience de la truie constitue un facteur important dans la réponse des animaux aux conditions de logement (Hales et al., 2014). Aussi, comme le souligne Weber (2016), les truies âgées suivies dans de nombreuses études ont connu davantage le logement en stalle bloquée que des conditions de liberté. Ces truies âgées n'ayant pas l'expérience de la liberté en maternité peuvent présenter un comportement inadapté à cette liberté, augmentant le risque d'écrasement. Une telle remarque suggère qu'il faut dans l'analyse comparative entre des truies bloquées et des truies en liberté, considérer pour ces dernières uniquement des truies qui n'ont jamais connu la contention. Des remarques analogues avaient été données pour les truies gestantes en groupe, compte tenu de leur expérience précédente essentiellement en logement individuel. Aussi l'adaptation à la vie en groupe et une période de transition a été nécessaire avant que l'ensemble des troupeaux de truies soient stabilisés pour apporter des conclusions précises sur les effets du logement en groupe.

4. Conditions de travail pour les éleveurs

L'expérience et la motivation du personnel sont essentielles pour obtenir de bons résultats (Weber, 2016), l'expérience pouvant expliquer une part importante des différences de résultats (Winckler, 2011 ; Baxter et Edwards, 2016).

Une des caractéristiques du comportement maternel est la protection des jeunes par la mère qui peut se traduire par un comportement d'agressivité vers la source de danger, l'éleveur constituant une source potentielle. Marchant Forde (2002) observe que des cochettes libres en maternité expriment davantage de comportement d'agressivité envers les éleveurs que celles qui sont bloquées. Les comportements de menace sont majoritairement des grognements. Mais ceux-ci peuvent également se traduire par des tentatives de morsures vers l'éleveur (Caille et al., 2010). Les situations de danger pour les éleveurs sont plus grandes lorsque le sol est une litière car il nécessite d'entrer fréquemment dans les cases pour curer le fumier. Ces situations de danger ont fait partie des critères à l'origine de la modification de la maternité « litière » de la station de Guernevez. Pour assurer la protection de l'éleveur, des équipements sont proposés, tels qu'une barrière amovible que l'éleveur peut ouvrir lorsqu'il rentre dans la case et ainsi évitant un contact direct avec la truie (Figure 2a).

Le temps de travail augmente lorsque les truies sont libres, de 42 % avec un sol paillé entre le moment où les truies sont bloquées au cours des premiers jours qui

suivent la mise bas, et le temps où elles sont libres (Caille et al., 2010). Cette augmentation du temps de travail est moindre avec un sol caillebotis, le raclage des déjections des truies n'étant plus nécessaire.

La conception des aménagements a également un impact sur l'ensemble des tâches en maternité telles que le transfert des truies, les actes de fouille des truies ou la surveillance des animaux. Dans l'étude de 6 cases avec truies en liberté, réalisée par Schneider et al. (2016) en Allemagne et citée par Depoudent et Caille (2016), le sol est un caillebotis, et les aménagements se distinguent par la surface de la case, la disposition de l'auge par rapport au couloir de visite et l'orientation du réfectoire. Les critères d'évaluation par rapport au travail sont liés au déplacement des truies, à la surveillance des animaux et de l'alimentation, à la fouille au moment de la mise-bas. Chaque type de case présente des avantages et des inconvénients mais celui où la cage est étroite perpendiculaire au couloir obtient davantage de notations basses. Une cage parallèle au couloir avec une large ouverture des bat-flancs est correctement évaluée sur la plupart des critères. Pour un travail confortable, les auteurs préconisent une dimension de 2,15 × 2,75 m si la cage est parallèle aux bords, et de 2,30 × 2,60 m ou 2,40 × 2,50 pour une case diagonale.

L'implantation des cases dans la salle de maternité a également un impact sur les conditions de travail. La présence d'un couloir à l'avant et un autre à l'arrière des cases permet en effet d'obtenir un accès à l'ensemble de la case. C'est le choix qui a été fait à la station de Guernevez. Mais il est probable que certains élevages n'auront pas la possibilité de le faire en cas de réaménagement ou pour des questions de coût, dans le but de réduire l'emprise des couloirs. Dans ce cas, cela pourra conduire à des aménagements peu fonctionnels, sources de difficultés de circulation des hommes et des animaux.

5. Coûts de construction

A niveau d'équipement équivalent, le coût de l'investissement est supérieur de 33 % lorsque les truies sont libres, comparativement à des cases où les truies sont bloquées (Tableau 3).

L'évaluation a été réalisée, basée sur le coût de construction des bâtiments et de données recueillies auprès d'équipementiers et de techniciens en charge du bâtiment. La surface de la case de maternité liberté retenue est de 6,25 m², comparativement à une surface de 4,25 m² pour la case de maternité bloquée. Le surcoût d'un bâtiment de 40 places équipé de cases liberté est en moyenne de 1 322 €/place (+33 % ; Tableau 3) par rapport à une maternité où les truies sont bloquées. Le bâtiment est en effet plus grand (+40 % de surface), et l'équipement de la case plus important et plus robuste (sol devant supporter le poids de la truie, cloisons plus hautes et renforcées). Dans notre hypothèse, la case bloquée est un équipement simple. Ce surcoût serait réduit si le coût

de la maternité liberté était comparé à des aménagements complexes proposés par certains équipementiers tels que les cages balances ou des installations de chauffage onéreuses.

Tableau 3 – Coût des maternités (40 places)¹

	Case bloquée	Case liberté
Surface case (m ² /place)	4,25	6,25
Surface totale avec aires de circulation (m ² /place)	7,20	10,1
Coque du bâtiment (Terrassement / Soubassement / Elévation / Charpente ; couverture ; isolation) (€/place)	1710 à 1970	2310 à 2660
Equipements intérieurs (€/place)	1350 à 1550	1900 à 2190
Autres postes (Electricité ; ventilation ; main d'œuvre) (€/place)	620 à 710	690 à 800
Total (€/place)	3 680 à 4 240	4 910 à 5 650

¹Estimation réalisée sur la base de données recueillies auprès des équipementiers et de techniciens de groupements de producteurs en 2017

Une stratégie adoptée par certains éleveurs et équipementiers pour réduire les coûts est de réduire au minimum la surface de la case et celle des couloirs. A partir de recommandations assez précises sur l'aménagement des cases, Baxter et Edwards (2016) constatent que certains éleveurs choisissent d'adapter les cases pour réduire les coûts. Cette stratégie est intéressante pour réduire les coûts d'investissement mais se traduira probablement par des conditions de travail dégradées et des bénéfices réduits en termes de bien-être pour la truie et ses porcelets.

Pour évaluer l'impact économique, il conviendra également de considérer les autres facteurs qui agissent sur le coût de production, et notamment la productivité numérique des truies.

6. Evaluation de différents modèles de cases au Danemark

Le centre de recherche Danois Seges a comparé pendant un an dix modèles de cases maternité avec des truies libres (Hansen, 2018). Les dix modèles de cases sont installés dans un même bloc de naissance construit neuf en 2016 dans un élevage de 750 truies. Entre 53 et 60 truies sont passées dans chaque type de case au cours de la période d'évaluation.

L'évaluation porte sur l'ergonomie du matériel, les conditions de travail et de sécurité des intervenants l'accès à la cage, l'occupation de l'espace disponible par la truie et les porcelets, leur état de santé, l'hygiène de

la cage (Tableau 4). En revanche, les performances techniques des différentes cases mises bas liberté n'ont pas été publiées.

Aucune case n'est jugée « très bon » ou « bon » sur tous les paramètres évalués, mais certaines d'entre elles ont globalement de meilleurs résultats. La dimension de la case, du nid ou les types d'équipement et leur implantation impactent l'évaluation. Les cases les plus grandes ne sont pas nécessairement les mieux jugées. Aucun type de sol n'est idéal à la fois pour la truie et ses porcelets. Car si la part de truies ayant des blessures aux épaules est généralement plus faible

lorsqu'il y a un sol plein, ce sol semble être un facteur de risque pour les blessures aux genoux des porcelets.

Les résultats obtenus par le centre Seges illustrent la difficulté à dessiner une case idéale sur tous les paramètres d'élevage, à la fois pour la truie, ses porcelets, et les éleveurs. Cette comparaison permettra probablement aux équipementiers d'améliorer les installations proposées aux éleveurs.

Tableau 4 : Evaluation de cases de maternité liberté (adapté de Hansen, , 2018)

	Big D. (Free Move)	Bopil (BeFree)	Funk (Welsafe)	Vissing Agro (Opti Farrow)	Vereijken (pro Dromi)	Søren (Well-Fair-Pen)	STEWA (Wing)	Midland Pig (360)	VSP/KU (Swap version 2)	Jyden (JLF14)
Description de la case										
Dimension (L x l), m	2,7 x 2,4	2,3 x 2,7	2,4 x 2,4	2,4 x 2,4	2,1 x 3,3	1,8 x 3,3	2,1 x 2,7	2,1 x 2,4	2,1 x 3,0	2,0 x 3,0
Surface totale (m ²)	6,48	6,21	5,76	5,76	6,93	5,94	5,67	5,04	6,30	6,00
Surface du nid (m ²)	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,6	0,8	0,7	1,0	0,8
Evaluation de la case										
Transfert de la truie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Portillon	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Dimension de la case	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aide à la mise-bas / fouille	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Blessures truie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Blessure porcelets	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentation de la truie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Alimentation des porcelets	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Surface du nid	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Surveillance	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Utilisation du nid	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sevrage de la truie	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sevrage des porcelets	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sécurité éleveur truie bloquée	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Sécurité éleveur truie libre	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Hygiène	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Facilité de lavage	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■ = très bon ; ■ = bon ; ■ = moyen ; ■ = mauvais



Pro Dromi. Equipement commercialisé par Vereijken. La niche à porcelets est située à l'avant de la case, avec un capot transparent.



Midland. Les deux côtés du réfectoire restent parallèles lorsque la case est ouverte.

Photos Seges



Bopil (case Schauer). Cette case offre un espace important à la truie, une fois le réfectoire ouvert.



Stewa. Seul le dernier tiers du réfectoire s'ouvre, perpendiculairement à la case, pour donner accès à un espace ouvert sur la partie arrière

7. La question du bien-être

Pour terminer cette synthèse, il paraît intéressant de se positionner par rapport au bien-être des animaux lorsque les truies sont libres. Pour la truie, la libération s'accompagne d'une augmentation de l'activité et lui offre la possibilité de se déplacer, ce qui est favorable à son bien-être (Orgeur et al., 2002). En revanche, la quasi-totalité des résultats publiés montrent une augmentation du nombre de porcelets écrasés, compensée dans certains travaux par une amélioration du taux de survie des porcelets les plus faibles.

La question est donc celle de l'équilibre entre le bien-être de la truie et le risque d'augmentation de la mortalité des porcelets. Une solution est de garder la truie en contention pendant la période à risque d'écrasement pour limiter la mortalité des porcelets. Hales et al. (2015a) justifient ainsi la contention des truies pendant les 4 jours qui suivent la mise bas. A la station de Guernevez, l'absence ou une durée de contention de courte durée a entraîné un taux de mortalité qui s'élevait jusqu'à 33 %, difficilement acceptable sur le plan économique et éthique. Ce résultat s'est traduit par une augmentation de la durée de contention à 11 jours suivant la mise bas. Sans vraiment définir le terme « acceptable », le farm animal welfare council FAWC (2015) ou le CIWF (2016) qualifient les performances obtenues dans des maternités alternatives comme "acceptables", en considérant que le taux de mortalité ou le nombre de

porcelets sevrés est économiquement compatible avec les résultats attendus en élevage.

Baxter et al. (2012) ont développé un index bien-être à partir de 50 critères portant d'abord sur les ressources disponibles par rapport aux besoins comportementaux. Ils l'ont appliqué à 12 systèmes alternatifs de logement des truies en bâtiment, comparativement à un élevage en plein air ou au système conventionnel. Les systèmes de cases liberté les plus simples, qui permettent juste à la truie de se retourner, ne conduisent pas à un meilleur score comparativement aux systèmes dans lesquels la truie est bloquée, car ils ne répondent pas aux besoins biologiques des animaux. Les modes de logement les plus complexes, tels que le système suisse FAT2 (Figure 1a), les groupes de truies allaitantes ou le plein air obtiennent un meilleur score. Néanmoins si l'index est calculé en appliquant une pondération, considérant que chaque animal, truie et porcelet, a un poids équivalent dans le calcul, les différences entre les modes d'élevage se réduisent. Le système avec une truie bloquée obtient un meilleur score que certains des systèmes libérés dans lesquels le nombre de porcelets morts est élevé.

Conclusion

La question de la liberté des truies en maternité a dépassé le stade de l'expérimentation dans les centres de recherche. Certains pays du Nord de l'Europe annoncent passer une part importante de leur

production avec des truies libres. Au Danemark, la filière s'est engagée à atteindre 10 % de truies libres en maternité en 2020. Le développement de la liberté pour les truies est promu par la réglementation nationale (Suisse, Norvège) ou par des initiatives commerciales qui imposent la liberté des truies en maternité dans leurs cahiers des charges. En France, mis à part en production biologique, le logement des truies libres en maternité est encore restreint. Nous avons également pu constater un changement d'attitude des visiteurs vis-à-vis de ce mode de logement lors des visites réalisées depuis plus de 15 ans dans les stations des Chambres d'agriculture de Bretagne et des Pays de la Loire. Il y a encore cinq ans, les truies libres en maternité étaient considérées avec beaucoup de réserve par la plupart des éleveurs. Depuis deux ans environ, le nombre de visites sur ce sujet a augmenté et les éleveurs s'intéressent davantage aux conditions de réussite.

La mortalité des porcelets est la question essentielle posée par les éleveurs qui s'intéressent au logement des truies libres en maternité. On peut affirmer, au vu de nos résultats et de ceux de la bibliographie, qu'il y a davantage de porcelets écrasés lorsque la truie est libre, ce que nous avons évalué à 0,5 porcelet en moyenne par portée dans nos essais. Il existe cependant des facteurs de maîtrise de la mortalité au niveau de la conduite et du logement. Des travaux suggèrent également que l'effet de la libération sur le nombre de porcelets sevrés est réduit voire nulle. La libération de la truie constitue un facteur de risque d'écrasement qu'il convient de prendre comme tel. L'analyse de risque pour évaluer l'impact des pratiques sur bien-être des animaux (EFSA, 2012 ; Anses 2015), permet d'identifier les dangers ou les facteurs de bien-être, puis à les caractériser en termes de probabilité de survenue et évaluer ses conséquences. Dans notre cas, la probabilité d'un écrasement lorsque la truie est libre sera toujours supérieure à celle observée avec une truie bloquée. La question de l'acceptabilité du risque d'écrasement par les éleveurs et l'ensemble des

acteurs qui vont promouvoir cette technique est alors essentielle.



Dans le suivi en cours en élevages, le comportement des truies et des porcelets est suivi à l'aide de caméras installées au-dessus de la case.

Une enquête auprès d'éleveurs a permis de lister les obstacles qui limitent le développement des truies libres en maternité (FFW, 2016). Il s'agit du coût supérieur de ce mode de logement, l'absence de marché spécifique, la conversion des bâtiments existants, la mortalité des porcelets, la sécurité des éleveurs, l'hygiène des locaux, le temps de travail supplémentaire, le nettoyage supplémentaire. Ces questionnements méritent de nouveaux travaux et le retour d'expérience des éleveurs qui s'équiperont dans les prochaines années ne pourront que mieux préciser les conditions de réussite des truies libres en maternité. Dans ce cadre la chambre d'agriculture de Bretagne mène actuellement une étude en élevage pour recueillir le témoignage et les nouvelles méthodes des éleveurs récemment équipés.

Loose-house farrowing systems for sows: housing and management, performances, working conditions and welfare.

Freedom of movement for sows in the farrowing building is an approach that improves animal welfare. Many types of housing pens exist for sows and their piglets, and differ according to the area required, the type of flooring and the presence of protective components for the piglets. The study and experimental results obtained since the beginning of the 2000s at stations in the Chambers of Agriculture in Brittany and the Pays de la Loire, supplemented with a literature review, describe the factors required to successfully house and manage animals. According to the results obtained on the experimental farm in Guernevez, the average number of crushed piglets increases to 0.5 piglets per litter when the sows move freely. High variability was observed among the animals, which is related to the general behaviour of the sow and its bedding behaviour. The cost of a farrowing system with freedom of movement is estimated at 33% more than a conventional crate; the required area is larger and the equipment is more robust. For animal welfare, the issue is the balance between providing freedom of movement to the sow and the risk of increased mortality for the piglets. Confining the sow in a stall for 4 to 7 days after farrowing is a way to decrease piglet mortality and maintain the mobility of the sow during the lactation period. Considering the technical conditions required for success is essential since current commercial and regulatory initiatives in Europe promote the development of loose-house farrowing systems for sows.

Références bibliographiques

- Andersen I.L., Tajet G.M., Haukvik I.A., Kongsrud S., Boe K.E., 2007. Relationship between postnatal piglet mortality, environmental factors and management around farrowing in herds with loose-housed, lactating sows. *Acta Agric. Scand. Sect. A Anim. Sci.*, 57, 38–45.
- Andersen I.L., Vasdal G., Pedersen L.J., 2014. Nest building and posture changes and activity budget of gilts housed in pens and crates. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 159, 29–33.
- Andersen I.L., Morland E., 2016. Production results on the "Sow comfort" farrowing pen for loose housed sows Proc. Free Farrowing Workshop, 2-3 septembre 2016. Belfast, UK, pp 41.
- Anses, 2015. Lignes directrices pour l'appréciation des risques en santé et bien-être des animaux. Document interne, 49 pages
- Archimbaud L., 2017. Enrichissement du milieu de vie en maternité et tempérament de la truie : conséquences sur le comportement maternel et la survie des jeunes. Rapport de fin de stage, Université Rennes 1, CRAB, INRA, 34 p.
- Arey D.S., 1997. Behavioural observations of peri-parturient sows and the development of alternative farrowing accommodation: a review. *Anim. Welf.*, 6, 217–229.
- Barnett J.L., Hemsworth P.H., Cronin, G.M., Jongman, E.C., Hutson, G.D., 2001. A review of the welfare issues for sows and piglets in relation to housing. *Aust. J. Agric. Res.*, 52, 1–28.
- Baumgartner J., 2016. Austrian project in new farrowing pens. Proc. Free Farrowing Workshop, 2-3 septembre 2016. Belfast, UK, pp 139–158.
- Baxter M.R., 1991. The "Freedom" farrowing system. *Farm Building Progress*, 104, 9–15.
- Baxter E., Edwards S., 2016. pigSAFE update. Proc. Free Farrowing Workshop, 2-3 septembre 2016. Belfast, UK, pp 16–36.
- Baxter E. M., Lawrence A. B., Edwards S. A., 2001. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets, *Animal*, 5, 580–600.
- Baxter E.M., Lawrence A.B., Edwards S.A., 2011. Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*, 5, 580–600.
- Baxter E.M., Lawrence A.B., Edwards S.A., 2012. Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. *Anim.* 6, 96–117.
- Baxter E.M., Adeleye O.O., Jack M.C., Farish M., Ison S.H., Edwards S.A., 2015. Achieving optimum performance in a loose-housed farrowing system for sows: The effects of space and temperature. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 169, 9–16.
- Berg S., Andersen I.L., Tajet G.M., Haukvik I.A., Kongsrud S., Bøe K.E., 2006. Piglet use of the creep area and piglet mortality—effects of closing the piglets inside the creep area during sow feeding time in pens for individually loose-housed sows. *Anim. Sci.*, 82, 277–281.
- Bertin C., Ramonet Y., 2017. Intégrité physique des truies et des porcelets dans quatre modèles de cases en maternité. *Journées Rech. Porcine*, 49, 169–170.
- Blackshaw J. K., Hagelso A. M., 1990. Getting-up and lying-down behaviour of loose-housed sows and social contacts between sows and piglets during day 1 and day 8 after parturition. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, 61–70.
- Blackshaw J.K., Blackshaw A.W., Thomas F.J., Newman F.W., 1994. Comparison of behavior patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 39, 281–295.
- Caille M.E., Meunier-Salaun, M.C., Ramonet, Y., 2010. Truies libres en maternité : incidences sur les performances zootechniques et les conditions de travail. *Journées Rech. Porcine*, 42, 9–13.
- Caille M.E., Coumilleau M., Ramonet, Y., 2016. Effets de l'apport de matériaux de nidification sur le comportement des truies en maternité. *Journées Rech. Porcine*, 48, 245–246.
- Cariolet R., Le Diguierher G., Julou P., Rose N., Ecobichon P., Bougeard S., Madec F., 2004. Survie et croissance des porcelets au stade maternité cariodans l'unité EOPS de l'AFSSA Ploufragan. *Journées Rech. Porcine*, 36, 435–442.
- Castrén H., Algers B., de Passillé A.M., Rushen J., Uvnäs-Moberg K., 1993. Periparturient variation in progesterone, prolactin, oxytocin and somatostatin in relation to nest building in sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 38, 91–102.
- Chidgley K.L., Morel P.C.H., Barugh I.W., Stafford K.J., 2015. Sow and piglet productivity and sow reproductive performance in farrowing pens with temporary crating and farrowing. *Livest. Sci.*, 173, 87–94.
- Chidgley K.L., Morel P.C.H., Stafford K.J., Barugh I.W., 2016. Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 176, 12–18.
- CIWF, 2016. Indoor free-farrowing systems for sows – practical options. CIWF, 16 p.
- Clough C., Baxter M., 1984. Has the crate had its day? *Pig Farm.* 32, 49.
- Courboulay V., Le Roux A., Collin F., Dutertre C., Rousseau P., 2000. Incidence du type de sol en maternité sur le confort de la truie. *Journées Rech. Porcine*, 32, 115–122.
- Cronin, G., 2014. Developing commercially-viable, confinement-free farrowing and lactation systems. Final report prepared for the Cooperative Research Centre for High Integrity Australian Pork, 49 p.
- Cronin G.M., Schirmer B.N., McCallum T.H., Smith J.A., Butler K.L., 1993. The effects of providing sawdust to pre-parturient sows in farrowing crates on sow behaviour, the duration of parturition and the occurrence of intra-partum stillborn piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 36, 301–315.
- Dappelo C., Le Roux T., 2003. Mise au point d'une maternité pour truies en liberté sur caillebotis : remplacement des tapis. *Chambres d'agriculture de Bretagne, Rapport d'études*, 9 p.
- Depoucent C., Caille M.E., 2016. Cases de maternité, l'impossible Tetris. *TechPorc*, 30, 35–37.

- Dubois A., Meunier-Salaun M.C., Le Gall R., 2008. Performances et comportement des truies et de leurs portées dans une maternité alternative en bâtiment: résultats préliminaires. *Journées Rech. Porcine*, 40, 233–238.
- Dubois A., Dupont M., Houdelier C., Lumineau S., Meunier-Salaun, M.C., 2012. Réduire la durée de contention de 7 à 3 jours après la mise bas pour des truies logées en bâtiment : quelles conséquences zootechniques et comportementales ? *Journées Rech. Porcine*, 44, 261-266.
- Edwards S., Baxter E., 2010. Recommended dimensions and details for building PigSAFE pens, November 2010. Rapport, 8 p.
- EFSA, 2012. Guidance on risk assessment for animal welfare. *EFSA Journal* 2012, 10(1), 2513, 30 p.
- FAWC, 2015. Opinion on Free Farrowing Systems, October 2015. *Farm Animal Welfare Committee*, Rapport, 24 p.
- FFW, 2008. Internal report. Housing of farrowing and lactating sows in non-crate systems. *Free Farrowing Workshop*, 12 juin 2008. Edited by Lene Juul Pedersen and Vivi Aarestrup Moustsen Copenhagen, Denmark, 46 p.
- FFW, 2011. Report of the Free Farrowing Workshop, 8-9 décembre 2011. Edited by Johannes Baumgartner, Vienne, Austria, 80 p.
- FFW, 2016. Report of the Free Farrowing Workshop, 2-3 septembre 2016. Edited by Emma Baxter & Sandra Edwards, Belfast, NI. 364 p.
- Hales J., Moustsen V.A., Nielsen M.B.F., Hansen C.F., 2014. Higher preweaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. *Animal*, 8, 113-120.
- Hales J., Moustsen V.A., Nielsen M.B.F., Hansen C.F., 2015a. Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality. *J. Anim. Sci.*, 93, 4079-4088.
- Hales J., Moustsen V.A., Devreese A.M., Nielsen M.B.F., Hansen C.F., 2015b. Comparable farrowing progress in confined and loose housed hyper-prolific sows. *Livest. Sci.*, 171, 64-72.
- Hansen K.E., Curtis S.E., 1980. Prepartal activity of sows in stall or pen. *J. Anim. Sci.*, 51, 456–460.
- Hansen L.U., 2018. Test of 10 different farrowing pens for loose-housed sows. Report NO. 1803. SEGES. 34 pages.
- Hutson G.D., Price E.O., Dickenson, L.G., 1993. The effect of playback volume and duration on the response of sows to piglet distress calls. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 37, 31–37.
- Ifip 2016. *Le porc par les chiffres*. Edition 2016-2017. Ifip, 46 p.
- Johnson A.K., Marchant-Forde J.N., 2009. Welfare of pigs in the farrowing environment. In : J.N. Marchant-Forde (Ed), *The Welfare of Pigs*), 141-188. Springer, The Netherlands.
- Jones E.T., 1966. Observations on parturition in the sow: Part II : The parturient and post-parturient phases. *Brit. Vet. J.*, 122, 471-478.
- Kirkden R.D., Broom D.M., Andersen I.L., 2013. Invited review: piglet mortality: management solutions. *J. Anim. Sci.*, 91, 3361-3389.
- Lemoine T., Houdouin B., Calvar C., Dubois A., Maupertuis F., Boulot S., 2018. Quels pratiques et équipements d'élevage maximisent la survie des porcelets en maternité ? *Journées Rech. Porcine*, soumis
- Marchant J.N., Rudd A.R., Mendl M.T., Broom D.M., Meredith M.J., Corning S., Simmins P.H., 2000. Timing and causes of piglet mortality in alternative and conventional farrowing systems. *Vet Rec.*, 147(8), 209-214.
- Marchant J.N., Broom D.M., Corning S., 2001. The influence of sow behaviour on piglet mortality due to crushing in an open farrowing system. *Anim. Sci.*, 72, 19-28.
- Marchant Forde J.N. 2002. Piglet- and stockperson-directed sow aggression after farrowing and the relationship with a pre-farrowing, human approach test. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 75, 115-132.
- Melišová M., Illmann G., Chaloupkova H., Bozdechova B., 2014. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. *J. Anim. Sci.* 92, 3064–3072.
- Moustsen V.A., 2016. Temporary crating - Denmark. *Proc. Free Farrowing Workshop*, 2-3 septembre 2016. Belfast, UK, pp 184-199.
- Moustsen V.A., Hales J., Lahrman H.P., Weber P.M., Hansen C.F., 2013. Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. *Animal*, 7, 648-654.
- Orgeur P., Le Dividich, J., Colson V., Meunier-Salaun, M.C., 2002. La relation mère-jeune chez les porcins : de la naissance au sevrage. *INRA Prod. Anim.*, 15, 185-198.
- Pedersen M. L., Moustsen V.A., Nielsen M.B.F., Kristensen, A.R., 2011. Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livest. Sci.*, 140, 253-261.
- Pedersen L.J., 2008. Important pen features and management in farrowing pens for loose housed sows. *Proc. Free Farrowing Workshop*, 12 juin 2008, Copenhagen, Denmark, pp 19-23.
- Pedersen L.J., Malmkvist J., Andersen H.M.L., 2013. Housing of sows during farrowing: a review on pen design, welfare and productivity. pp 93-111. In *Livestock Housing: Modern Management to Ensure Optimal Health and Welfare of Farm Animals*. Aland, A., and T. Banhazi, eds. Wageningen Academic Publishers 2013.
- Porc Magazine, 2017. Bien-être. Un enjeu majeur à s'approprier. Dossier truies libres en maternité. *Porc Magazine*, 517, 105-118.
- Quiniou N., 2010. Vitalité des porcelets issus de l'hyperprolificité. *TechniPorc*, 33, 17-25.
- Salaun C., Quillien J.P., Jegou J.Y., Le Bris B., 1997. Mise au point d'une maternité pour truies en liberté. *Revue bibliographique et étude préliminaire*. Chambres d'agriculture de Bretagne, Rapport d'étude, 111 p.
- Salaun C., Le Roux N., Vieuille C., Meunier-Salaun M.C., Ramonet Y., 2004. Effet du mode de logement et du niveau de liberté de la truie allaitante sur son comportement, celui de ses porcelets et conséquences au niveau zootechnique. *Journées Rech. Porcine*, 36, 371-378.
- Signoret J.P., Baldwin B.A., Fraser D., Hafez E.S.E., 1975. The behavior of swine. In : Hafez ESE (ed.). 1975. *The Behaviour of Domestic Animals*, 3rd Eds. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, pp. 295–329.
- Stabenow B., Manteuffel G., 2002. A better welfare for nursing sows without increased piglet loss applying peri-parturition short term crating. *Arch. Tierz.*, 45, 53-60
- Stolba A., Wood-Gush D.G.M., 1989. The behaviour of pigs in a semi-natural environment. *Animal Production*, 48,419-425.

- Valros A., Rundgren M., Spinka M., Saloniemi H., Algers B., 2003. Sow activity level, frequency of standing-to-lying posture changes and anti-crushing behaviour—within sow-repeatability and interactions with nursing behaviour and piglet performance. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 83, 29-40.
- Vasdal G., Glærum M., Melisova M., Bøe K.E., Broom D.M., Andersen I.L., 2010. Increasing the piglets' use of the creep—a battle against biology? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 96–102.
- Wassmuth R., Biestmann C., Janssen H., 2017. Behaviour and performance of suckling gilts and their piglets in single housing with different fixation times. *Arch. Anim. Breed.*, 60, 101–104.
- Weary D.M., Pajor E.A., Fraser D., Honkanen A.M., 1996. Sow body movements that crush piglets: a comparison between two types of farrowing accommodation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 49, 149–158.
- Weary D.M., Phillips P.A., Pajor E.A., Fraser D., Thompson B.K., 1998. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 61, 103-111.
- Weber R., 2006. Pertes de porcelets dans les boxes de mise bas. Comparaison entre les boxes de mise bas avec et sans stalles individuelles pour la truie. *Rapports FAT*, No 656, 8 p.
- Weber R., 2011. Free farrowing systems. *Proc. Free Farrowing Workshop*, 8-9 decembre 2011. Vienne, pp. 32-36.
- Weber R., 2016. Questions to some factors in free farrowing. *Proc. Free Farrowing Workshop*, 2-3 septembre 2016. Belfast, UK, pp 310-314.
- Weber R., Schick M., 1996. Nouveaux box de mise bas sans blocage de la truie. Investissements légèrement supérieurs, temps de travail normal. *Rapports FAT*, No 481. 8 p.
- Weber R., Keil N.M., Fehr M., Horat R., 2007. Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. *Anim. Welf.*, 16, 277-279.
- Weber R., Keil N.M., Fehr M., Horat R., 2009. Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. *Livest. Sci.*, 124, 216-222.
- Wechsler B., Hegglin, D., 1997. Individual differences in the behaviour of sows at the nest-site and the crushing of piglets. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 51, 39-49.
- Westin R., Hultregren J., Algers B., 2014. Strategic use of straw increases nest building in loosed housed farrowing sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 166, 63-70.
- Winckler C., 2011. Stockmanship and attitudes – thoughts on further aspects of successful free farrowing systems. In: *Report of the free farrowing workshop Vienne 2011*. P. 61.
- Wischnr D., Kemper N., Krieter J., 2009. Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry. *Livest. Sci.*, 124, 1-8.

Yannick Ramonet, Carole Bertin, Nicolas Villain, Marie-Estelle Caille, Aude Dubois, Marie-Christine Meunier-Salaun, 2018. Les truies libres en maternité : modalités de logement et de conduite, performances, conditions de travail et bien-être. *Chambres d'agriculture de Bretagne*. 19 pages.

CONTACTS

Yannick Ramonet

Equipe porc des Chambres d'Agriculture de Bretagne, Plérin

Téléphone : 02 96 79 21 90

Mail : yannick.ramonet@bretagne.chambagri.fr

Carole Bertin

Equipe porc des Chambres d'Agriculture de Bretagne, Plérin

Téléphone : 02 96 79 21 69

Mail : carole.bertin@bretagne.chambagri.fr

PARTENAIRES FINANCIERS

Cette étude a été réalisée avec la contribution financière du Compte d'Affectation Spéciale pour le Développement Agricole et Rural, du Conseil Régional de Bretagne et des Pays de la Loire et du Comité Régional Porcin breton

