

Bien-être des truies : La mise bas en liberté et ses différents systèmes

Ariane Dekeuwer

Stagiaire au CRA-W
Département : Productions et filières
Unité : Mode d'élevage, bien-être et qualité

Maître de stage : **José Wavreille**

Septembre 2017

Table des matières

Introduction	5
1. Truies en maternité : contexte actuel	6
2. Physiologie de la mise bas et hormones	10
3. La mise bas en liberté	13
3.1. L'objectif principal	13
3.2. Les intérêts	13
3.2.1. La liberté de mouvements	13
3.2.2. L'expression du comportement naturel	15
3.2.2.1. L'exploration de l'environnement et le comportement de fouille	15
3.2.2.2. La construction du nid	16
I. Généralités sur la construction du nid et influence sur la mise bas	16
II. Influence sur la lactation et le comportement maternel	22
III. Etude comparative de différents modes de logements des truies en maternité	25
IV. Schéma résumé des bienfaits de la construction du nid	28
V. Construction du nid chez la truie en milieu semi-naturel	29
VI. Construction du nid chez la laie	30
VII. Les différents matériaux de nidification	30
La paille	30
Intérêt pour la truie	31
Intérêt pour les porcelets	33
De la paille sur caillebotis ?	37
La toile	37
La sciure de bois	38
Les algues	38
Le papier déchiqueté	38
3.3. Importance de la mise bas dans le calme	39
3.4. Le comportement maternel	39
3.4.1. Toutes les truies pour les systèmes de mise bas en liberté ?	42
3.4.2. Influence de la réactivité émotionnelle des truies	43
3.4.3. Sélectionner les bonnes mères ?	44
3.5. Les porcelets	44
3.5.1. Comportement et physiologie des porcelets à la naissance	44
3.5.2. Les causes de mortalité et les objectifs à mettre en place pour la limiter	46
3.5.3. Le risque d'écrasement de porcelets en maternité	52

3.6.	La conception d'une loge de mise bas en liberté	55
3.6.1.	Les aménagements assurant la sécurité des porcelets	55
3.6.2.	Le respect des besoins biologiques de la truie et des porcelets	60
3.6.2.1.	Recommandations pour assurer les besoins biologiques de la truie	60
3.6.2.2.	Recommandations pour assurer les besoins biologiques des porcelets	62
3.7.	Le management autour de la mise bas pour les loges avec liberté de mouvement	65
3.7.1.	Généralités	65
3.7.2.	Les adoptions de porcelets	67
3.8.	Les coûts potentiels	67
3.9.	Les différents systèmes de mise bas en liberté	68
3.9.1.	Loges de mise bas modulables - liberté partielle	68
3.9.1.1.	Loge JLF10 SWAP	68
3.9.1.2.	Loge 360° Freedom Farrower®	69
3.9.1.3.	Loge Combi-Flex	70
3.9.1.4.	Loge Jetwash	70
3.9.1.5.	Loge Pro Dromi I® ^{1/2}	71
3.9.1.6.	Loge BeFree	72
3.9.1.7.	Loge CombiBox	73
3.9.1.8.	Loge Combi	74
3.9.1.9.	Loge Welsafe®	74
3.9.1.10.	Loge Bewegungsbucht	75
3.9.1.11.	Autres loges	76
3.9.2.	Loge de mise bas simple - liberté totale	81
3.9.2.1.	Loge Simple	81
3.9.3.	Loges de mise bas aménagées - liberté totale	82
3.9.3.1.	Loge PigSAFE	82
3.9.3.2.	Loge Danish Free Farrower (JLF10)	84
3.9.3.3.	Loge FAT 2	85
3.9.3.4.	Loge FT-30	86
3.9.3.5.	Loge Comfort Farrowing	87
3.9.3.6.	Loge WelCon	88
3.9.3.7.	Loge Welser	91
3.9.3.8.	Loge Pro Dromi II®	93
3.9.3.9.	Loge WellfairPen	94
3.9.3.10.	Loge « Thierry Schweitzer® »	94

3.9.3.11.	Autres loges	95
3.9.4.	Systèmes de truies en groupe	98
3.9.4.1.	Système Thorstensson	98
3.9.4.2.	Système Ljungström	103
3.9.5.	Systèmes extérieurs	108
3.10.	Quels sont les indicateurs de performances dans les systèmes alternatifs ?	113
3.11.	Quelles sont les performances des systèmes permettant la mise bas en liberté ?	114
Conclusion		119
Références bibliographiques		120



Introduction

Le bien-être des animaux de rente devient une préoccupation majeure, depuis quelques années, tant pour les consommateurs que pour les producteurs.

Plus particulièrement, le bien-être des truies tend à être amélioré. En effet, depuis 2013, les truies gestantes ne peuvent plus être gardées individuellement mais en groupe et un espace minimum de 2,25 m² doit être attribué à chaque truie.

En maternité, la majorité des élevages possèdent des cages de mise bas dans lesquelles les truies sont confinées durant toute la période de lactation. Dans ces cages, souvent sur caillebotis, les truies n'ont pas la possibilité de se déplacer ni d'exprimer leur comportement naturel comme fouiller, explorer ou encore construire un nid pour la mise bas. Ceci crée un stress et un mal être chez les truies. Ce mal être est traduit par des stéréotypies et un comportement infructueux de construction du nid. En effet, des morsures de barreaux et d'abreuvoirs ainsi que des frottements du sol via le groin ou les pattes sont très fréquemment observés. Ce comportement risque d'engendrer des blessures aux truies mais surtout une très grande frustration. Les truies confinées pour leur mise bas sont donc, suite à cela, souvent très agitées et présentent généralement un comportement moins maternel, ce qui est préjudiciable pour la survie des porcelets.

Cependant, la législation européenne évolue dans le sens d'un meilleur bien-être pour les truies en maternité. En effet, en Suisse, en Suède et en Norvège, les cages de mise bas avec confinement continu sont interdites. Les truies doivent pouvoir être libres de leurs mouvements durant la période de lactation. D'ici quelques années, l'Autriche rejoindra ces trois pays. D'autres pays européens ont également tendance à améliorer les conditions de logement des truies en maternité, c'est le cas notamment du Royaume-Uni, des Pays-Bas et du Danemark.

L'objectif de la libération des truies en maternité est d'obtenir le meilleur bien-être possible tout en assurant une bonne production.

D'après de nombreuses recherches, la libération des truies en maternité ainsi que l'apport d'un substrat et/ou d'un matériau de nidification favorise un comportement naturel de construction d'un nid et influence ainsi positivement la mise bas, la lactation et le comportement maternel des truies.

Dans ce travail seront développés essentiellement les bienfaits de la construction du nid pour les truies et les porcelets, les différentes causes de mortalité des porcelets en lactation, l'aménagement des loges de mise bas en liberté avec respect des besoins biologiques des truies et des porcelets et enfin quelques systèmes alternatifs de mise bas en liberté des truies.



Figure 1: (Source : <http://www.ferme-equilibre31.fr/cochons/2.php3>)

1. Truies en maternité : contexte actuel



Figure 2: Cage de mise bas avec confinement de la truie (Free Farrowing, 2017)

porcelets (l'écrasement reste cependant la cause principale de mortalité postnatale des porcelets ; Meunier-Salaün M.C. *et al.*, 2007). Ces cages sont considérées comme économiques, sûres, essentiellement pour les manipulations de porcelets, permettent un gain de place et réduisent la charge de travail (Free Farrowing*1, 2017). L'absence de litière assure également une plus grande propreté des animaux.

Bien que le risque d'écrasement de porcelets soit réduit, ces cages posent des problèmes de bien-être pour les truies. Celles-ci ont l'impossibilité de bouger comme elles le souhaitent et ne peuvent pas exprimer leur comportement naturel comme fouiller le sol, explorer leur environnement ou encore construire un nid pour la mise bas car ces loges sont pauvres ou totalement dépourvues de litière et/ou de matériaux de nidification.

Ceci entraîne une frustration et un stress chez la truie ce qui augmente le risque d'avoir des porcelets mort-nés et favorise l'apparition d'un comportement moins maternel. En effet, un plus grand nombre de comportements brutaux envers les porcelets peuvent être observés, essentiellement chez les primipares.



Figure 3: Cage de mise bas avec confinement de la truie (Source : http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/02/24/l-elevage-porc-etrangle-entre-productivite-et-bien-etre-animal_1647938_3244.html)

Depuis la loi du 10 juillet 1976, notamment, qui reconnaît l'animal comme étant un « être vivant sensible », l'intérêt général pour le bien-être animal a fortement augmenté dans la société. Des dispositifs réglementaires contrôlant les pratiques d'élevage ont donc été mis en place.

En ce qui concerne l'élevage porcin, la directive européenne (directive 2008/120/CE du Conseil du 18 décembre 2008) sur les normes minimales relatives à la protection des porcs reprend notamment les points suivants¹ :

- « 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 suffisantes, 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 compromette pas la santé des animaux. »
- (*Truies et cochettes*) « Au cours de la semaine précédant la mise bas prévue, les truies et les cochettes doivent pouvoir disposer de matériaux de nidification en quantité suffisante à moins que le système d'évacuation ou de récupération du lisier utilisé dans l'établissement ne le permette pas. »
- (*Truies et cochettes*) « Un espace libre doit être aménagé derrière la truie ou la cochette pour permettre une mise bas naturelle ou assistée. »
- (*Truies et cochettes*) « Les loges de mise bas où les truies peuvent se mouvoir librement doivent être munies de dispositifs de protection des porcelets tels que des barres. »
- (*Porcelets*) « Une partie de la surface totale au sol suffisamment large pour permettre aux animaux de se reposer en même temps doit être suffisamment solide ou être couverte d'un revêtement, d'une litière de paille ou de tout autre matériau approprié. »
- (*Porcelets*) « Lorsqu'une loge de mise bas est utilisée, les porcelets doivent pouvoir disposer d'un espace suffisant pour pouvoir être allaités sans difficulté. »

L'élevage biologique des porcs impose un accès au plein air. En lactation, la truie doit bénéficier d'au moins 10 m² incluant une aire d'exercice extérieure d'au moins 2,5 m². Les truies allaitantes doivent toujours être libres. Cependant, les mouvements peuvent être limités par un système de contention autour de la mise bas. La lactation doit avoir une durée minimale de 40 jours (FiBL, 2011).

¹ Directive 2008/120/EC du Conseil du 18 décembre 2008 établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs.

Tableau 1 : Annexe III du règlement (CE) n°834/2007 du Conseil relatif à la production biologique (Source: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex%3A32008R0889>)

ANNEXE III			
Superficies minimales intérieures et extérieures et autres caractéristiques concernant les bâtiments en fonction des différentes espèces et des types de production, visées à l'article 18, paragraphe 4			
1. Bovins, équidés, ovins, caprins et porcins			
	À l'intérieur (surface nette dont disposent les animaux)		À l'extérieur (aire d'exercice, à l'exclusion des pâturages)
	Poids vif minimal (kg)	m ² /tête	m ² /tête
Bovins et équidés reproducteurs et d'engraissement	jusqu'à 100	1,5	1,3
	jusqu'à 200	2,5	1,8
	jusqu'à 350	4,0	3
	supérieur à 350	5 avec un maximum de 1 m ² /100 kg	3,7 avec un maximum de 0,75 m ² /100 kg
Vaches laitières		8	4,5
Taureaux pour la reproduction		10	30
Moutons et chèvres		1,3 par mouton/chèvre	2,3
		0,35 par agneau/chèvreveau	0,5
Truies allaitantes avec porcelets âgés de 40 jours au maximum		7,5 par truie	2,5
Porcs d'engraissement	jusqu'à 50	0,8	0,6
	jusqu'à 85	1,1	0,8
	jusqu'à 110	1,3	1
Porcelets	plus de 40 jours et maximum 30 kg	0,6	0,4
Porcs reproducteurs		2,5 par femelle	1,9
		6 par mâle Si des enclos sont utilisés pour la monte naturelle: 10 m ² par verrat	8,0

Certaines législations nationales en Europe, concernant le logement des truies en maternité, ont récemment évolué dans l'objectif de leur assurer un meilleur bien-être.

En Suisse, en Suède et en Norvège, les cages de mise bas en stalles individuelles sont interdites (Free Farrowing*1, 2017).

La **Suède** possède une législation nationale avec des règles de mise bas spécifiques. Les truies doivent bénéficier de minimum 6 m² dont 4 m² de zone de repos (Free Farrowing Workshop, 2016) et des matériaux de nidification (Welfarm, 2014). Au moins ⅓ de la zone de repos doit avoir un sol non drainant. Les truies peuvent cependant être enfermées temporairement dans certains cas (truies agressives envers les porcelets ou qui montrent un comportement anormal présentant un risque évident pour les porcelets).

En **Norvège**, 6 m² sont également nécessaires au minimum. Les truies peuvent être enfermées pendant un maximum de 7 jours après la mise bas si elles sont très agressives.

En **Suisse**, depuis 2007, les truies ne peuvent plus être enfermées sauf en cas de circonstances exceptionnelles (agressions dirigées contre les porcelets ou problèmes de membres ; Free Farrowing Workshop, 2016). Les loges de mise bas installées après le 1^{er} septembre 2008 doivent mesurer 5,5 m² au minimum et, de cet espace, 2,25 m² sont réservés à la zone de repos pour la truie et les porcelets.

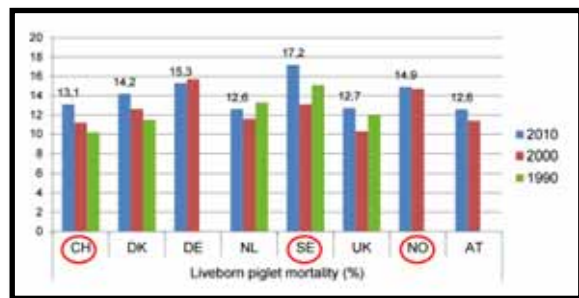


Figure 4: Evolution du taux de mortalité des porcelets dans différents pays européens, dont la Suisse, la Suède et la Norvège (Baumgartner J., 2011)

En **Autriche**, la réglementation nationale a imposé la mise bas en liberté à partir de 2017 pour les nouveaux bâtiments. Les bâtiments existants devront se mettre aux normes pour 2033. Chaque truie doit bénéficier d'au moins 5,5 m² et ne peut être entravée que 3 jours après la mise bas (Welfarm, 2014).

Au **Royaume-Uni**, un peu plus de 50% des truies sont dans des cages de mise bas en stables individuelles et les autres sont logées dans des systèmes alternatifs, essentiellement en extérieur (Free Farrowing Workshop, 2016). De manière générale, le Royaume-Uni, les Pays-Bas et le Danemark ont une tendance à évoluer volontairement vers des mises bas en liberté pour les truies (Baumgartner J., 2011).

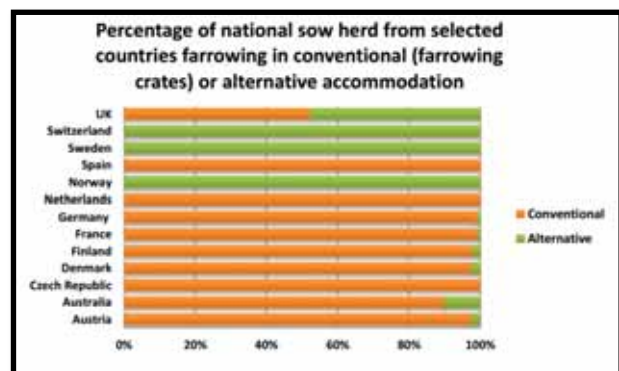


Figure 5: Pourcentage de truies élevées en système conventionnel ou alternatif (Free Farrowing Workshop, 2016)

2. Physiologie de la mise bas et hormones

Avant la mise bas, la truie effectue un comportement de nidification et un comportement de préparation à la naissance avant de diminuer son activité. Après les naissances, la truie reprend son activité, notamment dans un objectif de reconnaissance mère-jeune.

Les signes indiquant l'imminence de la mise bas sont les suivants (Bories P., 2009):



Figure 6: Mise bas (Source: <http://coop-la-basse-cour.forumactif.com/t7488-mise-bas-de-charlotte>)

- Vulve tuméfiée : 1 à 7 jours avant la parturition
- Sécrétion lactée : 6 à 48 heures avant la parturition
- Décubitus latéral : 10 à 90 minutes avant la parturition
- Ecoulements vulvaires brunâtres : 1 à 20 minutes avant l'expulsion du premier porcelet

Dans les heures précédant la mise bas, la température corporelle de la truie augmente de 1°C à 1,5°C et son rythme cardiaque et respiratoire augmente (Oliviero C., 2010).

Normalement, lorsque la mise bas commence, la truie entre dans une période d'inactivité avec une position couchée latérale et une bonne présentation de ses mamelles. La truie peut cependant se lever pendant de courtes périodes durant la mise bas pour effectuer des contacts groin/groin avec ses porcelets (CIWF, 2012).

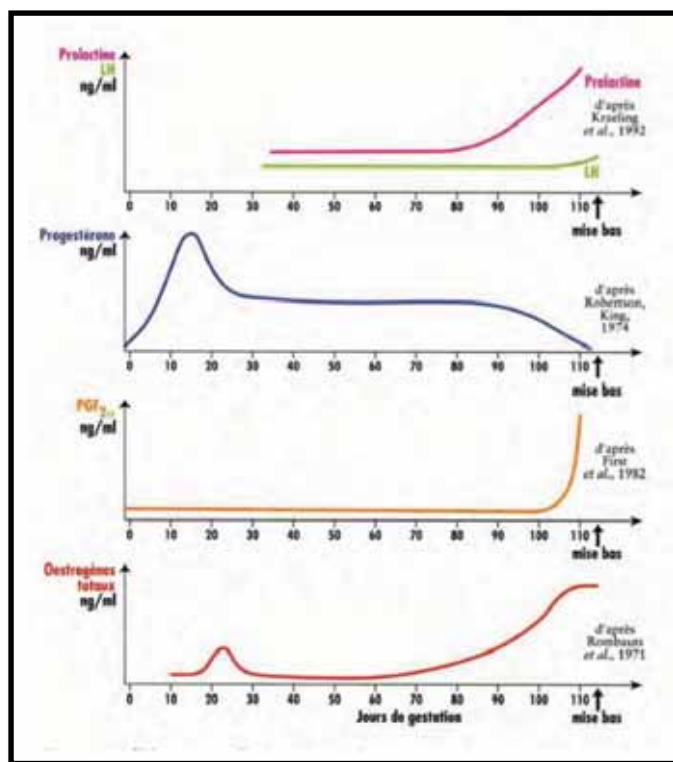


Figure 7: Taux hormonaux durant la gestation et la mise bas (Bories P., 2009)

La **progestérone**, produite par le corps jaune, a un niveau élevé relativement constant (10 - 15 ng/ml) durant la gestation et diminue avant la parturition (2 - 3 à 0,5 ng/ml ; Bories P., 2009).

Les **œstrogènes** ont une origine fœto-placentaire durant la gestation. Ils augmentent progressivement (surtout vers le 75 - 80^{ème} jour) jusqu'à la mise bas où les valeurs sont maximales (15 - 20 mg/24 heures). Les valeurs s'effondrent ensuite. Il semble que les concentrations maximales soient atteintes avant l'expulsion des porcelets.

Au même stade de gestation, l'excrétion d'œstrone est proportionnelle au nombre de fœtus. Il serait donc possible de prévoir la taille d'une portée avant la parturition (Bories P., 2009).

Les **prostaglandines** sont produites par le myomètre, l'endomètre et le placenta. La PGE permet la maturation du col utérin et la PGF2α est un agent contractant du muscle utérin. Celle-ci provoque également la chute du taux de progestérone (Bories P., 2009).

La **relaxine** est une hormone polypeptidique produite par le corps jaune. Elle permet l'élongation des ligaments pelviens et le relâchement du col de l'utérus. Son pic se situe à environ 12 à 14 heures avant le début de la mise bas. Le pic coïncide avec la motricité utérine qui passe d'un état quiescent au travail. La relaxine est une hormone cruciale pour la facilité et la rapidité d'expulsion des porcelets et sur le nombre de nés vivants. Cette hormone intervient également dans le développement de la glande mammaire (Bories P., 2009).

Le **cortisol** fœtal est responsable du déclenchement de la parturition. En effet, l'augmentation de la cortisolémie fœtale est un facteur lutéolytique et par conséquent lève le blocage de la parturition par la progestérone. La cortisolémie de la truie est maximale au moment de la mise bas et retombe 2 jours post-partum plus tard à ses valeurs initiales (Bories P., 2009).

L'**ocytocine** participe aux contractions utérines, à l'expulsion des porcelets (influence donc l'intervalle entre les naissances ; Yun J., Valros A., 2015) et au comportement maternel. La sécrétion endogène d'ocytocine est pulsatile pendant la mise bas. La concentration plasmatique en ocytocine affecte la durée de la parturition. Elle augmente fortement dans les heures précédant la mise bas lorsque la concentration en progestérone devient inférieure à 10 ng/ml. Sa sécrétion est stimulée par le passage des porcelets dans le col de l'utérus. Elle stimule la contraction des cellules myoépithéliales mammaires, ce qui explique une sécrétion et une éjection de colostrum quasi permanente pendant la mise bas (Bories P., 2009). La disponibilité de colostrum diminue de manière exponentielle durant les 24 premières heures avant d'être changé en lait à environ 30 heures post-partum (Baxter E.M. et al., 2010).

3. La mise bas en liberté

3.1. L'objectif principal



Figure 8: Truie allaitant ses porcelets (Source: <http://www.pig-world.co.uk/features/housing-features/new-rspca-free-farrowing-standards-come-into-force.html#prettyPhoto/0/>)

La mise bas en liberté a pour objectif principal d'améliorer le bien-être des truies en leur permettant une liberté de mouvement et une expression de leur comportement naturel tout en assurant une protection aux porcelets. Des chercheurs à travers le monde ont étudié les aspects de la mise bas en liberté comme les éléments biologiques et environnementaux entrant en ligne de compte pour la survie des porcelets et pour le comportement maternel (Free Farrowing Workshop, 2016). La plupart des systèmes de mise bas en liberté permettent un contact de la truie avec ses congénères, ce qui est un critère important car les porcs sont des animaux sociaux. La liberté de mouvement permet aux truies d'explorer leur environnement et de construire un nid si des matériaux de nidification sont présents. La construction du nid est un comportement essentiel pour permettre une bonne préparation des truies pour la mise bas. Les truies sont alors plus calmes et plus maternelles envers leurs porcelets, leur assurant ainsi une bonne survie. Il est cependant essentiel de tenir compte du risque d'écrasement des porcelets si la truie est libre de ses mouvements. Mais, des travaux récents portant sur des modèles de loges de mise bas en liberté ont montré qu'avec une conduite appropriée, il est possible d'atteindre des niveaux de mortalité pré-sevrage similaires aux cages de mise bas conventionnelles avec confinement des truies (CIWF, s.d.).

3.2. Les intérêts

3.2.1. La liberté de mouvements

Les truies bloquées en maternité en stalles individuelles subissent une forte contrainte physique limitant leur motricité. Les truies n'ont pas la possibilité de se retourner ni de faire plus d'un ou deux pas et ne savent pas se coucher confortablement (CIWF, s.d.). Elles sont ainsi soumises à une restriction de leur registre comportemental.



Figure 9: Stéréotypie, morsure de barreaux (Source: http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/02/24/l-elevage-porc-etrangle-entre-productivite-et-bien-etre-animal_1647938_3244.html)

Le confinement conduit à un mal être des truies car il provoque du stress et de l'ennui (CIWF, s.d.). En effet, un environnement non adapté et un comportement pré-partum altéré de construction du nid peuvent mener à l'apparition de stéréotypies. Les stéréotypies sont des comportements anormaux inutiles et répétés qui persistent une fois acquis par l'animal.

Les stéréotypies les plus courantes sont les morsures de barreaux, la polydipsie, le mâchonnement dans le vide, le mâchonnement de paille et le frottement du groin sur le sol. Ces comportements stéréotypés libèrent des substances morphiniques qui calment les animaux (Van Engen M. *et al.*, s.d.).

Dans les cages de mise bas conventionnelles, la construction du nid n'est pas possible car la truie n'est pas libre de ses mouvements et les matériaux de nidification sont souvent absents. Les truies enfermées ont alors un rythme cardiaque plus élevé et montrent plus de stéréotypies orales ou nasales dans l'heure avant la mise bas. Il est cependant difficile d'établir une différence entre les stéréotypies et les comportements indirects de construction du nid (Wischner D. *et al.*, 2009). En effet, en cage, la truie a tendance à réaliser un comportement prolongé et infructueux de construction du nid (Oliviero C., 2010). En l'absence de substrats appropriés, la truie montre une forte activité orale redirigée vers les éléments disponibles, tels que les barres de contention, le sol ou son abreuvoir (Meunier-Salaün M.C., *et al.*, 2007). L'impossibilité de construire son nid va pousser la truie à gratter le sol nu avec son groin ou ses pattes et des morsures de barreaux peuvent être observées. Un tel comportement peut provoquer des lésions cutanées (Yun J., Valros A., 2015). Cette situation est associée à un état de détresse important. La restriction de mouvements autour de la mise bas est le plus gros préjudice pour le bien-être de la truie.

Un stress physiologique est présent autour de la mise bas, cependant, le taux de cortisol plasmatique et l'ACTH sont plus élevés chez les truies en cage que chez les truies en loges de mise bas libres (CIWF, 2009). D'après de nombreuses études, les truies entravées ont également une durée de mise bas plus longue que les truies en loges de mise bas avec liberté (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

D'après une étude réalisée par C. Oliviero, les truies en cage ont eu un taux de cortisol salivaire plus important que celles en liberté mais essentiellement après la mise bas (Oliviero C., 2010).

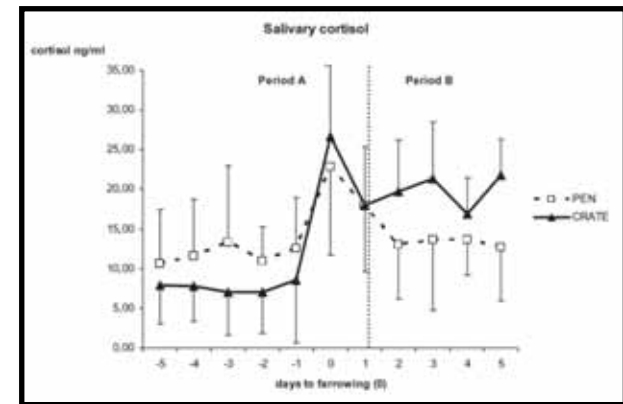


Figure 10: Taux de cortisol salivaire chez les truies en cage ou en liberté (Oliviero C., 2010)

En cage, les truies montrent plus de changements de posture et sont plus souvent assises que celles ayant une liberté de mouvements. Ceci présente un risque augmenté d'écrasement de porcelet (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

A cause du confinement, la truie est obligée de faire ses déjections dans sa zone de repos, ce qui crée un stress supplémentaire à l'animal, les porcs étant des animaux propres qui font toujours leurs déjections au même endroit et en dehors de la zone de repos.

Le confinement des truies après la mise bas limite fortement les interactions qu'elles pourraient avoir avec leurs porcelets (CIWF, s.d.).

Les truies se trouvant dans un environnement non confiné ont une prise alimentaire plus élevée durant la période de lactation que celles se trouvant dans des cages conventionnelles. En effet, avec liberté de mouvement, la truie a la possibilité de se déplacer vers une zone plus fraîche si elle le souhaite. Un travail a montré qu'une source fraîche localisée sur les épaules des truies se trouvant en cage avec confinement permettait une prise alimentaire augmentée et donc un gain de poids des porcelets. Une corrélation existe entre la prise alimentaire et le stress thermique. En effet, si la truie a trop chaud, sa prise alimentaire sera diminuée (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Enfin, un espace plus grand permettant une liberté de mouvement est également favorable aux porcelets. Dans le cadre d'une étude dans laquelle les truies ont eu la possibilité de s'éloigner un peu de leurs porcelets, ceux-ci ont gagné 27% de poids supplémentaire et ont consommé 31% d'aliment en plus après le sevrage que ceux se trouvant dans des cages dans lesquelles les truies étaient confinées (CIWF, 2009).

3.2.2. L'expression du comportement naturel

3.2.2.1. L'exploration de l'environnement et le comportement de fouille

Dans des conditions naturelles, le porc passe environ 80% du temps où il est éveillé à manifester un comportement en relation avec la nourriture. Cela comprend l'ingestion, la mastication et surtout la recherche d'aliments (Manteca X., 2004).

Les porcs sont des animaux très curieux, ils manipulent tous les objets qu'ils peuvent trouver au sol ou dans le sol en le retournant, en reniflant, fouillant et mâchouillant (Groingroin, 2010). Le porc, grâce à son groin, est un animal qui a une excellente perception tactile de l'environnement.



Figure 11: Porcs qui fouillent, mâchonnent et reniflent (Source: <http://collectifpleinair.eu/bonne-nouvelle-n-2-ne-coupez-plus-les-queues-des-porcs/>)

Son groin est d'une très grande sensibilité et est également très résistant pour fouiller le sol. Il lui sert de récepteur pour prendre conscience du milieu dans lequel il vit (Cabanau L., 2016). Le comportement exploratoire est considéré comme un « besoin comportemental » ce qui lui confère autant de valeur que le fait de boire ou manger (Manteca X., 2004). Il est donc important que les truies possèdent un matériau (paille, herbes, branches,...) pour pouvoir s'occuper dans leurs loges pour éviter le stress et la frustration.

L'absence de paille ou de tout autre substrat dans la majorité des élevages ne permet pas à la truie de réaliser un comportement de nidification, propre à ce stade physiologique, satisfaisant ou plus généralement un comportement d'exploration de l'environnement ou un comportement de fouille caractéristique de l'espèce porcine (Salaün C., Le Roux N., *et al.*, 2004). Un environnement stérile et restreint peut ainsi avoir des conséquences sur le comportement des truies mais aussi, à long terme, sur le comportement des porcelets. L'exploration et le jeu sont étroitement liés et sont très importants dans le développement des jeunes animaux (Groingroin, 2010). Dans un environnement enrichi, les porcelets montrent plus de comportements de jeux et moins d'agressions avant le sevrage et, plus tard dans leur vie, les agressions sont également moins présentes pour la compétition alimentaire (CIWF, 2009).

3.2.2.2. La construction du nid

I. Généralités sur la construction du nid et influence sur la mise bas

A partir de 72 heures avant la mise bas, la truie s'agite et augmente son niveau d'activité (Bories P., 2009). Ensuite, environ 16 à 24 heures avant la mise bas, elle commence à construire son nid (Free Farrowing*1, 2017). Elle présente alors une forte motivation à se déplacer pour avoir accès à des substrats de construction.

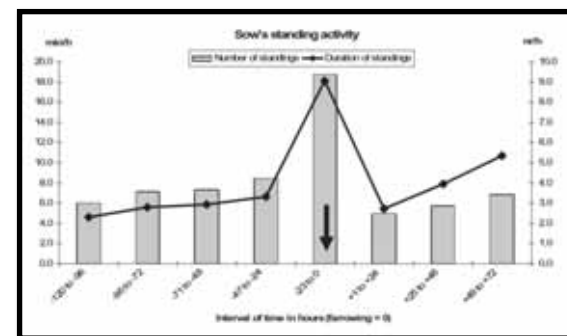


Figure 12: Changements de posture des truies pré et post mise bas (Oliviero C., 2010)

D'après une étude réalisée par C. Oliviero, les changements de postures ont eu lieu essentiellement dans les 24 heures qui ont précédé la mise bas.

La construction du nid est un comportement inné, non altéré par la domestication (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Les truies domestiques sont capables de construire des nids identiques à ceux des laies même après plusieurs mises bas dans des cages dépourvues de matériaux de nidification (Oliviero C., 2010).



Figure 13: Construction du nid (Source: <https://www.youtube.com/watch?v=gnlhx75UMfc>)

Cette motivation de construction du nid est régulée par des facteurs à la fois internes, les hormones, et externes, les conditions environnementales comme la température et l'abondance de matériaux de nidification (Meunier-Salaün M.C. *et al.*, 2007). Le début de la construction du nid est associé à une augmentation de prolactine induite par une diminution de la progestérone et une augmentation des prostaglandines (Oliviero C., 2010). Une injection de prostaglandines (F2 α) chez la truie est connue pour induire le comportement de construction du nid.

La progestérone diminue plus rapidement dans les heures qui précèdent la mise bas chez les truies en liberté. Un faible taux de progestérone est corrélé à une production plus abondante de colostrum et d'immunoglobulines (IGg ; Poilvet D., 2017).

Le pic d'activité de la truie se situe 6 heures avant la mise bas. Il va déclencher la sécrétion d'ocytocine environ 4 heures avant la parturition (Yun J., Valros A., 2015). Ceci entraîne la fin ou la diminution du comportement de nidification.

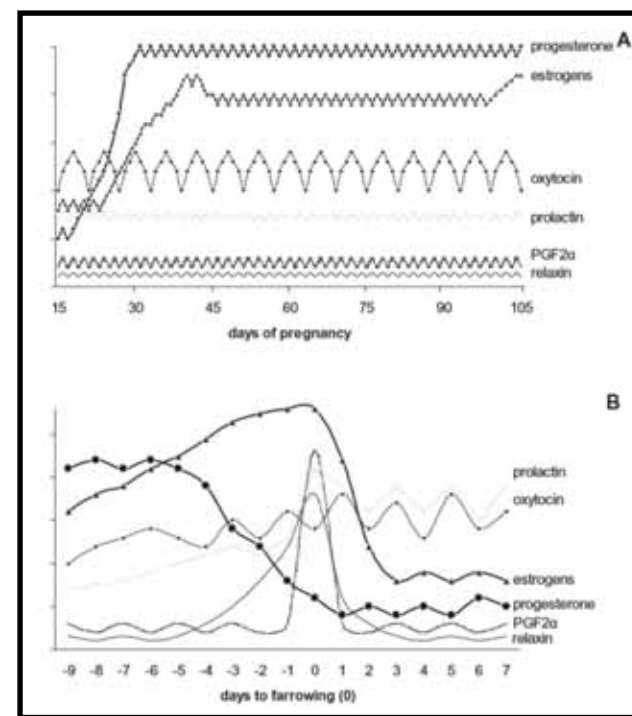


Figure 14: Taux hormonaux durant la gestation et la mise bas (Oliviero C., 2010)

Le comportement de nidification peut parfois se poursuivre pendant la mise bas mais le risque d'écrasement de porcelets est alors augmenté ainsi que la durée de la parturition. Le risque d'avoir des porcelets mort-nés est plus élevé si la durée du part est allongée, en effet ceci augmente l'intervalle entre les naissances de porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Les mises bas longues retardent la prise colostrale et pénalisent donc le statut immunitaire des porcelets. Elles peuvent également augmenter la fréquence des diarrhées néonatales (Bories P., Vautrin F. *et al.*, 2010).



Figure 15: Construction du nid (Source : <http://farewelldock.eu/tag/farrowing/>)

La durée de la mise bas a une influence sur la survie des porcelets mais aussi sur la santé de la truie. La sélection génétique dans l'objectif d'augmenter la prolificité des truies a eu pour conséquences d'augmenter la durée de la mise bas ainsi que le risque de dystocie ou d'inertie utérine (Oliviero C., 2010). Les mises bas prolongées augmentent le risque de SDPP (syndrome de dysgalactie post-partum ; Bories P., Vautrin F. *et al.*, 2010).

En loge de mise bas, un comportement plus inactif de la truie est recherché pour éviter les écrasements. Cependant, en milieu semi-naturel, il n'est pas rare de voir des truies se lever et tourner autour de leurs porcelets pour les inspecter durant la mise bas (Baxter E.M. *et al*, 2010).

La libération des truies pour la mise bas est associée à une augmentation du taux d'ocytocine et donc à une diminution de la durée de la mise bas. L'intervalle entre les naissances de porcelets est plus court pour les truies qui mettent bas dans des loges avec liberté de mouvement (13 à 19 min) comparé à celles qui mettent bas dans des cages (18 à 30 min ; Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

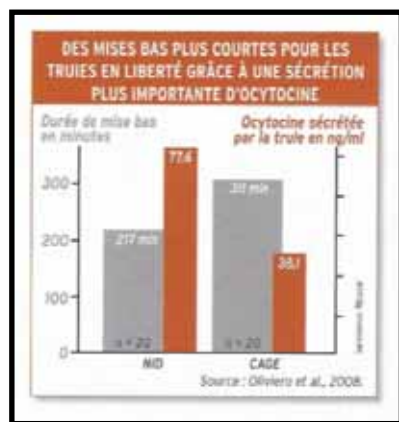


Figure 16: Sécrétion d'ocytocine chez les truies en liberté et en cage (Poilvet D., 2017)

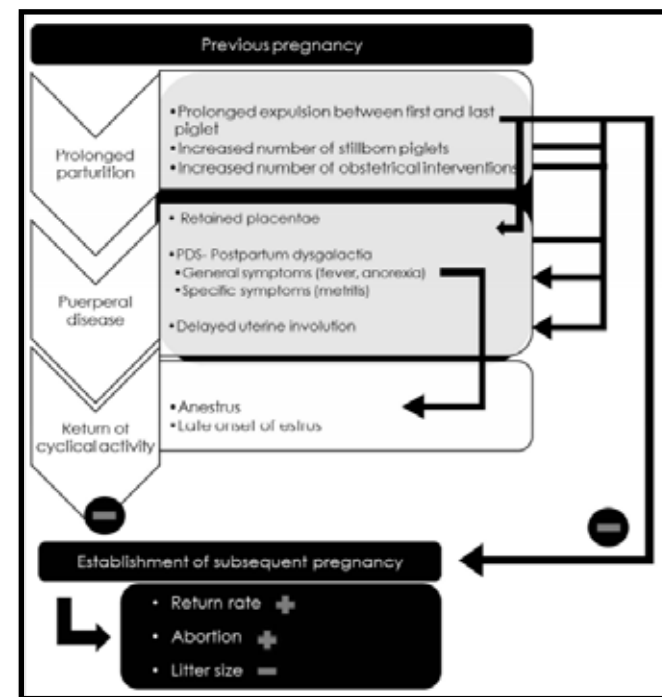
L'accélération de la délivrance des porcelets est un facteur qui améliore la fertilité des truies (Poilvet D., 2017). Une durée de mise bas prolongée est associée à une diminution ultérieure de la fertilité des truies (Oliviero C. *et al.*, 2013).

Une mise bas prolongée a un effet négatif sur la santé utérine des truies. Un faible taux d'ocytocine est associé à une mise bas longue et à une expulsion plus longue des placentas. Une rétention placentaire ainsi que des interventions obstétricales augmentent le risque d'infection utérine.

Les mises bas longues sont également associées à une involution utérine plus longue (taille utérine plus élevée au début de l'involution). Cependant, l'hyperprolificité actuelle des truies tend à augmenter la durée de l'involution utérine.

La diminution de prise alimentaire post mise bas dure plus longtemps chez les truies ayant eu une mise bas prolongée ce qui provoque une plus grande perte de poids en lactation. Ces truies ont un taux plus élevé d'anoestrus ou viennent plus tardivement en chaleurs après le sevrage. Les truies ayant eu une mise bas longue ont donc plus de risque de ne pas être gestantes (Björkman S., 2017).

Tableau 2: Mises bas longues et diminution de la fertilité des truies (Björkman S., 2017)



Dosage de l'ocytocine :

De nombreuses méthodes de dosage de l'ocytocine existent mais obtenir des résultats quantitatifs précis ne semble pas être évident (Leng G., Sabatier N., 2016).

Le dosage de l'ocytocine dans la salive reste une problématique. En effet, certains chercheurs disent obtenir de bons résultats avec un dosage de l'ocytocine dans la salive mais aucun essai détaillé présentant de bons résultats n'a été publié.

L'ocytocine ne diffuserait pas facilement du sang vers la salive. En effet, le taux d'ocytocine dans la salive n'est pas forcément corrélé avec le taux sanguin et dépend de différents facteurs dont la vitesse d'écoulement salivaire (Bosch J.A., 2015).

Pour un dosage d'ocytocine, un test ELISA avec détection colorimétrique peut être utilisé. Cette méthode serait sensible, spécifique et relativement rapide (Enzo, Oxytocin ELISA kit).

L'environnement a une influence sur les hormones des truies lors de la mise bas (Oliviero C., 2010). Si les truies n'ont pas la possibilité de construire un nid, par restriction de mouvement et/ou par manque de matériau de nidification, leur taux d'ocytocine sera diminué, la durée du part sera allongée, augmentant le nombre de porcelets mort-nés et retardant la libération du colostrum (CIWF, s.d.). Le confinement continu de la truie résulte en une augmentation de densité de récepteurs opioïdes. Les opioïdes endogènes sont corrélés négativement avec l'ocytocine. Ceci peut donc influencer la parturition et/ou les performances en début de lactation (Yun J., Valros A., 2015).

En confinement, les truies sont plus agressives envers leurs porcelets. Elles sont plus stressées, plus agitées, changent plus souvent de position (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009) et se montrent hyper-sensibles envers leurs porcelets et leur environnement (Baxter E.M. *et al*, 2010).

Un enrichissement du milieu, favorable à l'expression d'un comportement de nidification, associant liberté de mouvements et apport de substrat, constitue ainsi une voie d'amélioration du bien-être des truies. La possibilité de construction d'un nid offerte à la truie tend à faciliter le déroulement de la parturition. Plus ce comportement pourra être effectué dans de bonnes conditions, plus la mise bas se fera dans le calme et plus la truie sera maternelle avec ses porcelets assurant une bonne survie à ceux-ci. Un bon comportement de nidification favorise un état de somnolence pour la mise bas et réduirait donc le risque d'écrasement (Baxter E.M. *et al*, 2010).

Si la truie est calme et maternelle, elle présente mieux ses mamelles aux porcelets et ceux-ci ont donc un accès sécurisé pour boire le colostrum (Free Farrowing*1, 2017). La correcte expression du comportement de nidification est associée à un taux de mortalité plus faible pendant la lactation et à une augmentation de la durée des épisodes de tétée (Mainau E., *et al.*, 2015).

Une étude a démontré que si les nids construits par les truies étaient retirés des loges, le taux de cortisol était augmenté ainsi que la fréquence cardiaque à l'approche de la parturition comparé aux truies pour lesquelles le nid n'avait pas été retiré. Le fait de retirer le nid rendait également la truie plus réactive après la parturition alors qu'un comportement calme est essentiel pour la survie des porcelets. Cette agitation de la truie retarde l'accès des porcelets aux mamelles et la première tétée, ce qui affecte la viabilité des porcelets (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

Un éleveur Danois qui possède des cages conventionnelles et des loges avec liberté pour la mise bas a constaté une réduction d'utilisation de médicaments d'un tiers pour les loges avec liberté de mouvement (Jacobsen A., 2014).

II. Influence sur la lactation et le comportement maternel

Le comportement de nidification de la truie est donc associé à une augmentation du taux de prolactine suite à une diminution du taux de progestérone. A cause d'une absence de réservoir de lait chez la truie, le développement des glandes mammaires est particulièrement important pour avoir un volume important de tissu sécrétoire et pour maintenir ce tissu durant la lactation afin d'atteindre une bonne production de lait (Yun J., Valros A., 2015). Le développement des glandes mammaires avant la parturition est induit par la prolactine alors que l'ocytocine prend le relais en post-partum. On peut donc dire que le comportement pré-partum de nidification contribue au développement des glandes mammaires (Yun J., Valros A., 2015).

Développement des glandes mammaires chez les truies (Farmer C., 2015) :

Le développement des glandes mammaires chez les jeunes truies est faible durant les deux premiers tiers de la gestation. Presque toute l'accumulation du tissu mammaire et de l'ADN a lieu durant le dernier tiers de la gestation. Une augmentation de poids significative de la glande mammaire se produit entre le 45^{ème} et le 112^{ème} jour de gestation avec une accréction mammaire accélérée se produisant après le 75^{ème} jour. Durant la période comprise entre les jours 75 et 112 de gestation, les glandes mammaires subissent des changements histologiques importants. Les tissu adipeux et le stroma sont largement remplacés par du tissu lobulo-alvéolaire. Les divisions cellulaires épithéliales ont lieu entre les jours 75 et 90 de gestation avec un maximum de concentration cellulaire atteinte au 90^{ème} jour. Entre les jours 90 et 105, il y a augmentation des organelles cellulaires. Cette augmentation est liée à une différenciation fonctionnelle des cellules épithéliales et à une accumulation abondante de sécrétions dans les alvéoles. Cette accumulation indique le début du processus lactogène. Au moment de la mise bas, les lobules et alvéoles sont complètement remplis de sécrétions.

Le développement mammaire se poursuit durant la lactation. Le poids moyen des glandes mammaires augmente linéairement de 381 g au 5^{ème} jour de lactation jusqu'à 593 g au 21^{ème} jour de lactation. Pour les truies de première parité, l'augmentation du volume des glandes mammaires pendant la lactation est la conséquence d'une hyperplasie et d'une hypertrophie cellulaire tandis que chez les truies multipares, l'augmentation de volume est principalement due à une hypertrophie cellulaire. Le développement mammaire en lactation dépend de la position de la glande au niveau du pis. Le développement est plus important pour les 5 paires de mamelles les plus antérieures que pour les plus postérieures. Ceci pourrait être lié à l'intensité du massage post-éjection. Le développement mammaire est également lié à la parité des truies. En effet, le poids des glandes mammaires augmente de 63%, 21% et 39% entre le jour 113 de gestation et le jour 26 de lactation respectivement pour des truies de parité 1, 2 et 4. L'intensité de succion des porcelets affecte la croissance mammaire et la production laitière. La taille de la nichée a clairement un impact sur la croissance de la masse totale du tissu mammaire durant la lactation. Une corrélation existe entre la taille des glandes mammaires et la croissance des porcelets. Le tissu mammaire des truies qui ont des porcelets avec une moyenne élevée de gain de poids contient plus d'ADN et d'ARN par trayon à la fin de

la lactation comparé aux truies avec des porcelets ayant un plus faible gain de poids. Pour montrer que la taille des porcelets a une influence sur les glandes mammaires, des porcelets d'âge différents ont été transférés à des truies à des stades de lactation différents. Un porcelet âgé de 2 semaines transféré chez une truie au 2^{ème} jour de lactation a eu pour effet d'augmenter la production laitière entre le 4^{ème} et le 8^{ème} jour comparé au groupe de contrôle. Inversement, transférer un porcelet âgé de deux jours chez une truie en deuxième semaine de lactation a conduit à une diminution de production laitière comparé au groupe contrôle.

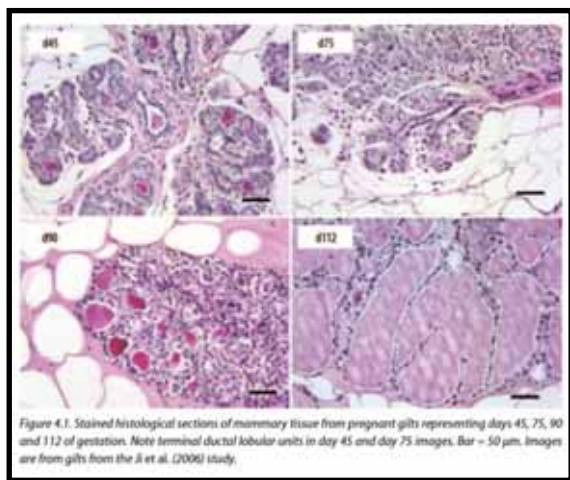


Figure 17: Développement mammaire jeune truie (Farmer C., 2015)

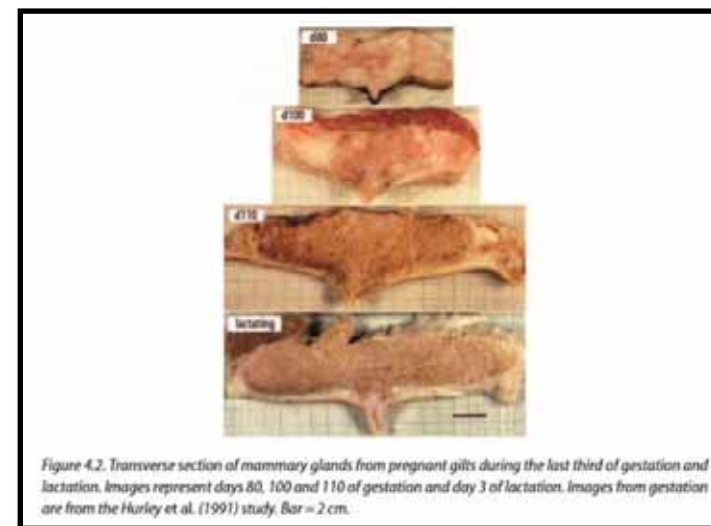


Figure 18: Développement mammaire jeune truie (Farmer C., 2015)

Un bon comportement de nidification chez les truies est corrélé positivement avec les performances de lactation et tend à être corrélé avec le gain de poids postnatal des porcelets en début de lactation. D'après une étude, le poids des porcelets au sevrage était plus élevé pour ceux se trouvant en loge de mise bas en liberté comparé à ceux en cage (Yun J., Valros A., 2015). Des études ont montré que les concentrations en IgG dans le sérum des porcelets nouveau-nés étaient plus basses quand la truie n'avait pas la possibilité de construire un nid. Un niveau élevé de prolactine et d'ocytocine, induit par la construction du nid, peut mener à une meilleure production laitière en début de lactation (Yun J., Valros A., 2015). Un éleveur ayant des loges de mise bas avec liberté de mouvement (JLF10, Jyden) a remarqué une augmentation de poids d'un kilo chez ses porcelets au sevrage (Jacobsen A., 2014).

Une corrélation existe entre la durée de comportement de nidification avant la mise bas et l'attention de la truie envers ses porcelets durant le début de la période de lactation. Ce lien peut être expliqué par la libération d'ocytocine qui influence les caractéristiques maternelles (Yun J., Valros A., 2015). De plus, l'ocytocine joue un rôle dans la diminution du niveau de l'hormone de stress (cortisol), de la tension artérielle et du rythme cardiaque. Ceci contribue à stabiliser l'état des truies en post-partum. Un comportement actif de construction du nid peut donc, sous l'effet d'une augmentation du taux d'ocytocine, améliorer le comportement de prudence chez la truie en début de lactation.

III. Etude comparative de différents modes de logements des truies en maternité

Yun J. a réalisé une étude dans l'objectif de comparer les performances, les taux hormonaux et le comportement maternel des truies dans différents types de logements en maternité. Trois traitements ont été appliqués :

- CRATE : truies logées en cages avec de la sciure sur le sol, pas de liberté de mouvements.
- PEN : truies en loges de mise bas avec liberté de mouvement et sciure sur le sol.
- NEST : truies en loges de mise bas avec liberté de mouvement et sciure sur le sol ainsi que de nombreux matériaux de nidification (papier déchiqueté, paille coupée, branches d'arbre et cordes de 50 cm de long).

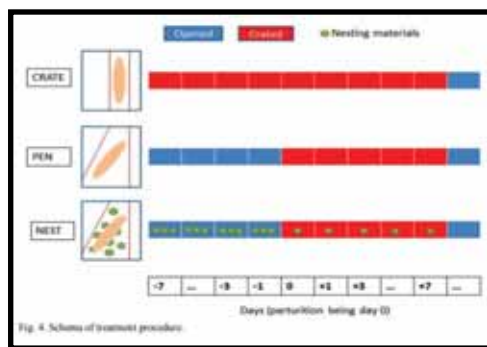


Figure 19: Traitements: CRATE, PEN et NEST (Yun J., 2015)

1. Comportement de nidification

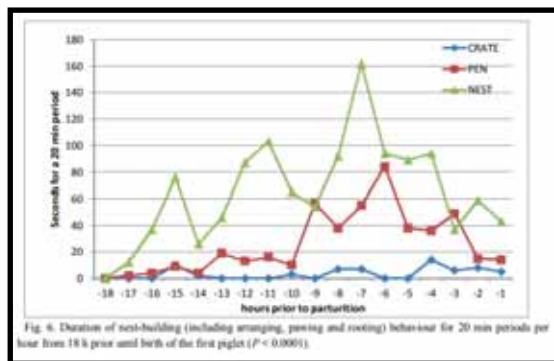


Figure 20: Durée de la construction du nid (Yun J., 2015)

Durant les 18 heures qui ont précédé la mise bas, les truies NEST ont montré une fréquence plus élevée de comportement de nidification que les truies PEN et CRATE.

Le comportement de nidification le plus long a été trouvé chez les truies NEST suivies respectivement par les truies PEN et CRATE.

Les truies CRATE ont une fréquence et une durée totale de morsures de barreaux supérieures aux truies PEN et NEST.

2. Taux d'ocytocine et de prolactine

Study		CRATE	PEN	NEST	P value
I	N	10	11	9	
	Oxytocin				
	-3 d to -1 d	18.1 (1.8) ^b	17.7 (1.7) ^b	23.5 (1.8) ^a	< 0.05
	+1 d to +7 d	6.1 (0.6)	6.2 (0.6)	7.5 (0.7)	0.256
	-3 d to +7 d	11.2 (1.0) ^b	11.1 (1.0) ^b	14.3 (1.1) ^a	< 0.05
	Prolactin				
II	N	7	7	7	
	Oxytocin				
	-3 d to -1 d	15.3 (3.6) ^b	18.8 (3.6) ^a	23.9 (3.6) ^a	< 0.05
	+1 d to +7 d	22.6 (9.0)	25.0 (9.0)	28.7 (9.0)	0.410
	-3 d to +7 d	19.1 (7.7) ^b	22.6 (7.7) ^a	27.0 (7.7) ^a	< 0.05
	Prolactin				
III	N	11	12	12	
	Oxytocin				
	-3 d to -1 d	18.1 (2.1) ^b	19.6 (2.1) ^b	24.6 (2.1) ^a	< 0.05
	+1 d to +7 d	11	12	12	
	Prolactin				
	-3 d to -1 d	16.3 (1.7) ^b	17.5 (1.5) ^b	22.2 (1.6) ^a	< 0.05

Figure 21: Effets du mode de logement sur les taux d'ocytocine et de prolactine (Yun J., 2015)

Les truies NEST ont un taux d'ocytocine et de prolactine plus élevé que les truies CRATE et PEN pour la période précédant la mise bas.

3. Performances des porcelets

	CRATE (N=12)	PEN (N=11)	NEST (N=10)	P value
Total born	13.2 (0.7)	13.7 (0.8)	12.5 (0.8)	0.57
Born alive ¹	12.2 (0.6)	11.3 (0.6)	11.7 (0.6)	0.60
Average Piglet Body Weight, kg ²				
Birth	1.78 (0.07)	1.82 (0.06)	1.95 (0.07)	0.19
Week 1	2.91 (0.14)	3.28 (0.14)	3.26 (0.15)	0.13
ADG, kg/d ²	0.16 (0.01) ^a	0.22 (0.02) ^a	0.19 (0.02) ^a	< 0.05

¹Average number of live-born piglets
²Values represent LS means (SE)
³Average daily piglet growth rate at week 1
^{ab}Different superscript letters indicate that there were significant differences between variables ($P < 0.05$)

Figure 22: Performances des porcelets (Yun J., 2015)

En début de lactation, le gain de poids des porcelets a été influencé par le traitement avec une croissance plus lente pour CRATE que pour PEN et NEST. D'après son étude, le gain de poids des porcelets tend à être corrélé avec la fréquence et la durée totale du comportement pré-partum de nidification.

Les porcelets de primipares NEST avaient un taux plus élevé d'IgG et d'IgM dans le sérum en début de lactation que ceux des primipares des autres traitements.

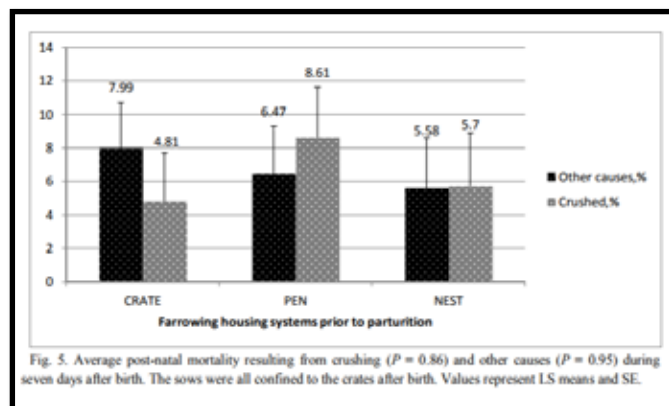


Figure 23: Taux et causes de mortalité des porcelets (Yun J., 2015)

4. Comportement de prudence des truies

Le score de prudence envers les porcelets des truies NEST était plus élevé que celui des autres traitements. Une corrélation était présente entre le score de prudence et le taux d'ocytocine durant les premiers jours de lactation.

Le score de prudence a été établi sur base de 5 comportements (présent = 1, non présent = 0) liés à la prudence de la truie lorsqu'elle se met en position couchée (reniflement, fouissage, tournement de tête vers les porcelets, progression prudente, absence de porcelets dans la zone de danger). La durée et la fréquence du comportement de nidification est corrélée avec le score de prudence envers les porcelets.

IV. Schéma résumé des bienfaits de la construction du nid

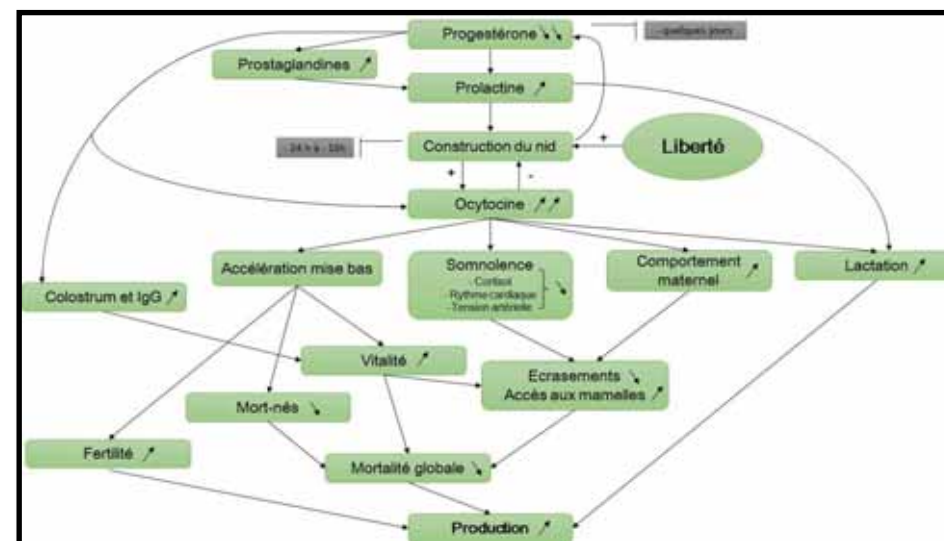


Figure 24: Les bienfaits de la liberté de mouvement et de la construction du nid

V. Construction du nid chez la truie en milieu semi-naturel

Avant la mise bas, généralement 24 à 48 heures avant la première naissance, la truie s'isole du reste du groupe et part à la recherche d'un site de nidification. Dans la nature, les truies sont capables de s'éloigner de 2,5 à 6,5 km du groupe.

Lorsque la truie a trouvé un endroit qui lui convient, elle commence à construire son nid. Cette construction implique une séquence d'activités organisées. Elle commence par creuser le sol à environ 5 à 10 centimètres de profondeur puis remplit son nid avec de l'herbe, des racines et des feuilles. Elle positionne des branches plus grandes sur le nid et y met ensuite de l'herbe pour faire un toit sur les branches (Johnson A., Marchant-Forde J., 2010).

La construction du nid représente un effort important. En effet, une truie en liberté au Brésil a réalisé un nid contenant 255 kg de matériel végétal !

Le site de nidification est souvent isolé et partiellement fermé. Ceci permet à la truie d'avoir un nid protégé lorsqu'elle doit surveiller et être vigilante envers des menaces potentielles. De plus, pour le choix du site de nidification, la truie tient compte d'une zone pour les déjections et d'une zone pour l'alimentation. Des concentrations d'excréments sont souvent retrouvées à plusieurs mètres du site de nidification. Ces zones éloignées de déjections peuvent servir comme marquage du territoire mais préviennent surtout le risque de maladies au sein du nid. Les fonctions principales du nid sont la protection des porcelets contre les mauvaises conditions climatiques et le camouflage contre les prédateurs potentiels (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

La mise bas commence quelques heures après la fin de la construction du nid et celui-ci restera occupé pendant 7 à 10 jours. Les truies régulent la température de leurs porcelets en adaptant le volume de litière à l'intérieur du nid aux conditions environnementales (CIWF, s.d.).

Les nids, construits par les truies en milieu semi-naturel, sont robustes à des températures climatiques extrêmes. Une température moyenne de 20,3°C peut y être maintenue en hiver malgré des températures moyennes extérieures de - 1,5°C (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Ensuite, vers la fin de la deuxième semaine, vient l'intégration sociale. La portée est alors introduite progressivement au reste du groupe.



Figure 25: Construction du nid (Source : <https://blog.l214.com/sna/2015/07/article/all>)

Le comportement de nidification est influencé par les saisons et les conditions environnementales. En effet, lorsque les températures sont basses, il y a une hausse significative dans le comportement de construction du nid et de fouille (Wischner D. *et al.*, 2009).

VI. Construction du nid chez la laie

La laie se sépare du groupe quelques jours avant la mise bas pour partir à la recherche d'un endroit isolé et tranquille. Lorsque qu'elle a trouvé un endroit qui lui convient, elle commence à construire son nid, appelé « chaudron » (Cabanau L., 2016).



Figure 26: Chaudron (Source : <http://www.hunting-performance.fr/blogs/sangliers-un-hiver-determinant>)



Figure 27: Laie avec ses marcassins près du chaudron (Source : <http://www.toutoublog.com/laBBC/179678/BBC+7+avril+Le+chaudron.html>)

Pour faire son chaudron, la laie creuse la terre à l'aide de son groin, « le boutoir », puis part à la recherche de différents matériaux (feuilles, branchages, herbes sèches,...) pour construire un nid douillet pour ses petits. La laie tasse d'abord le nid puis le remplit à nouveau de différents matériaux qu'elle ne tasse pas mais repousse sur les bords. Le chaudron terminé a une forme ovale et creuse de près d'un mètre. Après la mise bas, les marcassins resteront au chaud dans le chaudron durant environ 4 à 5 jours.

VII. Les différents matériaux de nidification

La paille



Figure 28: Matériau de nidification: paille (Source : http://faune42.rssing.com/chan-6671619/all_p11.html)

Durant les quelques jours qui précèdent la mise bas, avant que la truie ne commence à construire son nid, de la paille (quelques poignées généreuses) peut être apportée à la truie quotidiennement. La paille souillée doit être enlevée. Ceci est appliqué jusqu'à 24 heures avant la mise bas ou jusqu'à ce qu'un comportement de nidification soit observé (Free Farrowing*2, 2017).

Pour permettre à la truie de faire son nid dans de bonnes conditions, de la paille doit lui être apportée en suffisance. Deux kilos de paille longue doivent être administrés au minimum à la truie pour apporter une bonne motivation du comportement de nidification, pour assurer un bon confort et un environnement stimulant (CIWF, s.d.).

Cependant, selon une étude, 2 kg de paille environ ne seraient pas adaptés pour permettre à la truie de construire un nid de manière satisfaisante. En moyenne, lors de cette étude, les truies ont pris 23 kg de paille, mise à leur disposition dans un râtelier, pour construire leur nid. Cependant, si les 23 kg de paille étaient présents dans un nid préformé, les truies y ont apporté en moyenne 9,5 kg de paille supplémentaire de leur râtelier. Ce qui veut dire que la collecte de paille par la truie est un facteur tout aussi important que la quantité de paille présente (CIWF, 2009).

Au moment de la mise bas, le surplus de paille se trouvant près de la truie peut être enlevé et une quantité plus importante peut être mise dans la niche des porcelets pour les y attirer dans l'objectif de diminuer le risque d'écrasement. Une plus grande quantité de paille peut ensuite être administrée progressivement de jour en jour à la truie lorsque les porcelets sont moins vulnérables. En effet, une quantité de paille excessive lors de la mise bas peut causer des problèmes. Les porcelets nouveau-nés n'ont pas la force nécessaire pour pousser de grandes quantités de paille pour accéder aux mamelles. Ils risquent alors de rester coincés sous la paille et ceci représente un risque augmenté d'écrasement par la truie (The Pig Site, 2015).



Si l'aire de mise bas se trouve sur un sol plein en béton où le drainage est difficile, il est recommandé d'apporter une épaisse couche de paille ainsi que des copeaux ou de la sciure. Ceci permettra d'absorber les fluides placentaires durant la mise bas et réduira le risque d'emprisonnement des porcelets dans le placenta (Free Farrowing*2, 2017).

Figure 29: Paille pour la mise bas (Source: <http://www.sebastienchampion.fr/media/6136736a-707c-11e2-b29b-c9e45dca0e97-elevage-de-porc-sur-paille-mise-bas-d-une-portee>)

Intérêt pour la truie

Une utilisation stratégique de la paille (environ 15-20 kg pour la construction du nid) permet de déclencher plus rapidement le comportement de nidification et augmente le temps passé à la fabrication du nid. Une liaison existe entre le temps passé à la construction du nid et la durée de la mise bas. Une durée augmentée de 1 heure pour la construction du nid est associée à une diminution de 12% de la durée de la mise bas (Westin R. *et al.**1, 2015). La paille permet un bon comportement de nidification mais ce comportement peut être amélioré en ajoutant d'autres substrats à la paille. Une étude a été réalisée sur un apport de paille ou sur un apport de paille accompagné de branches chez des truies en loge de mise bas en liberté.

Les truies avec de la paille ont continué à construire leur nid de manière beaucoup plus proche avant leur premier porcelet, ensuite 71% de ces truies ont continué à faire leur nid après le début de la mise bas comparé à seulement 38% pour les truies ayant reçu de la paille et des branches (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009). Plus le substrat est approprié, plus le nid sera vite construit. En effet, les truies ayant accès à des branches terminent la construction du nid plus rapidement que celles n'y ayant pas accès (Wischner D. *et al.*, 2009).

La paille rend le sol moins glissant. Ceci diminue le risque de chutes et par conséquent diminue le risque de boiterie. Ceci met la truie en confiance lors de ses déplacements et lors des changements de posture. De plus, le couchage est facilité et le confort de la truie est amélioré. Cependant, l'intérêt de la paille en cage de mise bas avec confinement des truies semble limité. En effet, une étude a été réalisée sur la présence ou non de paille dans des cages ou dans des loges de mise bas en liberté. Le niveau de cortisol et d'ACTH était plus élevé chez les truies en cage, même si de la paille était présente. Et, de manière générale, les primipares avaient un niveau de cortisol plasmatique plus élevé que les truies multipares, avec ou sans présence de paille (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

Le tableau ci-dessous reprend les points positifs et négatifs de l'utilisation d'un sol plein en béton avec litière de paille ou d'un sol en caillebotis dans les loges de mise bas.

Tableau 3: Avantages et inconvénients du logement des truies sur caillebotis ou sur litière de paille (Salaün C., Le ROUX N, *et al.*, 2004).

Critères	Caillebotis	Sol plein et litière de paille
Activité motrice (truie)	-	+
Activité d'exploration	-	+
Facilité de couchage (truie)	-	+
→ Bien-être animal	-	+
Charge de travail	+	-

+ : avantages, - : inconvénients

Les truies qui ont de la paille à leur disposition présentent plus d'activités motrices, d'activités d'exploration et de fouissage. La litière de paille permet également aux truies un couchage plus facile car le sol est rendu moins glissant, ce qui limite les écrasements de porcelets. La paille permet également une activité de nidification. De plus, la paille leur apporte un meilleur confort pour leurs mamelles. Les truies logées sur litière de paille ont donc un meilleur bien-être que les truies logées sur caillebotis.

Cependant, le gros inconvénient de la paille est la charge de travail qui y est associée. En effet, un paillage et un nettoyage régulier est essentiel pour assurer une bonne hygiène et un environnement sain dans la loge.

Les sols en caillebotis provoquent davantage d'abrasions au niveau des jambes et des coupures au niveau des mamelles. Une étude a démontré qu'un sol en caillebotis en fonte était impliqué dans l'incidence des métrite-mammite-agalactie (MMA) et augmentait donc la mortalité des porcelets de 4-5%. De plus, le nombre de porcelets mort-nés serait plus élevé. Les caillebotis en acier augmentent les blessures des membres chez les porcelets.

Un taux plus élevé de boiteries est observé chez les truies sur sol partiellement ou entièrement sur caillebotis en béton ou sur un sol avec lamelles métalliques que sur un sol plein en béton. Ce type de sol est généralement peu apprécié par les truies (CIWF, s.d.). Si une expérience négative de chute a déjà eu lieu sur ce type de sol (qui peut s'avérer relativement glissant), les activités motrices des truies seront réduites. Le couchage est également rendu plus difficile. Ceci pousse la truie à rester couchée et à être moins active.

Intérêt pour les porcelets



Figure 30: Paille pour les porcelets [Source: <http://www.sebastienchampion.fr/media/6136736a-707c-11e2-b29b-c9e45dca0e97-elevage-de-porc-sur-paille-mise-bas-d-une-portee>]

Une étude (Westin R. *et al.*, 2014) a été réalisée sur l'influence de la quantité de paille donnée aux truies pour la mise bas sur les performances des porcelets.

Un groupe de truies a reçu 15-20 kg de paille coupée 2 jours avant la mise bas et un autre groupe a reçu 0,5 à 1 kg de paille quotidiennement en plus de 2 kg au moment présumé de la construction du nid. Toutes les truies étaient en liberté dans des loges d'environ 6,5 m².

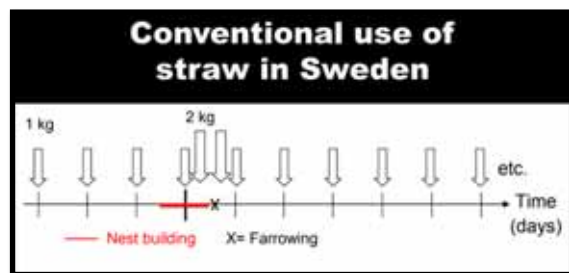


Figure 31: Utilisation conventionnelle de paille (Free Farrowing Workshop, 2016)

Beaucoup de porcelets nouveau-nés dans les productions porcines modernes développent des boiteries et des problèmes d'onglons dus à une mauvaise qualité du sol. Les porcelets souffrant de boiteries ont besoin d'un traitement médical et ont un taux de croissance diminué. Les onglons des porcelets à la naissance sont constitués d'un tissu souple et sont donc assez fragiles. Un lit de paille peut donc diminuer le risque de lésions.

Lors des tétées, un sol dur peut causer de l'inconfort et des blessures aux jeunes porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

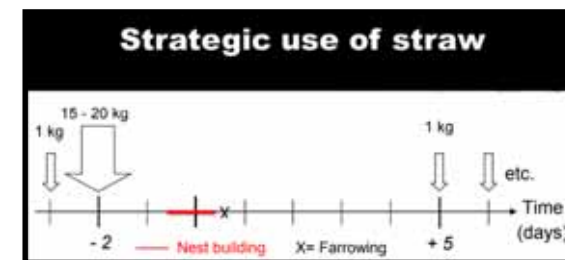


Figure 32: Utilisation stratégique de paille (Free Farrowing Workshop, 2016)

Les porcelets se trouvant dans le groupe de truies ayant reçu 15 à 20 kg de paille présentaient moins d'abrasions de la peau et moins d'érosions au niveau des pattes. Un effet positif sur le gain de poids des porcelets a également été démontré. En effet, une augmentation de 0,33 kg au sevrage (5 semaines) a été observée.

Production results				
Trait	STRATEGIC		CONVENTIONAL	
	n	Mean ± SD	n	Mean ± SD
Total born	181	14.2 ± 3.8	181	14.8 ± 3.4
Live-born	181	13.4 ± 3.7	181	13.7 ± 3.3
Stillborn	181	0.8 ± 1.1	181	1.1 ± 1.7
Litter size after cross fostering	180	13.6 ± 2.6	178	13.5 ± 2.1
Litter size at weaning	177	10.7 ± 1.6	173	10.5 ± 1.6
Pre-weaning	177	18.8 ± 15.4	173	20.2 ± 14.0
Live-born mortality, %				0.24

Figure 33: Résultats d'une utilisation stratégique de paille ou non (Free Farrowing Workshop, 2016)

Une utilisation stratégique d'une grande quantité de paille a réduit le nombre de porcelets mort-nés par portée de 27% (Westin R. *et al.**2, 2015).

Cependant, la quantité de paille n'a pas d'influence sur le risque global de mortalité des porcelets nés vivants. Le taux de mortalité est semblable avec une grande quantité de paille ou non mais les causes de mortalité semblent varier. Pour les deux groupes de truies, la mortalité des porcelets nés vivants dans les 5 jours après la naissance représente 16,8%. En moyenne, l'inanition est la première cause de mortalité (34,2%) suivie de l'écrasement (28,2%) et de l'entérite aigue (23,3% ; Westin R. *et al.*, 2012).

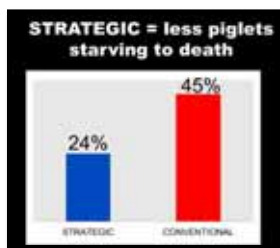


Figure 34: Mortalité due à l'inanition (Free Farrowing Workshop, 2016)

La mortalité due à l'inanition est cependant plus faible pour les porcelets nés dans les loges avec grande quantité de paille au départ alors que le risque d'écrasement y est supérieur. Le risque moindre de mortalité due au manque de nourriture dans les loges avec beaucoup de paille suggère que la production et la consommation de lait durant le début de la lactation peuvent être influencées positivement par le comportement de construction du nid de la truie (Westin R. et al., 2012).



Figure 35: (Free Farrowing Workshop, 2016)



Figure 36 : Porcelet sur paille (Source : <http://www.relais-nature.fr/category/reportages/la-mise-bas-de-la->

Une épaisse couche de litière permet de diminuer les pertes de chaleur par isolation thermique et diminue ainsi le risque d'hypothermie chez les nouveau-nés. Les porcelets en contact directement avec un sol en béton perdent 40% de chaleur en plus que ceux en contact avec une couche de 2,5 cm de paille. De plus, une épaisse couche de paille va aider à réduire les pertes de chaleur par évaporation en accélérant l'élimination physique des membranes placentaires (Baxter E.M. et al., 2010).

La paille sert également d'enrichissement pour les porcelets. Un apport de substrat permet de diminuer les comportements sociaux anormaux et les interactions agressives avec les congénères (Baxter E.M. et al., 2010).

La paille permet à la truie de construire un nid pour la mise bas. Ce comportement de nidification est bénéfique pour les porcelets. En effet, ce comportement permet de réduire la durée de la mise bas et donc diminue le risque d'avoir des porcelets mort-nés. Si la truie a la possibilité de construire un nid dans de bonnes conditions, la libération de colostrum sera plus rapide ce qui limite le risque de mortalité des porcelets par inanition ou par hypothermie. Enfin, ce comportement rend les truies plus maternelles envers leurs porcelets. Celles-ci présentent mieux leurs mamelles et sont plus attentives à leurs porcelets, ce qui diminue le risque de mortalité par écrasement.

La paille semble donc idéale pour assurer le bien-être des animaux mais elle doit cependant être utilisée de manière réfléchie car elle a une influence sur les écrasements des porcelets.

Tableau 4: Paille et risque d'écrasement

Facteurs qui augmentent le risque d'écrasements liés à une utilisation de paille	Facteurs qui limitent le risque d'écrasements liés à une utilisation de paille
- Comportement de fouissage et d'exploration de la truie: plus de changements de posture - Attractif pour les porcelets : restent près de la truie si beaucoup de paille près d'elle - Si trop grande quantité et brins trop longs : difficulté des porcelets à fuir si nécessaire	- Comportement de nidification de la truie: truie plus calme et plus maternelle envers ses porcelets - Couchage plus facile de la truie : mouvements mieux contrôlés que sur caillebotis (sol glissant) - Attractif pour les porcelets : une quantité de paille suffisante dans la niche peut éloigner les porcelets de la truie

Les avantages d'une utilisation stratégique de paille pour la truie et les porcelets sont les suivants :

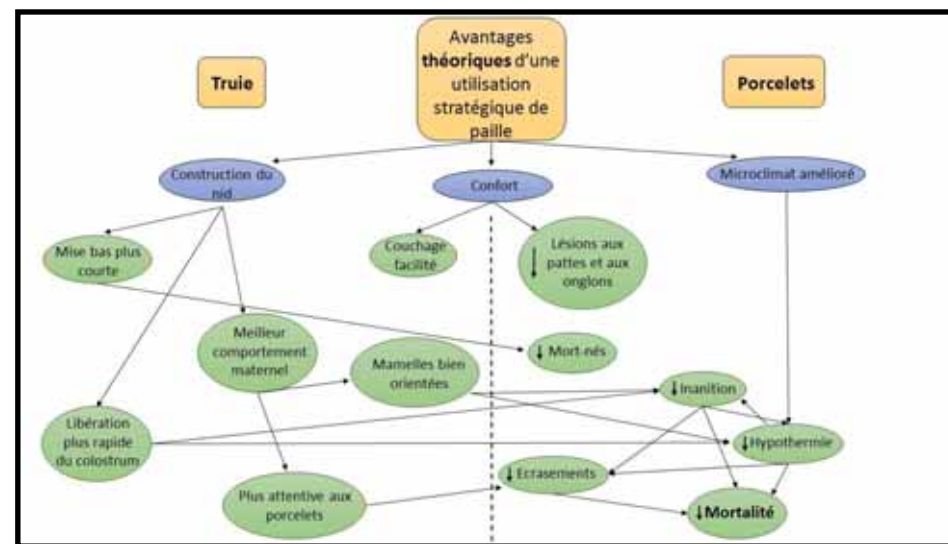


Figure 37: Avantages théoriques d'une utilisation stratégique de paille (environ 15- 20 kg) pour la construction du nid

De la paille sur caillebotis ?

Un essai (FareWellDock, 2014) a été réalisé sur une utilisation de paille de différentes longueurs sur deux types de sol en caillebotis. Trois longueurs de paille ont été testées, 39, 70 et 130 millimètres.

Le caillebotis en plastique est espacé de 15 mm, possède des ouvertures de 10 mm de large et de 36 à 84 mm de long.

Le caillebotis en béton est espacé de 11 mm, possède des ouvertures de 11 mm de large et de 200 mm de long.

Au jour 4 après la mise bas, la paille avec la longueur courte et celle avec la longueur moyenne étaient complètement absentes dans 83% (caillebotis avec lamelles en plastique) et dans 85% (caillebotis en béton) dans les loges.

Si des longs brins sont utilisés, la paille est absente dans seulement 6 à 7%.

Il est donc faisable d'avoir une bonne hygiène dans des loges partiellement sur caillebotis même si 15 kg de paille coupée ont été administrés avant la mise bas. Il faut cependant ajuster la longueur de la paille au type de sol utilisé.

Lors des essais, les systèmes n'ont jamais été bloqués car les truies et les porcelets dégradent la paille en permanence.

Un apport de paille dans l'objectif d'améliorer le bien-être des animaux est donc possible même dans les loges de mise bas sur caillebotis. Cependant, il est impératif de tenir compte des dimensions des ouvertures des caillebotis pour pouvoir administrer la paille de longueur adéquate.

La toile



Figure 38: Matériau de nidification: toile de jute (Source: <https://www.schippers.fr/easy-nesting-coupons-jute-p-100-0105002-100.html>)

Fournir à la truie un morceau de tissu qu'elle peut tirer, déchirer et manipuler peut être bénéfique même si ce matériau ne lui permet pas de construire un nid. L'utilisation de toile est essentiellement envisagée pour les truies maintenues en cages confinées. La toile reste normalement toujours accessible à la truie si celle-ci est fixée à l'avant de la cage. Alors que l'utilisation de paille, dans ce genre de cage avec confinement, peut s'avérer problématique car celle-ci sera poussée dans le fond de la loge lors du comportement de construction du nid et deviendra donc inaccessible pour la truie (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

La sciure de bois

La sciure de bois est un matériau de nidification approprié si de la paille n'est pas disponible. En effet, d'après une étude (The Pig Site, 2011), la sciure de bois comparée à la paille n'affecte pas négativement le comportement maternel durant les 24 heures pré et post mise bas ni les performances des porcelets.

Les algues

Une étude (Caille M.E. *et al.*, 2016) a été réalisée sur l'utilisation de toile de jute ou d'algues brunes comme matériau de nidification pour les truies en maternité. La toile de jute était accrochée à la loge alors que les algues brunes compressées étaient disposées dans un cylindre. La toile de jute a été plus souvent utilisée comme matériau de nidification que les algues. Ce résultat pourrait s'expliquer par une mise à disposition inadaptée et un accès plus difficile des algues pour les truies. D'autres recherches semblent encore nécessaires pour évaluer l'intérêt de ce matériau de nidification.

Le papier décheté



Figure 39: Matériau de nidification : papier (Source : https://www.3trois3.com/Trucs_et_astuces/papier-dans-la-salle-de-mise-bas-pas-seulement-pour-les-porcelets_12049/)

Le papier (papier journal généralement) est souvent utilisé en maternité pour les porcelets. En effet, ce matériau est peu coûteux, sèche les nouveau-nés, diminue les traumatismes et permet un confort thermique pour les porcelets. Cependant, aujourd'hui, le papier est de plus en plus utilisé comme matériau de nidification pour la truie (Tucci T.V., 2017).

Il a été démontré à plusieurs reprises que l'apport d'un substrat dans les loges de mise bas est bénéfique pour le bien-être des animaux. Cependant, même s'il existe déjà des certitudes à ce sujet, de nombreuses questions se posent encore actuellement sur les quantités et le type de substrat idéal tant pour le confort des animaux que pour la productivité. Cependant, la paille serait tout de même considérée comme étant le meilleur substrat pour la construction du nid (Free Farrowing*2, 2017).

3.3. Importance de la mise bas dans le calme

En milieu semi-naturel, les truies choisissent un site de nidification isolé. Cet isolement a pour objectif de diminuer le risque de perturbations lors de la mise bas.

Il est certain que des perturbations durant la mise bas influencent négativement le taux d'ocytocine (Baxter E.M. *et al.*, 2010). La durée de la phase de non réactivité de la truie après la naissance du dernier porcelet peut dépendre du niveau de calme au sein du nid et peut influencer en conséquence l'agitation de la truie et donc le risque d'écrasement de porcelets. En système extérieur, la truie a la possibilité de s'isoler complètement dans sa cabane pour mettre bas. Les truies préfèrent mettre bas isolées et loin des autres truies (Pedersen L. *et al.*, 2008). En intérieur, les truies n'ont jamais la possibilité de s'isoler complètement pour la mise bas. La plupart des loges individuelles (avec ou sans liberté de mouvement) donnent aux truies une isolation de contact physique mais de nombreuses truies sont logées au sein d'une même pièce, ce qui empêche une isolation auditive, visuelle ou olfactive. Ce manque d'isolement peut créer un stress chez les animaux.

Par exemple, lorsque les truies mettent bas dans des loges individuelles qui sont proches les unes des autres, elles risquent de répondre aux cris de détresse de porcelets qui ne sont pas les leurs au détriment de leurs propres porcelets. En effet, une truie risque de se lever, de s'agiter et risque donc d'écraser ses propres porcelets. Des études supplémentaires sont cependant nécessaires pour clarifier l'importance d'un besoin d'isolation visuelle, olfactive et sonore (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

3.4. Le comportement maternel



Figure 40: Truie avec son porcelet (Source: <http://footage.framepool.com/fr/search/truie/>)

Le comportement maternel de la truie est un critère important ayant un fort impact sur la survie des porcelets (CIWF, s.d.). Une truie maternelle est en général assez calme et est très attentive à ses porcelets. Le tableau suivant (CIWF, 2009 ; Mainau E., *et al.*, 2015 ; Baumgartner J., 2011 ; Bories P., 2009) reprend les principaux critères représentant une bonne mère :

Tableau 5: Comportement maternel des truies

Comportement de la truie	Critères représentant une bonne mère
Comportement avant la mise bas	❖ Nidification intense et de longue durée

Comportement durant la mise bas	❖ Calme, inactivité, passivité ❖ Peu ou pas de changements de posture
Comportement envers ses porcelets	❖ Réponse rapide aux vocalisations émises ❖ Reniflements fréquents, contacts groin/groin ❖ Changements prudents de posture ❖ Position couchée latérale permettant un bon accès aux mamelles ❖ Pas d'agressivité
Généralités	❖ Résistance au stress, bonnes aptitudes sociales ❖ Passivité envers l'éleveur
Physiologie	❖ Efficacité placentaire ❖ Capacité utérine ❖ Qualité des mamelles (production laitière, nombre, accessibilité) ❖ Etat corporel ❖ Facilité de mise bas ❖ Taille de la portée et poids des porcelets à la naissance



Figure 41: Truie avec son porcelet (Source: <http://www.ferme-equilibre31.fr/cochons/2.php3>)

Permettre à la truie d'avoir des interactions avec ses porcelets est important pour permettre le développement d'un comportement maternel positif. Une étude a démontré que les mères qui n'écrasent pas leurs petits sont celles qui passent plus de temps à effectuer des contacts groin/groin avec eux avant de se coucher. Ces truies réagissent également aux cris de détresse des porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Un « score de prudence » élevé, basé sur le temps passé à renifler et creuser le sol avant de se coucher dans une loge avec liberté de mouvement et litière, est associé à un faible risque d'écrasement (CIWF, 2012). Normalement, lorsqu'une truie veut se coucher, celle-ci va regarder autour d'elle pour localiser ses porcelets, elle va également renifler et creuser dans le substrat et repousser les porcelets avec son groin (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009). En loge de mise bas en liberté, les truies qui effectuent ces comportements avant de se coucher écrasent moins de porcelets. En cages, ces comportements sont fortement réduits et la truie ne sait localiser que les porcelets se trouvant près de sa tête.

Un comportement moins maternel peut se traduire par de l'agitation autour de la mise bas. La truie change alors souvent de posture et le risque d'écrasement de porcelets est ainsi augmenté. Une truie moins maternelle est moins attentive aux cris des porcelets qui se retrouveraient coincés sous elle. La truie risque également de mal présenter ses mamelles. Avec la nervosité, celle-ci risque de se coucher sur ses mamelles ou de rester assise ou debout empêchant donc leur accès aux porcelets. Une prise rapide de colostrum est cependant vitale pour eux.

Les truies agressives envers leurs porcelets représenteraient environ 1 à 15% des truies. Ce phénomène est principalement observé chez les primipares et il semblerait qu'il y ait une composante génétique en jeu (Mainau E., *et al.*, 2015). Les truies agressives durant la mise bas sont celles qui sont les plus agitées et les plus réactives envers leurs porcelets (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009). Les primipares agressives avec leurs porcelets sont souvent celles qui ont montré de la timidité ou de la peur envers les humains durant la gestation. Ce sont celles qui ont également montré le moins d'agressivité envers leurs congénères en gestation (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

Dans les loges avec liberté de mouvements, une primipare qui veut attaquer ses petits aura davantage la possibilité de la faire. Mais la possibilité de se déplacer peut lui permettre d'examiner et de davantage se familiariser avec ses petits avant d'avoir recours à l'agressivité. En cage de mise bas, les truies peuvent attaquer leurs porcelets seulement si ceux-ci s'aventurent près de la tête de la truie. Mais son impossibilité de bouger peut augmenter l'agressivité chez la truie (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

Les truies en cage de mise bas sans matériaux de nidification sont moins sensibles aux cris de leurs porcelets durant les 3 premiers jours post-partum et effectuent moins de vocalisations envers leurs porcelets le premier jour comparé aux truies en liberté avec matériaux de nidification (Wischner D. *et al.*, 2009).

Les matériaux de nidification sont donc importants pour les truies mais leur donner davantage d'espace, même sans apport de paille, semble tout de même encourager les performances maternelles des truies durant la mise bas (Wischner D. *et al.*, 2009).

Un autre facteur qui affecte fortement le comportement maternel, et par conséquent la mortalité des porcelets, est la taille de la portée. En effet, une grande portée est associée à une réponse moins maternelle de la truie envers les cris de ses porcelets (Pedersen L., *et al.*, 2008). L'hyperprolificité des truies a, certes, permis d'obtenir un plus grand nombre de porcelets par truie mais, en plus de provoquer une diminution du comportement maternel, les portées obtenues sont plus hétérogènes et tous les porcelets ne sont pas assurés d'avoir une mamelle.

Il est possible de catégoriser les truies selon la qualité de leur mise bas :

Tableau 6: Caractérisation de la mise bas (Martineau G-P., Morvan H., 2010)

Grade	Description
0	La truie est calme. Elle est allongée latéralement et se laisse téter pendant la mise bas. Elle ignore tout passage dans le couloir. Les contractions surviennent sans se soucier de ses porcelets.
1	La truie est sur le ventre. Elle empêche les porcelets de téter. Elle se préoccupe des passages dans le couloir sans se lever. Elle peut grogner. Elle joue avec son abreuvoir et mordille les infrastructures de sa case.
2	La truie est nerveuse. Elle se lève et se recouche continuellement, soit lors d'un passage dans le couloir, soit à l'expulsion de ses porcelets. Elle grogne systématiquement à l'approche du porcher, mais ne tente pas de mordre. Des écrasés peuvent être retrouvés.
3	La truie est très nerveuse et très agitée. Elle se préoccupe de ses porcelets qui semblent l'énervier. Elle veut les croquer (mouvement de « snapping »). Cela peut aller jusqu'au comportement de cannibalisme. Elle se lève régulièrement et ne se laisse pas téter. Couchée en position latérale, elle se relève à l'expulsion de porcelets ou lorsqu'un porcelet tente de téter. Elle montre de l'agressivité à l'approche du porcher.

3.4.1. Toutes les truies pour les systèmes de mise bas en liberté ?

Des recherches ont montré qu'un grand nombre de truies sont capables de mettre bas de manière efficace et en toute sécurité dans des systèmes de mise bas en liberté.

Cependant, d'après une étude, une proportion, parfois de plus de 50%, des truies ne seraient pas capables de mettre bas de manière efficace dans ces loges car celles-ci ne seraient pas conscientes qu'elles ne doivent pas s'asseoir sur leurs porcelets (Driver A., 2016).

Toutes les truies ne seraient donc peut-être pas aptes à élever correctement leurs porcelets dans des loges de mise bas avec liberté de mouvement. En effet, certaines truies seraient moins maternelles que d'autres.

Ce manque de comportement maternel peut être expliqué par un stress lors de la mise bas, essentiellement chez les primipares inexpérimentées (nouvel environnement, situation inconnue, douleur,...). Certaines truies peuvent également présenter une plus grande réactivité émotionnelle et peuvent être plus sensibles.

Mis à part les primipares, en général, il est difficile de repérer les truies qui pourraient être moins maternelles. En effet, avec les cages de mise bas, les aptitudes maternelles des truies sont masquées. Seul un environnement plus naturel permettrait de repérer plus facilement les truies moins maternelles.

Il semblerait donc que le type de loge de mise bas devrait être adapté au comportement de la truie (Baumgartner J., 2011).

Toutefois, si des truies moins maternelles doivent être installées dans des loges de mise bas avec liberté de mouvement, des précautions devront être prises. Il sera nécessaire de porter une plus grande attention à ces truies pour assurer une bonne mise bas. Des parois inclinées, de la paille en suffisance et surtout un environnement calme sont essentiels pour que les mises bas de ces truies se déroulent correctement. Idéalement, ces truies devraient être habituées à la présence de l'éleveur avant leur entrée dans la loge pour éviter un stress supplémentaire surtout si celui-ci doit intervenir et entrer dans la loge.

Les truies qui ont déjà mis bas dans des cages, risqueraient, par manque d'expérience en liberté, d'écraser davantage de porcelets (Free Farrowing Workshop, 2016). Idéalement, les truies devraient être habituées aux loges de mise bas en liberté dès leur première mise bas.

3.4.2. Influence de la réactivité émotionnelle des truies

Certaines truies sont plus sensibles que d'autres au processus de mise bas, événement potentiellement anxiogène pour les femelles.

Ainsi, les cochettes fuyant à l'approche de l'homme ont une durée de mise bas supérieure à celle des cochettes peu réactives.

Dans une étude (Mosnier E. *et al.*, 2008), la réactivité émotionnelle des truies a été évaluée à 58 jours de gestation. La réaction des individus dans une situation de stress provoquée par un isolement social et un environnement non familial a été observée. Les truies ont ainsi été confinées dans une zone, elle-même divisée en plus petites zones, pendant 30 secondes.

Les éléments relevés durant ce test sont les suivants :

- Fréquence des vocalisations
- Déplacements et activités
- Fréquence de changement de zones
- Nombre de zones traversées
- Temps passé à explorer le substrat
- Temps passé en immobilité
- Fréquence d'élimination (défécation et/ou miction)

Deux catégories ont ensuite été créées, celle des truies émotives et celle des truies non émotives. Les truies émotives sont caractérisées par des fréquences de vocalisations élevées, une forte immobilité et un faible comportement exploratoire.

Les truies peuvent donc avoir une réactivité émotionnelle différente. D'après E. Mosnier, les truies non émotives se caractérisent par une exploration plus importante, une moindre immobilité et des vocalisations moins fortes. Elles ont également une durée de mise bas et un intervalle de naissance entre porcelets moins longs que les truies émotives.

3.4.3. Sélectionner les bonnes mères ?

Il est probable que sélectionner des truies ayant un comportement maternel adapté pour des systèmes de mise bas en liberté serait un effort important. Cependant, des chercheurs ont montré que le comportement maternel est un caractère héritable (Free Farrowing*1, 2017). La possibilité d'intégrer les aptitudes maternelles des truies de races prolifiques dans les schémas de sélection, constituerait une voie d'amélioration du bien-être des porcelets par une limitation des risques de mortalité. En effet, en ce qui concerne l'agressivité, il semblerait qu'une composante génétique soit en jeu (CIWF, s.d.).

Un projet, le projet GENOMUM, a été fondé par les gouvernements britanniques et écossais. Les objectifs de ce projet sont (1) d'estimer les paramètres génétiques (directs et maternels) pour différentes formes de mortalité de porcelets, (2) de déterminer la concordance des paramètres génétiques pour la survie des porcelets dérivés de deux populations de porcs différentes et de déterminer la génétique et le phénotype corrélés avec la mortalité des porcelets avec d'autres caractères importants de production, (3) de déterminer si des valeurs génétiques élevées pour la survie des porcelets dans les cages de mise bas sont aussi exprimées dans un système extérieur (hors cage ; Pedersen L. *et al.*, 2008).

3.5. Les porcelets

3.5.1. Comportement et physiologie des porcelets à la naissance



Figure 42: Porcelet à la recherche des mamelles (Source: <http://footage.framepool.com/it/bin/20725,maiale+domestic,o,nascita,europa+centrale/>)

Juste après la naissance, les porcelets commencent un comportement de recherche des mamelles. Les porcelets arrivent à se repérer grâce à des signaux visuels, auditifs, olfactifs et tactiles. Ils sont attirés par l'odeur du liquide amniotique, l'odeur du lait, de la région mammaire et des glandes sur les membres de la truie, par les grognements de la truie, les bruits des autres porcelets, le sens d'orientation des soies de la truie, la chaleur de la région mammaire, la semi-obscurité,... (Van Engen M. *et al.*, s.d.). Certains de ces signaux extra-utérins sont semblables aux caractéristiques de l'environnement intra-utérin, c'est ce qui

les rend si attirants pour les porcelets nouveau-nés (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

À la naissance, le porcelet a très peu de tissu adipeux isolant et n'a pas de graisse brune.

De plus, le porcelet rose domestique n'a pas la protection physique de pelage comme l'avaient ses ancêtres sauvages (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Le porcelet a donc besoin rapidement de chaleur et d'énergie.

Le porcelet naît avec une certaine concentration de sucre dans le sang. Il s'agit du fructose à une concentration de 50 à 60 mg/100ml. Cependant, cette concentration chute rapidement après la naissance. Les réserves de glucose, sous forme de glycogène dans le foie, sont très faibles (10 à 14 g/100 g de foie).

La néoglucogénèse est quasi-inefficace dans les jours qui suivent la mise bas. Ceci rend le porcelet rapidement dépendant des apports exogènes de glucose. Le lactose devient la source de glucose après sa naissance. Le porcelet doit maintenir une glycémie de l'ordre de 80 à 100 mg/100 ml. Si sa consommation de colostrum est insuffisante, le porcelet risque de se trouver en hypoglycémie (< 50 mg/100 ml). Si la température ambiante est trop basse (en dessous de 34°C, température critique inférieure), le porcelet doit augmenter son métabolisme pour couvrir l'augmentation de ses dépenses et risque également d'être en hypoglycémie. L'augmentation des dépenses augmente d'autant plus que le porcelet est petit (rapport surface/volume). La température de confort du porcelet varie de 35°C à la naissance à une vingtaine de degrés après 5 jours jusqu'au sevrage. Il est donc important d'apporter un dispositif de chauffage adapté à la naissance pour éviter des pertes de chaleur. De plus, à une température ambiante de 20°C, le porcelet ingère beaucoup moins de colostrum qu'à sa température de confort (Martineau G.P., Morvan H., 2010).

Les porcelets naissent également sans protection immunitaire. Pour acquérir une immunité passive, les porcelets doivent ingérer les immunoglobulines contenues dans le colostrum de leur mère. Durant le premier jour de vie des porcelets, ceux-ci ont la capacité d'absorber des macromolécules (IgG) via la bordure en brosse de leur intestin grêle. Cette capacité d'absorption diminue dès 24 heures et est totalement terminée à 48 heures post-partum.

Ce phénomène (fermeture de la perméabilité intestinale aux grosses molécules) empêche l'entrée de certains pathogènes et réduit donc le risque de maladies.



Figure 43: Porcelets qui têtent (Source: <https://footage.framepool.com/fr/search/mamelle/>)

Dans la nature, la fermeture de l'intestin des porcelets aux macromolécules, qui est la cessation de l'acquisition de l'immunité passive, correspondrait à la première sortie de la truie hors du nid (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Le colostrum est la première source d'énergie pour les porcelets. Il est disponible non-stop dans les 12 à 16 heures après la mise bas. Seuls 70 à 80 grammes de colostrum sont suffisants pour assurer une protection immunologique aux nouveau-nés mais il en faut 2 à 3 fois plus pour fournir l'énergie nécessaire aux premières 24 heures de vie.

La qualité immunologique du colostrum est souvent moins bonne chez les truies primipares (Martineau G.P., Morvan H., 2010).

Une hiérarchie de tétée se met rapidement en place durant les premiers jours après la mise bas. Chaque porcelet gardera toujours sa ou ses mamelles durant toute la période de lactation.

Les tétées, en plus de leur rôle physiologique, permettent d'établir des liens entre la truie et ses porcelets. Durant l'allaitement, il est fréquent de voir l'un ou l'autre porcelet aller près de la tête de la truie pour effectuer un contact groin/groin. Ce contact est un besoin de réaffirmer les liens et la reconnaissance. La reconnaissance de leur propre mère est très importante pour les porcelets car les porcs sont des animaux sociaux vivant naturellement en groupes.

En conditions plus intensives, ce contact groin/groin persiste mais moins dans l'objectif de reconnaissance et plus dans l'objectif de signaler un besoin et de solliciter la truie pour obtenir du lait (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Les porcelets qui naissent dans des cages de mise bas avec des barres métalliques situées à 20 cm du sol le long de la truie mettent plus de temps à mettre les mamelles en bouche. Dans les loges avec liberté de mouvement, les porcelets savent se rendre assez rapidement aux mamelles, en effet aucune barre ne bloque l'accès aux tétines (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

3.5.2. Les causes de mortalité et les objectifs à mettre en place pour la limiter

La mortalité pré-sevrage des porcelets reste une préoccupation majeure de bien-être et d'économie. En moyenne, la mortalité (mort-nés et nés vivants) est proche des 16 à 20%, ce qui équivaut à environ 2 porcelets par portée. Le taux de mortalité de porcelets le plus élevé se situe dans les 72 premières heures de vie. Les trois causes principales de mortalité sont la mortalité avant naissance, l'inanition et l'écrasement.

La mortalité des porcelets dépend de trois principaux facteurs : les porcelets eux-mêmes, la truie et l'environnement.

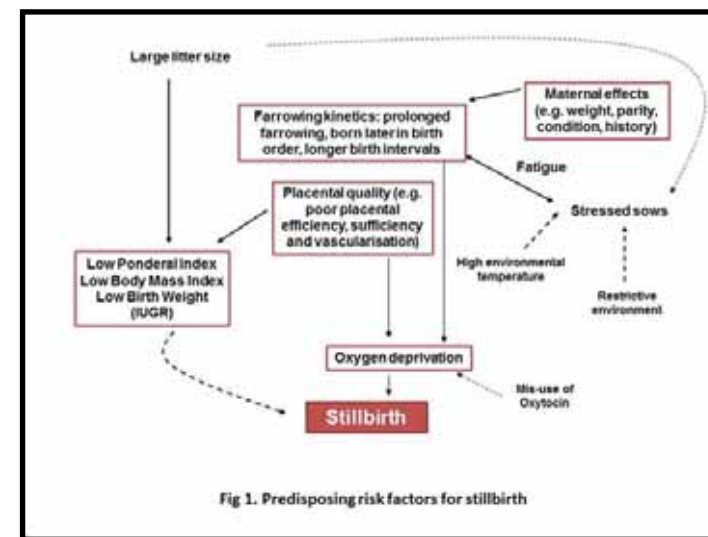


Figure 44: Facteurs de risque de mortalité avant la naissance (Free Farrowing*1, 2017)

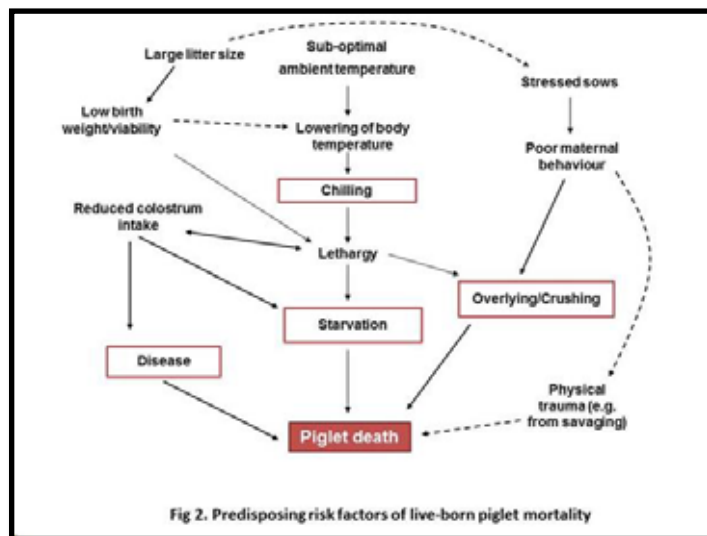


Figure 45: Facteurs de risque de mortalité après la naissance (Free Farrowing*1, 2017)

Les causes de mortalité des porcelets varient selon les systèmes de mise bas. Dans les cages avec confinement de la truie, une majorité de porcelets mort-nés ou morts d'inanition sont observés. Dans les systèmes avec liberté de mouvement pour la truie, la cause principale de mortalité est l'écrasement. Malgré les différentes causes, les taux de mortalité entre ces deux systèmes restent relativement équivalents (Pedersen L. et al., 2008).

En Norvège, dans les systèmes de mise bas avec liberté, la mortalité des porcelets se situe entre 5 et 24%. Cette variation dépend essentiellement du management mis en place autour de la mise bas. Lorsque les truies sont libres de leurs mouvements, elles interagissent davantage avec leurs porcelets. Le comportement maternel est susceptible d'avoir un grand impact sur la survie des porcelets (Pedersen L. et al., 2008).

Tableau 7: Mortalité des porcelets en cages ou en loges de mise bas (Pedersen L. et al., 2008)

	Farrowing crates	Farrowing pens
Number of farms	482	173
Number of litters	44837	8824
Parity of sow	4,0	4,1
Suckling duration (d)	35,1	35,8
Number of piglets born dead	0,7	0,6
Litter size at birth	11,0	11,0
Litter size at weaning	9,6	9,6
Piglet losses (%)		
Total	12,1	12,1
Crushed	4,5	5,4
Other reasons of death	7,6	6,7

Différents facteurs peuvent influencer la mortalité des porcelets. Des objectifs peuvent être mis en place pour limiter le risque de mortalité dont un grand nombre grâce aux loges de mise bas avec liberté des truies.

Les facteurs de mortalité et les objectifs pouvant être mis en place sont les suivants :

❖ Durée de mise bas prolongée

- Les porcelets qui naissent dans les derniers (après le 9^{ème}) avec un long intervalle entre les naissances (plus de 23 min) peuvent souffrir d'un manque d'oxygène et le risque d'avoir des mort-nés est donc plus élevé. Ce facteur de risque est d'autant plus élevé que la taille de la portée est élevée (Free Farrowing*3, 2017).
- Si la truie est stressée, la mise bas peut être prolongée et le risque d'avoir des porcelets mort-nés est plus élevé. Ce stress peut provenir d'une température ambiante trop élevée ou d'un environnement trop restreint et sans substrat dans lequel la truie n'a pas l'opportunité de construire son nid (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer le déroulement de la mise bas

- Encourager le comportement naturel en permettant à la truie de se mouvoir et de faire son nid en lui apportant de la paille (Free Farrowing*3, 2017). D'après R. Westin, une grande quantité de paille réduirait le nombre de mort-nés.
- Diminuer le stress thermique. Les porcs adultes souffrent de la chaleur à partir d'une température de 22°C. Le local des mises bas ne devrait pas être chauffé à plus de 20°C (Free Farrowing*3, 2017).

❖ Faible poids de naissance

- Les porcelets pesant moins de 1,3 kg à la naissance rivalisent plus difficilement avec les autres pour accéder aux mamelles. Il existe une relation entre le poids de naissance et la température corporelle. En effet, avec un faible poids de naissance, les porcelets ont plus de mal à réguler leur température (Free Farrowing*3, 2017).
- Les portées issues de truies hyperprolififiques ont un poids moyen diminué. Environ 1/4 ou 1/5 des porcelets de ces portées ont un poids inférieur à 1 kg. Un certain nombre de ces petits porcelets sont des porcelets immatures (RCIU). L'hyperprolificité s'accompagne donc d'une augmentation de porcelets immatures et d'une diminution de la vitalité des porcelets ce qui entraîne globalement une augmentation de la mortalité avant sevrage (Martineau G.P., Morvan H., 2010).
- Les porcelets mort-nés sont souvent disproportionnés, ils sont plus longs et plus minces (faible indice de masse corporelle et index pondéral) et ont un poids de naissance plus faible (< 1,3 kg). Ceci peut provenir d'un retard de croissance durant la gestation. Ce risque est augmenté si la taille de la portée est élevée, si le placenta est pauvre/de mauvaise qualité et si la variabilité de poids entre les porcelets est élevée (Free Farrowing*3, 2017).
- Des variations entre les deux placentas sont possibles. Un placenta plus petit, plus mince et inefficace résulte en un taux faible de glucose et de fructose fourni aux fœtus et en une diminution du taux de croissance. Ceci a des conséquences sur le poids de naissance, la forme du corps et le risque d'obtenir des mort-nés est augmenté (Free Farrowing*3, 2017).



Figure 46: Différence entre les placentas (Source: <http://www.wendelin-essencia.hu/Why+are+low+birth+weight+piglets+born%3F-m283>)

→ Améliorer les conditions en gestation

- Une alimentation optimale de la truie pendant la gestation est un facteur important. L'alimentation peut influencer la croissance et le développement des porcelets *in utero* (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer les conditions en lactation

- Maintenir un apport alimentaire important à la truie durant la lactation peut influencer la croissance immédiate de la portée et les portées futures (Free Farrowing*3, 2017).

→ Actions à long terme – Stratégies de sélection génétique

- Faire une sélection pour obtenir des porcelets avec un poids et une forme optimale, pour diminuer les variations au sein d'une même portée et pour augmenter l'efficacité du placenta. D'après des chercheurs, le poids de naissance optimal est de 1,6 kg et le fait de diminuer le nombre de « géants » et de « nains » au sein d'une portée est un objectif très important (Free Farrowing*3, 2017).

❖ Truies âgées

- Les truies de parité plus élevée risquent davantage d'avoir des porcelets mort-nés. Ceci est dû principalement à des changements physiologiques de l'utérus, à des changements dans l'efficacité de la mise bas et à un embonpoint plus élevé que chez les jeunes truies (Free Farrowing*3, 2017).

→ Stratégies de remplacement des truies et bonne santé du troupeau

- Il est important de maintenir une bonne santé, un bon bien-être des animaux et d'avoir assez de cochettes pour remplacer les truies plus âgées quand cela est nécessaire (Free Farrowing*3, 2017).

❖ Mauvaise thermorégulation

- Les porcelets nouveau-nés sont très vulnérables aux hypothermies. Faire de l'élevage pour obtenir une viande plus maigre résulte en l'obtention de porcelets avec une maturité physiologique diminuée, ce qui augmente cette vulnérabilité à la naissance (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer le microclimat pour les porcelets

- Les porcelets se trouvant dans des systèmes extérieurs maintiennent une température rectale plus élevée que ceux qui naissent dans des loges de mise bas conventionnelles.
- Une couche épaisse de paille fournie dans les cabanes extérieures apporte un microclimat adapté pour les porcelets sans causer de stress thermique à la truie.
- La paille diminue la perte de chaleur radiante, responsable d'environ 78% de perte de chaleur.
- Apporter un substrat pour la fabrication du nid et pour la mise bas va améliorer le comportement maternel et aider les porcelets à réguler leur température.
- Si un apport de paille n'est pas possible dans le système de mise bas, une source locale de chaleur va aider les porcelets sans induire de stress thermique à la truie (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer le poids de naissance

- La température rectale des porcelets à la naissance est corrélée avec le poids de naissance (Baxter E.M., s.d.).

→ Actions à long terme – Stratégies de sélection génétique

- Faire de la sélection pour obtenir une maturité physiologique à la naissance (Baxter E.M., s.d.).

❖ Premiers comportements ralentis

- Les porcelets qui mettent du temps pour aller au pis (+25 min), pour trouver une mamelle fonctionnelle (+38 min) et pour boire le colostrum (+50 min) ont un taux de mortalité plus élevé que ceux qui effectuent ces comportements rapidement (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer les premiers comportements

- Une prise rapide et prolongée de colostrum facilite les besoins en énergie, le transfert d'anticorps maternels et préserve l'homéothermie.
- Les premiers comportements dépendent de la thermorégulation des porcelets et du comportement maternel. La thermorégulation peut être facilitée par l'apport d'un microclimat (Free Farrowing*3, 2017).

→ Actions à long terme – Stratégies de sélection génétique

- Faire de la sélection pour une efficacité placentaire dans l'objectif de diminuer le risque de privation d'oxygène (Baxter E.M., s.d.).
- Faire de la sélection pour obtenir une maturité physiologique à la naissance dans l'objectif d'avoir une meilleure vitalité (Baxter E.M., s.d.).

❖ Faible comportement maternel

- Les porcelets qui meurent peuvent avoir une mère avec un faible comportement maternel, qui n'a pas de support pour pouvoir se coucher, qui effectue des changements de postures imprudents et qui en fin de compte écrase davantage de porcelets.
- Un comportement agressif envers les porcelets est essentiellement présent si les truies sont craintives (surtout les primipares), si elles ont mal (traumatisme physique par exemple) ou si elles sont stressées (Baxter E.M., s.d.). Cette absence « d'attention maternelle » envers les porcelets est plus fréquente quand les truies sont en stalles de mise bas conventionnelles fermées (Free Farrowing*3, 2017).

→ Améliorer le comportement maternel

- Le comportement maternel est un caractère important et particulièrement pour des systèmes en extérieur. Le comportement de la truie sera amélioré si on lui fournit un environnement adapté pour exécuter son comportement naturel.
- Idéalement, la construction du nid et la mise bas devraient se faire en liberté, ce qui réduirait le stress et favoriserait un comportement maternel positif.
- Un substrat pour la nidification devrait être donné aux truies dans tous les environnements/systèmes de mise bas.
- Un comportement de construction du nid actif et satisfaisant devrait mener à une période de mise bas dans le calme et à une inactivité permettant aux porcelets un accès sécurisé aux mamelles (Free Farrowing*3, 2017).
- Il est également important d'éviter un stress thermique (Baxter E.M., s.d.).

→ Actions à long terme – Stratégies de sélection génétique

- Faire de l'élevage dans l'objectif de favoriser l'apparition d'un bon comportement maternel (Baxter E.M., s.d.).

Une bonne portée peut être caractérisée par les points suivants (Baumgartner J., 2011) :

- Poids de naissance optimal
- Faible variabilité de poids entre les porcelets
- Bonne capacité de thermorégulation
- Prise de colostrum rapide après la naissance
- Attention élevée envers le comportement de la truie

3.5.3. Le risque d'écrasement de porcelets en maternité

L'écrasement est la principale cause de mortalité chez les porcelets. Les écrasements de porcelets résultent de l'écart important entre le poids des porcelets à la naissance (environ 1,2 kg) et celui de la truie (environ 250 kg). Les écrasements peuvent débuter dès la mise bas. Le risque est plus élevé au début de la mise bas car les truies sont en général assez agitées. Elles deviennent normalement de plus en plus inactives au fur et à mesure que le processus de mise bas avance. Elles ne se lèvent pratiquement plus à partir du 6^{ème} ou 7^{ème} porcelet. Cependant, certaines truies restent anormalement actives durant toute la mise bas. Ce sont le plus souvent des jeunes truies primipares (G-P. Martineau, H. Morvan, 2010). D'après une étude, les truies primipares ont été plus réactives aux cris de détresse de leurs porcelets dans des loges de mise bas en liberté que dans les loges avec confinement. Ceci indique un effet positif de la liberté de mouvement sur le comportement maternel (CIWF, 2012).

L'environnement joue un rôle majeur dans les écrasements mais ceux-ci dépendent également de la truie et des porcelets. Le tableau ci-dessous reprend les principaux facteurs de risque d'écrasements de porcelets.

Tableau 8: Facteurs de risque des écrasements de porcelets (Martineau G-P., Morvan H., 2010 ; Portoleau A., 2013 ; Pig Progress, s.d.)

Agents responsables	Facteurs de risques associés
Truie	• Agitation si stress ou inconfort • Mauvais comportement maternel - Ne se couche pas en douceur - Pas de réaction suite aux vocalisations des porcelets - Mauvaise présentation des mamelles • Première mise bas • Mauvaise production laitière - Problème morphologique des mamelles - Mamelles pas assez stimulées ○ Massage initial pas assez vigoureux car porcelets faibles ○ Mise en place trop longue de la hiérarchie de tétée → les porcelets sous-alimentés restent sous la mère • Problèmes locomoteurs : faiblesse des membres, boiteries, sol glissant, truie grasse,... • Mise bas trop longue - Porcelets affaiblis car manque d'oxygénation, risque surtout pour les derniers porcelets, les 2 cornes utérines peuvent atteindre 1 mètre de long en fin de gestation • Truie âgée • Pathologie (ex : Syndrome de Dysgalactie Post-Partum)
Porcelets	• Porcelets faibles - Mise bas trop longue/rang de naissance élevé : risque d'hypoxie - Faible poids de naissance - Hypoglycémie car mauvais accès aux mamelles → tétées insuffisantes donc sous-alimentés et restent sous la mère • Forte compétition aux mamelles (avec ou sans adoptions) • Porcelets « splay-leg », « splay-weak » ou porcelets trembleurs
Environnement	• Température trop basse pour les porcelets → les porcelets restent près de la truie • Température trop élevée pour la truie → stress thermique, chute de la production laitière • Bruit → Agitation et nervosité de la truie

53

	• Cages de mise bas avec confinement de la truie - Normalement durant 2 jours post mise bas, les truies restent couchées 90 à 95% du temps, mais stress et agitation si confinement. • Loge mal aménagée pour la protection des porcelets • Litière de paille trop abondante et trop longue - Empêche la fuite des porcelets
--	--

Il existe trois catégories d'écrasements (Martineau GP., Morvan H., 2010):

- L'écrasement postérieur
Survient lorsque la truie s'assied.
- L'écrasement antérieur
Survient lorsque la truie passe de la position assise à la position couchée. Assez fréquent dans les cages de mise bas (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).
- L'écrasement latéral
Survient lorsque la truie effectue une rotation.
Ce type d'écrasement est plus fréquent dans les loges de mise bas ouvertes.

Le « facteur écrasement » n'est heureusement pas transmissible mais peut se répéter à d'autres portées si les conditions environnementales et les aménagements de la loge ne sont pas modifiés (Pig Progress, s.d.). En effet, l'héritabilité de ce caractère est très faible (0,03 à 0,06 ; Baumgartner J., 2011).

En loge de mise bas avec liberté, si les porcelets sont groupés et proches de la truie, le risque d'écrasement est relativement faible. Mais si les porcelets sont éparpillés et proches de la truie, celle-ci aura des difficultés à localiser efficacement tous ses porcelets augmentant ainsi le risque d'écrasement (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

54

3.6. La conception d'une loge de mise bas en liberté

3.6.1. Les aménagements assurant la sécurité des porcelets

Les loges de mise bas conventionnelles, retrouvées essentiellement en élevages intensifs, ont été créées pour assurer la sécurité des porcelets en diminuant le risque d'écrasements. Alors comment assurer la sécurité des porcelets dans une loge dans laquelle la truie n'est pas confinée ?

A la naissance, les porcelets sont vulnérables. Les risques les plus importants pour eux après la naissance dans les loges de mise bas en liberté sont les suivants (Free Farrowing*1, 2017) :

- Ecrasement lorsque la truie se couche
- Ecrasement lorsque la truie effectue un changement de position de latéral à ventral
- Prise au piège entre la truie et le mur de la loge
- Prise au piège dans la niche
- Mauvais accès aux mamelles
- Refroidissement



Figure 47: Porcelet pris au piège entre la truie et le mur de la loge (Free Farrowing*4, 2017)

De nombreux types de loges et des aménagements ont donc été imaginés pour assurer la sécurité des porcelets sans pour autant confiner la truie. Les différentes loges seront présentées dans le chapitre ci-dessous « Les différents systèmes de mise bas en liberté ». Il est important que tous les aménagements apportés à la loge soient lisses afin d'éviter des blessures aux animaux.

❖ Les planches inclinées



Figure 48: Planche inclinée (Free Farrowing*4, 2017)

Les planches inclinées présentent un avantage pour les truies car celles-ci préfèrent se coucher en prenant appui sur un mur vertical ou une paroi inclinée. Ces planches assurent donc un support à la truie lorsqu'elle se couche.

Les planches permettent également la fuite des porcelets et diminuent donc le risque d'écrasement. Elles apportent aux porcelets un endroit sécurisé en plus de leur nid. De plus, le comportement de recherche des mamelles est ainsi sécurisé (Free Farrowing*4, 2017).

Dans une étude, le risque d'écrasement était de seulement 0,5% quand la truie utilisait un support pour se coucher comparé à 14% si la truie ne prenait pas appui pour se coucher (Pedersen L. et al., 2008).

D'après une étude, 89% des truies préfèrent utiliser un appui pour se coucher plutôt que de se coucher sans aucun support. La majorité des truies préfèrent les planches inclinées ou un mur vertical à des rails métalliques proches du sol (Baxter E. M. et al., 2010). Les planches sont normalement attractives pour les truies et permettent de guider les truies pour qu'elles se couchent dans une certaine partie de la loge (Pedersen L. et al., 2008).



Figure 49: Zone sécurisée pour les porcelets sous la planche inclinée (Free Farrowing*4, 2017)



Figure 50: Truie bien orientée pour la mise bas (Free Farrowing Workshop, 2016)

Idéalement, les planches doivent inciter la truie à se coucher dans une certaine orientation pour la mise bas. La truie devrait être couchée latéralement avec ses mamelles orientées vers la niche.



Figure 51: Dimensions de la planche inclinée (Free Farrowing*4, 2017)

Les dimensions des planches inclinées sont importantes. Les dimensions reprises à la figure 51 permettent à des porcelets sevrés à 4 semaines d'âge d'encre utiliser cette structure.

❖ Les barres métalliques



Figure 52: Barres de protection devant le nid (Free Farrowing*4, 2017)

Les barres métalliques incurvées devant le nid empêchent la truie de piéger les porcelets à l'intérieur. Ceux-ci ont l'occasion de sortir du nid lorsqu'ils le souhaitent même si la truie est couchée contre les barres. Si des barres verticales sont également ajoutées devant la niche, celles-ci doivent être espacées de 18 cm.



Figure 53: Hauteur sous les barres pour permettre le passage des porcelets (Free Farrowing*4, 2017)

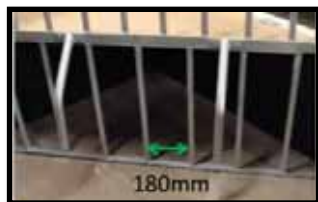


Figure 54: Espace entre les barres de protection devant le nid (Free Farrowing*4, 2017)

Si des barres horizontales sont utilisées, celles-ci doivent être situées au niveau du sol pour empêcher les porcelets de s'y retrouver piégés.



Figure 55 : Barres horizontales au niveau du sol (Free Farrowing*4, 2017)



Figure 56: Barres horizontales protégeant les porcelets (Free Farrowing*4, 2017)

Les barres proches du sol, se trouvant souvent tout autour de la zone de repos/mise bas, évitent aux porcelets de se retrouver prisonniers entre le mur et la truie. Ces barres n'aident pas spécialement les truies à se coucher. Les truies préfèrent se coucher sur des murs solides et évitent généralement les murs équipés de rails (Pedersen L. *et al.*, 2008). Cependant, si de telles barres sont utilisées, elles ne doivent pas être trop hautes pour éviter que la truie ne glisse dessous et ne se retrouve coincée. La hauteur appropriée est de 20 cm (Free Farrowing*4, 2017). Ces barres de protection n'auraient pas d'influence significative sur les pertes de porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010).



Figure 57: Barre à la bonne hauteur (Free Farrowing*4, 2017)



Figure 58: Barre trop haute, la truie peut rester coincée (Free Farrowing*4, 2017)

❖ Les « champignons »

Les « champignons » sont des aménagements conçus pour être disposés au centre de la loge. Ils ne sont généralement pas recommandés car ils ne sont pas efficaces et sont susceptibles de causer davantage de problèmes.



Figure 59: "Champignons" pour assurer la sécurité des porcelets (Free Farrowing*4, 2017)

De manière générale, pour assurer au maximum la sécurité des porcelets, il est important que la truie ait un bon comportement maternel, que la loge de mise bas soit correctement aménagée et qu'une épaisse couche de substrat soit présente sans pour autant qu'elle n'empêche le passage des porcelets pour aller téter.

3.6.2. Le respect des besoins biologiques de la truie et des porcelets

Idéalement, une bonne loge de mise bas doit respecter les critères suivants (Baumgartner J., 2011) :

- Dimension adaptée ($> 7 \text{ m}^2$)
- Zones fonctionnelles (nid, déjections, niche)
- Sol plein et parois inclinées
- Substrat de nidification
- Climat approprié

Concevoir un environnement pour la mise bas et la lactation qui soit adapté au bien-être de la truie et des porcelets et qui est efficace économiquement représente un vrai challenge. Pour maximiser la survie, il doit y avoir des expressions coordonnées entre les comportements de la truie et des porcelets, et leurs interactions avec l'environnement.

Un des principaux challenges est d'établir une température qui convienne aux besoins de la truie et également à ceux des porcelets. En effet, les truies sont à risque de présenter un stress thermique (Baxter E.M. *et al.*, 2010) pour des températures supérieures à 22°C alors que les porcelets ont besoin de 35°C à la naissance.

3.6.2.1. Recommandations pour assurer les besoins biologiques de la truie

La truie a besoin d'espace, de substrat, d'isolation et d'un confort thermique pour la construction de son nid. En lactation, la truie a besoin d'une zone de repos calme, d'un confort thermique et de confort pour ses mamelles (Free Farrowing*1, 2017).

Différents critères doivent être pris en compte pour assurer les besoins biologiques de la truie dont l'espace, le substrat, les murs, le sol, les conditions générales thermiques et l'alimentation.

❖ L'espace

Il existe une équation qui permet de déterminer l'espace nécessaire pour la zone de nidification dans la loge de mise bas. Cette équation est la suivante (Baxter E.M. *et al.*, 2010):

$$(\text{Longueur de la truie} + \text{longueur du porcelet}) \times (\text{Largeur latérale de la truie} + \text{largeur ventrale du porcelet})$$

Il est conseillé d'apporter à la truie un espace de $4,9 \text{ m}^2$ (calculs de dimensions basés sur une truie de 350 kg) pour son activité de construction du nid. Cet espace doit permettre à la truie de se retourner. Idéalement, pour le confort de la truie et pour maintenir de bonnes conditions d'hygiène, la zone d'alimentation et la zone de déjections doivent être séparées de la zone de mise bas.

Un espace suffisant en fin de lactation est important pour permettre à la truie de réduire progressivement les contacts avec ses porcelets (Free Farrowing*1, 2017).

La taille totale de la loge devrait idéalement avoir une superficie de $9,75 \text{ m}^2$. Mais la taille de loge la plus couramment utilisée est de $7 - 7,5 \text{ m}^2$ (CIWF, 2016).

Si les truies sont en groupe, l'espace doit être adapté à la taille du groupe (Baxter E.M. *et al.*, 2010) .

❖ Le substrat

Deux kilos de paille longue au minimum doivent être accessibles à la truie pour la manipulation et la construction du nid (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

❖ Les murs

Trois murs solides (1 mètre de hauteur au minimum) doivent entourer la zone de mise bas. Ces murs ne doivent pas posséder de barres horizontales car les truies risqueraient de les escalader. Les murs doivent idéalement être sombres pour stimuler le comportement de fouille. Les truies choisissent de préférence une zone de mise bas se trouvant à l'intérieur ou contre un mur solide. Les truies préfèrent des sites de nidification entourés par ou adossés à un mur plein (CIWF, s.d.).

Un grillage en dehors de la zone de repos doit pouvoir permettre un contact nasal entre truies de loges voisines pour assurer une intégration sociale.

Des supports, par exemple sous forme de planches inclinées, doivent permettre à la truie de se coucher plus facilement. Idéalement, un environnement silencieux doit être apporté à la truie. Un zone de mise bas calme et fermée/isolée avec un nid approprié pourrait permettre à la truie de se coucher plus souvent en position latérale durant la parturition (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Si les truies ont la possibilité de choisir, elles préféreront mettre bas sous un toit (Pedersen L. *et al.*, 2008).

❖ Le sol

Le sol doit être malléable (en terre) ou solide accompagné d'une épaisse couche de substrat pour la construction du nid et la mise bas.

D'après E.M. Baxter, 100% des truies choisissent de mettre bas dans une loge avec un sol en terre qui peut être creusé comparé à un sol en béton. Le sol en terre assure également un plus grand confort pour les mamelles des truies.

Le confort thermique au sol de la truie durant la période de construction du nid, de mise bas et durant la période de lactation n'a pas encore été clairement identifié, des recherches supplémentaires sont nécessaires. Mais de manière générale, le confort thermique durant la parturition est associé à une résistance thermique élevée (tapis en caoutchouc, substrat épais,...) et à une résistance thermique plus faible durant la période de lactation (métal par exemple).

Une étude a cependant démontré que malgré le risque de stress thermique, les truies montrent une préférence pour un environnement plus chaud au tout début de la période post-partum et durant les trois jours suivants la mise bas. La majorité des truies choisissent de se coucher sur un sol avec des températures de 34°C et 35°C plutôt que sur un sol avec un revêtement métallique. Après ces trois jours, les truies ont par contre clairement montré une préférence pour des sols plus froids (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Le sol ne doit pas être glissant ni rugueux pour éviter des chutes ou blessures.

Il est conseillé d'avoir une partie de la loge en sol plein pour la zone de repos notamment et une partie avec caillebotis pour les déjections pour le confort de la truie mais également pour maintenir une bonne hygiène. De plus, la présence de caillebotis rend cette zone non attractive pour la mise bas et permet à la truie d'avoir un accès à une zone plus fraîche.

Une pente de 10% peut être conseillée pour faciliter le drainage (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

❖ Température ambiante

La zone de confort thermique de la truie se situe entre 12°C et 22°C. Au-delà de cette température, les truies peuvent présenter un stress thermique. Ce stress thermique a un impact négatif sur la lactation car la prise alimentaire de la truie est diminuée. Ceci contribue à une diminution de prise de poids des porcelets et à une perte de poids plus élevée de la truie durant la période de lactation. Le stress thermique a plus de chance de se développer si la mobilité de la truie est réduite. Il peut également se produire dans des loges de mise bas avec liberté si aucun espace avec une température plus fraîche n'est prévu (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

3.6.2.2. Recommandations pour assurer les besoins biologiques des porcelets

Durant la mise bas et le début de la période de lactation, les porcelets ont besoin d'un confort thermique, de protection et d'un accès constant et facile aux mamelles.

Plus tard dans la période de lactation, les porcelets ont toujours besoin d'un confort thermique, d'un accès aux mamelles et de protection. Ils ont également besoin d'enrichissements (nutritionnels et environnementaux) ainsi que d'une intégration sociale (Free Farrowing*1, 2017).

❖ L'espace

L'espace doit être suffisant pour permettre à des porcelets âgés de 4 à 5 semaines de téter confortablement lorsque la truie est couchée latéralement. Un espace minimum de 50 à 60 cm doit alors être présent entre les mamelles de la truie et la surface solide.

→ La niche des porcelets

La niche est un espace séparé inaccessible pour la truie. Il est conseillé de faire une niche de 0,80 m² pour une portée de 10 à 12 porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Pour environ 14 porcelets qui seront sevrés à 4 semaines, il est conseillé de faire une niche de 0,96 m² (Free Farrowing*5, 2017).

La niche des porcelets est essentielle, celle-ci permet de procurer (Free Farrowing*5, 2017) :

- Un apport supplémentaire de chaleur
- Un espace protégé inaccessible pour la truie
- Un endroit dans lequel les porcelets peuvent facilement être inspectés par les éleveurs



Figure 60: Niche pour porcelets qui peut être fermée (Free Farrowing*5, 2017)

Un mécanisme permettant d'enfermer les porcelets dans la niche présente un avantage pour la surveillance et les soins à apporter aux porcelets.

Certaines niches sont plus attrayantes que d'autres pour les porcelets. Ceci dépend de leur aménagement ou de leur position dans la loge. Les niches fermées peuvent se trouver à l'avant, dans un coin, sur le côté ou même au centre de la loge ou seuls des lampes ou des matelas chauffants peuvent être utilisés mais il est important que la truie n'ait pas accès à ce coin spécifique dédié aux porcelets. Le nid ne doit pas diminuer la taille de la zone de mise bas de la truie pour ne pas risquer d'altérer son comportement maternel. Il doit être facilement accessible de l'extérieur pour permettre une inspection facile des porcelets. Il est également recommandé de mettre une fine couche de substrat (copeaux ou sciure de bois) dans la niche (Free Farrowing*5, 2017).

Les niches les plus recommandées sont celles qui se positionnent en coin ou sur le côté de la loge. L'objectif étant de les positionner le plus près possible des mamelles de la truie tout en restant accessible pour les éleveurs.



Figure 61: Position de la niche dans la loge de mise bas (Free Farrowing*5, 2017)

La température du nid doit être adaptée au confort thermique des porcelets. Si les porcelets s'entassent les uns sur les autres, ils ont trop froid et s'ils se couchent en dehors du nid c'est que la température y est trop élevée. La température est idéale si les porcelets sont couchés latéralement dans leur niche.

Weeks	Heat lamp temperature
1	34°C
2	27°C
3+	25°C

Figure 62: Température dans le nid durant la période de lactation (Free Farrowing*5, 2017)

Pour les aménagements devant la niche qui permettent d'assurer la sécurité des porcelets et pour les différents espaces nécessaires entre et sous les barreaux, voir ci-dessus « Les aménagements assurant la sécurité des porcelets ».

❖ Le substrat

Pour un confort thermique durant la mise bas, 2,5 cm de paille peuvent être administrés.

Plus tard, pour la protection des porcelets, il est conseillé de mettre une épaisse couche de litière allant de 10 à 12 cm.

Pour la recherche de nourriture et pour le développement nutritionnel, des matériaux naturels comme de la tourbe peuvent être apportés. Et pour l'enrichissement, ce sont les branches qui sont préférées par les porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010). Un enrichissement de l'environnement pour les porcelets peut réduire l'agressivité et les coups de groin au ventre (CIWF, s.d.).

❖ Les murs

Des zones de fuite doivent être présentes pour protéger les porcelets lors des changements de posture de la truie.

Un grillage peut être présent entre les loges pour permettre un contact avec les congénères.

Dans la zone de mise bas, les murs doivent être solides et en matériaux qui limitent les pertes de chaleur par radiation (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

❖ Le sol

Pour le confort thermique durant la mise bas et durant la période de lactation, le sol doit avoir une résistance thermique élevée comme un revêtement en caoutchouc ou une épaisse couche de litière.

Pour le confort et pour éviter les blessures, le sol ne doit pas être abrasif et doit être bien entretenu.

Pour éviter les écrasements, il est conseillé de fournir un sol malléable avec une couche épaisse de substrat.

Une zone dans la loge avec caillebotis permet de garder une bonne hygiène. La largeur des espaces du caillebotis ne doivent pas dépasser 10 mm (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Un sol chauffé dans l'aire de mise bas assure une meilleure survie des porcelets. En effet, ceux-ci récupèrent alors plus vite. Les porcelets sur sol chauffé ont également une prise de colostrum plus rapide.

D'après une étude, la mortalité a été réduite de 2,6 porcelets par nichée dans une loge de mise bas sans sol chauffé à 1,4 porcelets par nichée dans une loge avec sol chauffé. Cependant, pour éviter un stress thermique à la truie, seule une partie du sol dans la loge doit être chauffée. La truie a ainsi la possibilité de se coucher où elle veut. Pour améliorer la survie des porcelets il est cependant nécessaire que la truie mette bas dans la zone de la loge dans laquelle le sol est chauffé. Pour cela, cette zone doit être rendue attrayante pour la truie. D'après une étude, la truie préfère se coucher sur un sol chauffé durant et juste après la mise bas (Pedersen, *et al.*, 2008).

Recommandations supplémentaires pour la construction de la loge :

Il est important de prévoir un accès à la loge pour la truie. Cet accès doit également permettre à l'éleveur d'entrer dans la loge si nécessaire. Idéalement, cet accès ne se fait pas directement au niveau de la zone de repos mais plutôt par la zone de déjections.

Tous les matériaux utilisés doivent être robustes et facilement nettoyables.

Il faut toujours s'assurer que la truie ne construise pas son nid ni ne mette bas dans la zone prévue pour les déjections.

L'accès aux porcelets doit être facile de l'extérieur de la loge (Pedersen L. *et al.*, 2008).

Pour conclure, la construction d'un environnement adapté aux besoins des porcelets et aux besoins des truies représente un dilemme. Mettre au point un système qui maximise le bien-être des truies et des porcelets tout en maintenant une bonne efficacité économique représente un vrai challenge. Il est important de considérer les besoins biologiques de la truie et de ses petits. Mais, le point essentiel reste cependant la survie des porcelets.

3.7. Le management autour de la mise bas pour les loges avec liberté de mouvement

3.7.1. Généralités

Pour assurer un bon management dans les systèmes de mise bas alternatifs, il est important de tenir compte de la sécurité des éleveurs, du temps passé au management et de la relation homme-animal (Free Farrowing*2, 2017).

Il n'est pas conseillé de mettre trop de loges de mise bas dans une même pièce, en effet, ceci pourrait créer des perturbations pour les truies. Il est préférable de répartir les loges dans différentes pièces, ceci limiterait le risque de perturbations et permettrait aux éleveurs de planifier leur travail de routine plus efficacement. Une seule truie avec un caractère difficile peut affecter les autres truies se trouvant aux alentours ainsi que le moral de l'éleveur (Free Farrowing*2, 2017).

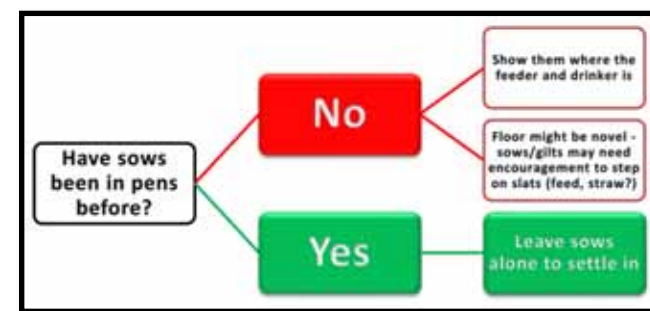


Figure 63: L'entrée des truies dans les loges (Free Farrowing, 2017)

Il est conseillé de conduire les truies calmement dans leur loge 5 jours avant la mise bas. Si l'environnement est nouveau pour la truie, il est nécessaire de prendre du temps pour l'installer correctement. Ceci est d'autant plus important si un nouveau sol a été installé car ceci pourrait rendre les truies nerveuses. Il est également conseillé de leur montrer où se situe l'auge et l'abreuvoir. Avant de partir, il est important de s'assurer que les truies se déplacent en confiance dans leur loge. Si les truies se sentent bien, elles auront une bonne prise alimentaire et se mettront debout plus souvent. Ceci est bon pour les membres et est favorable à une bonne réaction envers les porcelets coincés/écrasés.

Avant la mise bas, il est préférable d'habituer la truie à la présence de l'éleveur à l'intérieur de la loge. La truie ne doit pas considérer l'éleveur comme un danger potentiel. Ceci rendra le travail plus simple avec la truie et les porcelets durant la période de lactation. Pour que la truie associe l'éleveur à du positif, l'éleveur peut, par exemple, se diriger vers la truie avec une poignée de paille (Free Farrowing*2, 2017).

Lorsque la truie commence à mettre bas, il est conseillé d'ajouter de la paille discrètement, essentiellement à l'arrière de la truie, pour absorber les liquides.

Si la truie est dans son nid et que la mise bas se déroule normalement, il est essentiel de la déranger le moins possible. Il est cependant important d'aider les porcelets qui en ont besoin (prisonniers dans les enveloppes fœtales, blessés, froids, isolés,...). Si nécessaire, les porcelets peuvent être mis aux mamelles. Si l'éleveur aide les porcelets à boire rapidement du colostrum après la naissance, la mortalité sera significativement réduite. Sécher et réchauffer les porcelets immédiatement après la naissance tend à réduire la mortalité, essentiellement celle due à l'écrasement. La survie des porcelets dépend donc énormément du comportement maternel de la truie mais également des soins apportés aux porcelets à la naissance par l'éleveur.

Les porcelets morts, les mort-nés et les arrières faix doivent être retirés de la loge le plus rapidement possible pour garder une bonne hygiène mais cela doit se faire sans déranger la truie. Le nid, réalisé par la truie, ne doit pas être retiré durant les premiers jours post mise bas sauf s'il est fortement souillé (Free Farrowing*2, 2017).

Des précautions doivent cependant être prise par l'éleveur avant d'entrer dans la loge surtout si les truies sont agressives pour protéger leurs porcelets. Il est alors nécessaire d'enfermer la truie dans son aire d'alimentation, si le système le permet (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).

3.7.2. Les adoptions de porcelets

Avec la sélection, la prolificité des truies n'a cessé d'augmenter depuis quelques années. Cependant, cette hyperprolificité n'est pas sans conséquences. En effet, le poids des porcelets à la naissance est souvent plus faible, la viabilité est diminuée, la mise bas est prolongée, moins de colostrum est disponible par porcelet, un plus grand espace est nécessaire et il arrive souvent que le nombre de porcelets vivants dépasse le nombre de mamelles fonctionnelles. Pour équilibrer les portées, les éleveurs ont souvent recours aux adoptions de porcelets. Une étude (Free Farrowing Workshop, 2016) au Danemark a comparé les adoptions de porcelets dans des cages de mise bas ou dans des loges avec liberté de mouvement.

En liberté, les truies ont la possibilité de chasser les porcelets étrangers si elles le souhaitent. Les truies en cages avec confinement sont obligées d'accepter les nouveaux porcelets. De plus, les porcelets adoptés, souvent désorientés, ont tendance à aller près de la tête de la truie lors de l'allaitement. Ceci est assez risqué car les adoptés n'ont peut-être pas encore la même odeur que le reste de la portée. Ils se mettent donc tout seuls en danger.

Une solution pourrait être d'essayer de masquer l'odeur des porcelets adoptés en les mélangeant avec les résidents avant de les remettre ensemble dans la loge.

En liberté, les porcelets ont cependant davantage d'espace pour établir la hiérarchie de tétée et ils ne sont pas dérangés par des barres métalliques.

Des recherches sont encore en cours à ce sujet, notamment à l'Université Aarhus au Danemark.

3.8. Les coûts potentiels

Investir dans de nouvelles installations en maternité pour les mises bas requiert des prévisions budgétaires pour un certain nombre de coûts potentiels. Ces coûts dépendent du type d'installation de mise bas choisie. Les systèmes en extérieur et les systèmes de truies allaitantes en groupe sont les alternatives à plus faibles coûts alors que les loges de mise bas individuelles avec liberté de mouvement et aménagements spécifiques sont les systèmes les plus coûteux. Par exemple, la construction d'une loge Welser (Schauer®, Nature Line) avec une superficie de 12,5 m² a un coût d'environ 6000 €. Des loges Danish Free Farrower JLF10 (Jyden) installées chez un éleveur Danois ont eu un coût 30 % supérieur aux cages de mise bas conventionnelles (Jacobsen A., 2014).

Cependant, les coûts de n'importe quel système de mise bas ne dépendent pas uniquement de l'investissement en capital. Ils dépendent aussi des performances et de l'efficacité du système.

Les coûts potentiels pouvant varier sont les suivants (Free Farrowing*1, 2017):

- Coûts en capital pour la structure de la loge
- Provisions en litière de paille
- Mortalité des porcelets
- Besoins en main d'œuvre
- Besoins d'espace

Ces coûts potentiels pourraient être compensés par les nombreuses possibilités d'effectuer des bénéfices avec ces systèmes de mise bas en liberté.

3.9. Les différents systèmes de mise bas en liberté

3.9.1. Loges de mise bas modulables - liberté partielle

Ces systèmes permettent aux truies de se mouvoir autour de la mise bas et lors de la lactation ou de restreindre la truie avant la mise bas jusqu'à quelques jours post mise bas. Ces loges assurent une liberté de mouvement pour les truies mais celles-ci peuvent également être enfermées si nécessaire. Il s'agit donc d'un compromis entre une cage conventionnelle et une loge avec liberté de mouvement. Ces loges pourraient donc être une étape avant la liberté totale des truies pour les éleveurs les plus réticents.

Dans ces systèmes, les truies sont généralement enfermées durant les premiers jours post mise bas car la mortalité des porcelets est plus élevée durant cette période. Les truies sont ensuite libérées après cette phase critique (Salaün C., Le Roux N. *et al.*, 2004).

Les truies peuvent être enfermées à partir de quelques jours avant la mise bas ou à partir du début de la mise bas jusqu'à quelques jours après la mise bas, généralement de 2 à 11 jours.

D'après une étude, le confinement des truies pendant 2 jours post-partum ne serait pas suffisant pour limiter la mortalité des porcelets durant la période d'allaitement (Salaün C., Le Roux N., *et al.*, 2004).

Une étude réalisée à Prague (Free Farrowing Workshop, 2016) ne montre pas de différence significative pour le gain de poids et la mortalité des porcelets entre des loges avec confinement temporaire ou continu des truies.

3.9.1.1. Loge JLF10 SWAP



Figure 64: Loge SWAP (Free Farrowing, 2017)

Origine	Danemark, Jyden
Superficie	6 m ² 5 m ² disponibles pour la truie en position ouverte

La loge SWAP (Sow Welfare and Piglet Protection) a été construite sur base de la loge Danish Free Farrower JLF10 (Jyden, loge avec liberté totale). Dans cette loge, la truie a la possibilité de construire un nid. Elle peut ensuite être confinée pour la mise bas et durant quelques jours post-partum. En position fermée, les porcelets ont un accès sécurisé aux mamelles.

Par la suite, en position ouverte, la truie est libre de ses mouvements et les porcelets ont un accès facilité aux mamelles. Deux auges d'alimentation sont présentes pour la truie. La première est accessible en position fermée et l'autre en position ouverte. Ce système est donc pratique uniquement pour une distribution d'aliments automatisée.

Une paroi inclinée permet à la truie de se coucher plus facilement et assure une sécurité pour les porcelets. Des barres métalliques sont également présentes pour éviter que les porcelets ne restent coincés entre le mur et la truie. Une petite porte permet d'accéder à l'arrière de la truie si nécessaire lors de la mise bas.

Un râtelier avec provision de paille est mis à la disposition de la truie. La zone de repos/mise bas sur sol plein est bien délimitée et est séparée de la zone de déjections sur caillebotis. Les porcelets ont accès à une niche sécurisée. Celle-ci a une superficie d'1 m² et est située dans un coin de la loge.

Ce système permet de confiner la truie à n'importe quel moment si cela est nécessaire (entrée sécurisée de l'éleveur dans la loge, soins à la truie,...).

Cette loge a été imaginée dans le but de lutter contre la mortalité des porcelets et pour assurer de bonnes conditions d'hygiène (Free farrowing Workshop, 2016).

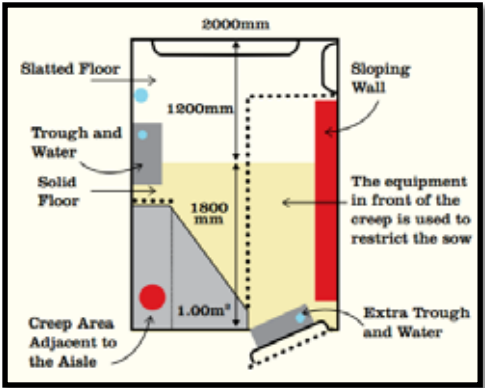


Figure 65: Plan loge SWAP (CIWF, 2016)

3.9.1.2. Loge 360° Freedom Farrower®



Figure 66: Loge 360° Farrower® (Free Farrowing*1, 2017)

Cette loge permet à la truie de se déplacer et de se retourner durant la période de lactation. La truie peut cependant être confinée pour la mise bas et durant les quelques jours qui suivent. En position fermée, les porcelets ont un accès sécurisé aux mamelles. La truie n'a pas la possibilité de réellement construire un nid mais ce système de caillebotis est compatible avec une faible quantité de paille.

Il n'y a pas de séparation entre la zone de repos/mise bas et la zone de déjections.

Le coin des porcelets est sécurisé et se trouve sur un matelas chauffant à l'avant de la loge.

Origine	Royaume-Uni, « Midland Pig Producers Ltd.»
Superficie	5 m² 3,9 m² disponibles pour la truie en position ouverte

L'inclinaison des barres métalliques se trouvant autour de la truie assure une sécurité contre l'écrasement des porcelets. La truie peut être confinée si nécessaire durant la période de lactation.

Différentes dimensions existent : 2.4 x 1.6m, 2.4 x 1.8m ou 2.4 x 2.1m.

3.9.1.3. Loge Combi-Flex



Figure 67: Loge Combi-Flex (Free Farrowing, 2017)

Origine	Danemark, Vissing Agro
Superficie	5,76 m² 4,92 m² disponibles pour la truie en position ouverte

Dans ce système, la truie est confinée durant les quelques jours qui entourent la mise bas. Il n'y a pas de séparation entre la zone de repos et la zone de déjections. En position fermée, l'espace disponible peut être adapté à la taille de la truie et les porcelets ont un accès sécurisé aux mamelles.

Le sol en caillebotis n'est compatible qu'avec une faible quantité de paille ce qui ne permet pas à la truie de réaliser un nid de manière satisfaisante. Des barres métalliques sont présentes pour assurer la sécurité des porcelets.

La niche des porcelets a une superficie de 0,84 m² et est située dans un coin de la loge.

3.9.1.4. Loge Jetwash



Figure 68: Loge Jetwash (Free Farrowing*1, 2017)

Origine	Irlande et Royaume-Uni, « Jetwash International Ltd. »
Superficie	4,5 m² à 7,2 m²

Cette loge permet de confiner la truie pour la mise bas et plus tard, si nécessaire, durant la période de lactation. Cette loge est sur caillebotis ce qui ne permet pas à la truie de construire un nid. Cependant, une petite quantité de paille peut être disposée pour la truie. Il n'y a pas de séparation entre la zone de repos et la zone de déjections. Une paroi inclinée peut être présente ainsi que des barres de protection pour les porcelets. Ceux-ci possèdent un endroit sécurisé avec un matelas chauffant.

3.9.1.5. Loge Pro Dromi I^{1/2}



Figure 69: Loge Pro Dromi[®] I^{1/2} (Free Farrowing*1, 2017)

Origine	Pays-Bas, Vereijken
Superficie	Jusqu'à 7,5 m ²

La loge Pro Dromi[®] I assure une liberté de mouvement pour la truie et la loge Pro Dromi[®] I^{1/2} est modulable. La loge modulable (220 cm x 250 cm sans la niche des porcelets) peut être maintenue en position ouverte ou fermée pour la mise

bas. La truie a la possibilité d'effectuer un comportement de nidification grâce à de la toile de jute. L'espace destiné aux porcelets est assez grand (Pro Dromi[®] Nanny ; 160 cm x 75 cm, surface effective d'1 m²). La Pro Dromi[®] Nanny est située à l'avant de la loge. Les porcelets peuvent y être enfermés si nécessaire. Il s'agit d'une niche ou d'une « cabine » avec un microclimat adapté. Une ouverture permet à la truie de voir et d'avoir des interactions avec ses porcelets lorsqu'ils sont dans leur niche. Les porcelets ne savent pas être bloqués à l'intérieur car une autre petite porte est présente. Les coins à l'intérieur de la niche sont arrondis ce qui facilite le nettoyage. La niche est chauffée par un lit d'eau qui continue sur les parties inférieures des cloisons. L'eau est introduite à une température de 40°C pour assurer une température de contact de 30°C - 34°C. L'eau est contrôlée par un thermostat et un distributeur de chaleur.

Les porcelets ont un espace sécurisé pour pouvoir manger. Cette zone d'alimentation est située face à l'auge de la truie et des ouvertures sont présentes. De cette manière, les porcelets apprennent à manger par imitation.

Pro Dromi[®] propose également un grand nombre de jouets pour l'enrichissement des porcelets.

Un contact est possible entre truies de loges voisines.

3.9.1.6. Loge BeFree



Figure 70: Loge BeFree (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/abferkelbuch-befree/>)

Origine	Autriche, Schauer [®] Agrotronic, Nature-Line
Superficie	6 m ² 4,2 m ² disponibles au minimum pour la truie en position ouverte

La loge BeFree permet de confiner la truie pour la mise bas et de lui donner davantage d'espace pour la lactation. Une barre métallique est présente pour éviter les écrasements de porcelets. En

position fermée, un accès est possible à l'arrière de la truie pour pouvoir intervenir facilement lors de la mise bas. L'espace confiné pour la mise bas peut être adapté à la taille de la truie. En position fermée, l'accès aux mamelles par les porcelets est sécurisé.

La barrière métallique qui permet d'enfermer la truie se positionne devant la niche des porcelets en position ouverte. Ce système permet aux porcelets d'avoir un espace sécurisé.

La niche est située à l'avant de la loge et les porcelets peuvent y être enfermés.

Ce système permet d'enfermer temporairement la truie si besoin pour des soins ou autre.

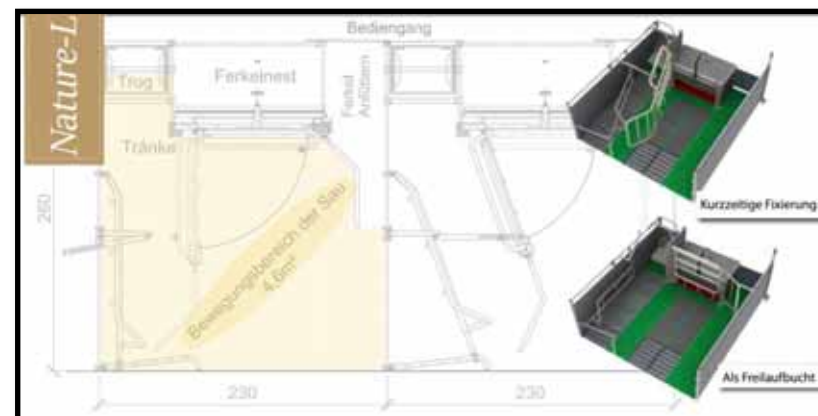


Figure 71: Plan de la loge BeFree (Source : http://nature-line.com/fileadmin/PDF/NatureLine_Tierwohlstall.pdf)

3.9.1.7. Loge CombiBox



Figure 72: Loge CombiBox (Source: <http://nature-line.com/referenzen/rossmeier/>)

Origine	Autriche, Schauer® Agrotronic, Nature-Line
Superficie	5,5 m ² minimum 3,5 m ² d'espace réellement disponible pour la truie

Cette loge permet également de confiner la truie durant les quelques jours qui entourent la mise bas. En position fermée, il est possible d'accéder à l'arrière de la truie. La position fermée est ajustable en

largeur et en longueur. Elle permet une tétée sécurisée pour les porcelets. La position ouverte permet à la truie de se déplacer et les porcelets ont alors un accès plus facile aux mamelles. La niche des porcelets est située dans le coin avant de la loge et est sécurisée lorsque la loge est en position ouverte.

La truie peut toujours être confinée en cas de problème ou si des soins sont nécessaires par exemple.

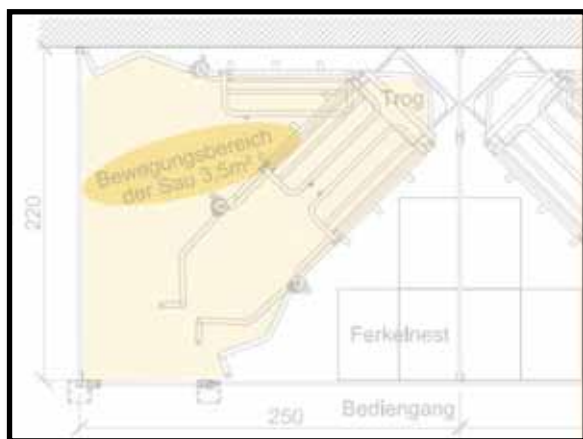


Figure 73: Plan de la loge CombiBox (Source : http://nature-line.com/fileadmin/PDF/NatureLine_Tierwohlstall.pdf)

3.9.1.8. Loge Combi



Figure 74: Loge COMBI (Source: http://www.aco-funki.de/uploads/media/B-6500_Abferkelbucht_Combi_sm.pdf)

Origine	Danemark, ACO Funki
Superficie	Longueur : 300 - 320 cm Largeur : 200 - 230 cm

La loge Combi a été particulièrement couronnée de succès en Norvège car elle répond aux demandes légales de ce pays pour le logement des truies allaitantes. La surface est utilisée au mieux car l'auge de la truie est située dans un coin ainsi que la niche des porcelets (90 cm de large). La zone de

repos de la truie est aménagée sur sol plein, ce qui permet de lui donner un matériau de nidification. Un caillebotis est présent pour les déjections. L'entrée dans la loge s'effectue via la zone sur caillebotis. La loge contient des aménagements (barres métalliques) assurant la sécurité des porcelets. Ceux-ci ont une zone entièrement sécurisée près de leur niche car elle est non accessible par la truie.

3.9.1.9. Loge Welsafe®



Figure 75: Loge Welsafe® (Source: <http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/bewegungsbucht-welsafe/>)

Origine	Danemark, ACO Funki
Superficie	Longueur : 240 - 260 cm Largeur : min 240 cm

La loge Welsafe® associe bien-être (welfare) et sécurité (safe) pour les animaux et l'éleveur.

La truie a la possibilité d'être confinée pour la mise bas dans l'objectif de limiter les écrasements de porcelets.

En position fermée, la zone de confinement est en diagonale dans la loge. Les porcelets ont un espace sécurisé supplémentaire situé devant leur niche. La niche des porcelets est située en coin. Sa profondeur est de 78 cm et sa superficie est de 0,70 m². Les porcelets peuvent être enfermés dans leur niche si nécessaire.



Figure 76: Loges Welsafe® disposées en croix (Source : <http://www.acofunki.fr/entreprise/actualites/welsafe-in-france>)

Dans une maternité porcine française (site Le Gouta), des loges Welsafe® sont positionnées en croix. Ce positionnement offre des facilités techniques (les descentes d'aliments sont groupées) et permet aux truies de se stimuler pour s'alimenter. En effet, 4 truies sont ainsi placées nez à nez (Porcmag, 2017).

3.9.1.10. Loge Bewegungsbucht



Figure 77: Bewegungsbucht (Source: <http://www.braeuer.cc/en/176/>)

Origine	Autriche, Bräuer Stalltechnik
Superficie	/

Cette loge a une superficie légèrement plus grande que celle des cages de mise bas conventionnelles. Le sol ne permet pas d'apport de paille, l'objectif étant de garder une bonne hygiène et une charge de travail moins importante pour les éleveurs.

La truie peut être confinée pour la mise bas ou pour effectuer des soins. Les porcelets ont une niche sécurisée. De nombreuses barres métalliques sont présentes pour assurer la sécurité des porcelets et éviter le risque d'écrasement.

3.9.1.11. Autres loges

De nombreuses autres loges de mise bas avec liberté partielle pour les truies existent, dont notamment :

- ❖ Loge AFB Comfort-Plus de Bräuer (Autriche)



Figure 78: Loge en position ouverte (Source : <http://www.braeuer.cc/en/177/>)

- ❖ Les Box de mouvements MoreFlex et VarioFlex de Weda® (Allemagne)



Figure 79: Box de mouvement (Source: http://www.weda.de/files/catalogs/Gamme%20de%20Produits_12%20MB.pdf)

❖ « Diagonale Aufstallung » de Gillig + Keller (Allemagne)



Figure 80: Diagonale Aufstallung, position fermée (Source: <http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/>)



Figure 81: Diagonale Aufstallung, position ouverte (Source: <http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/>)

❖ Gillig + Keller ont également conçu une loge de mise bas « Bewegungsbucht »



Figure 82: Loge Bewegungsbucht, position fermée (Source: <http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/g-k-bewegungsbucht/>)



Figure 83: Loge Bewegungsbucht, position ouverte (Source: <http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/g-k-bewegungsbucht/>)

❖ La loge JLF14 de Jyden (Danemark)



Figure 84: Loge JLF14 (Source: https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/JLF14_GB.pdf)

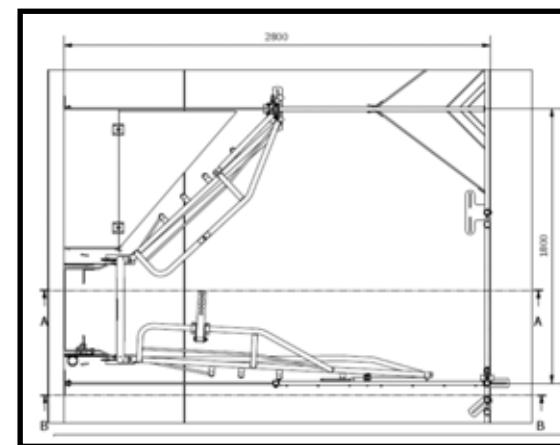


Figure 85: Plan loge JLF14 (Source: https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/JLF14_GB.pdf)

❖ La loge JLF15 de Jyden (Danemark)



Figure 86: Loge JLF15 (Source: https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/Faresti_JLF15_GB.pdf)

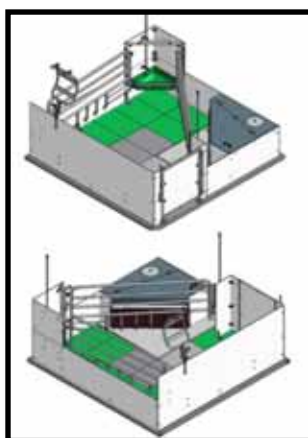


Figure 87: Plan loge JLF15 (Source: https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/Faresti_JLF15_GB.pdf)

❖ La loge Free-Movement de Big Dutchman®



Figure 88: Loge Free-Movement (Source : <https://cdn.bigdutchman.com/fileadmin/content/pig/products/en/pig-production-enhanced-welfare-products-Big-Dutchman-en.pdf>)

❖ La loge « OPTI Compact System 2030 » de Stewa® (Autriche)



Figure 89: Loge OPTI Compact System 2030 (Source : <http://origin.ohiopork.org/media/lisbeth-hansen.pdf>)

- ❖ La loge Funki Free XL de ACO Funki (Danemark)



Figure 90: Loge Funki Free XL (Source: http://www.acofunki.fr/uploads/media/B-6173_FR_Funki_Free.pdf)

- ❖ ...

3.9.2. Loge de mise bas simple - liberté totale

3.9.2.1. Loge Simple



Figure 91: Loge Simple (Free Farrowing*1, 2017)

Les loges « simples » sont celles qui ne possèdent qu'un seul espace pour la truie. Les zones de repos, d'alimentation et de déjections ne sont pas séparées. Ces loges doivent avoir une superficie de 3,6 m² au minimum (Free Farrowing*1, 2017). Elles sont assez semblables aux cages de mise bas conventionnelles sauf que les barres métalliques de contention ne sont pas présentes. Les truies y ont une liberté de mouvement et les porcelets ont un accès facilité aux mamelles.

3.9.3. Loges de mise bas aménagées - liberté totale

Dans ces systèmes, les truies ne sont confinées à aucun moment durant la période de lactation. Ces loges possèdent des zones délimitées. La zone de repos est séparée de la zone de déjections. Des aménagements spécifiques y sont présents pour apporter plus de confort aux truies et pour garantir la sécurité des porcelets (planches inclinées, par exemple). La zone de repos/mise bas peut être paillée et permettre à la truie de faire un nid. Ces loges de mise bas peuvent être associées à un parcours extérieur, notamment en agriculture biologique.



Figure 92: Parcours extérieur (Free Farrowing Workshop, 2016)

3.9.3.1. Loge PigSAFE



Figure 93: Loge PigSAFE (Source : <http://www.fwi.co.uk/livestock/lower-pig-mortality-without-farrowing-crates.htm>)

Origine	Royaume-Uni, « Université de Newcastle »
Superficie	7,9 m ² (7 m ² sans séparation de la zone d'alimentation de la truie)

La loge PigSAFE (Piglet and Sow Alternative Farrowing Environment) possède une aire de mise bas bien délimitée par 3 murs. Sa superficie est de 3 m². Des parois inclinées y sont présentes. La niche des porcelets est située en coin et a une superficie d'1 m². La zone de déjections est séparée et est sur caillebotis. Un contact est possible entre truies de loges voisines. La loge peut être conçue avec une zone d'alimentation séparée ou non pour la truie.

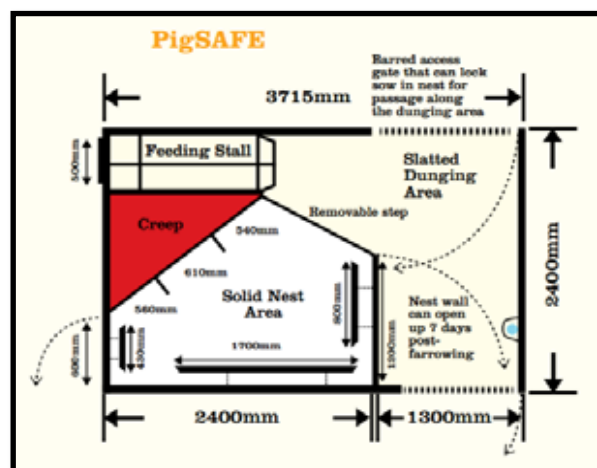


Figure 94 : Plan de la loge PigSAFE (CIWF, 2016)

Tableau 9: Avantages de la loge PigSAFE pour la truie et pour les porcelets (Free Farrowing, 2017)

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Aire de mise bas séparée de la zone de déjections et d'alimentation - Planches inclinées pour couchage facilité - Possibilité de contacts avec truies de loges voisines	- Accès facilité aux mamelles - Protection contre l'écrasement grâce aux planches inclinées - Niche sécurisée - Milieu enrichi - Possibilité de faire les déjections hors de la zone de repos

3.9.3.2. Loge Danish Free Farrower (JLF10)



Figure 95: Loge Danish Free Farrower (Free Farrowing*1, 2017)

Origine	Danemark, Jyden
Superficie	6 m ² (5 m ² disponibles pour la truie)

La loge de mise bas Free Farrower de Jyden n'a pas d'aire de mise bas réellement délimitée. Des parois inclinées sont cependant présentes. La niche des porcelets est située en coin et a une superficie de 1 m². Un contact est possible entre truies de loges voisines. La zone de déjections sur caillebotis est séparée de l'aire de repos de la truie.

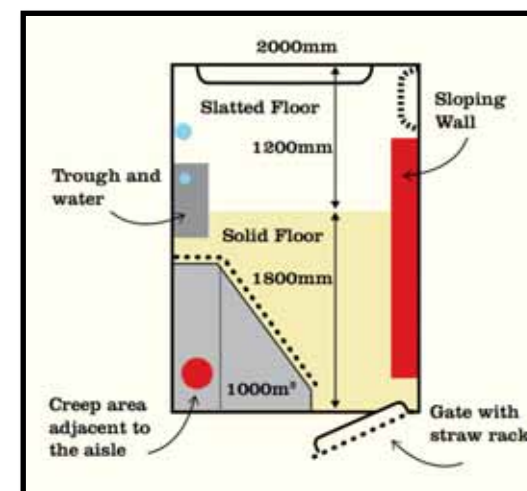


Figure 96: Plan de la loge Danish Free Farrower (CIWF, 2016)

Tableau 10 : Avantages de la loge Danish Free Farrower pour la truie et les porcelets (Free Farrowing, 2017)

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Planches inclinées pour couchage facilité - Contact possible avec truies de loges voisines	- Accès facilité aux mamelles - Protection contre l'écrasement grâce aux planches inclinées - Niche sécurisée

3.9.3.3. Loge FAT 2



Figure 97: Loge FAT 2 (Free Farrowing*1, 2017)

Origine	Suisse, « Agroscope Research Station »
Superficie	7 m ² (6,14 m ² disponibles pour la truie)

La loge FAT 2 a une aire de mise bas bien délimitée. La niche des porcelets (superficie de 0,9 m²) est située à l'avant de la loge. Un contact est possible avec les truies des loges voisines. La zone de déjections sur caillebotis est séparée. Cette loge n'est pas équipée de barres le

long des murs ou de parois inclinées limitant les écrasements de porcelets.

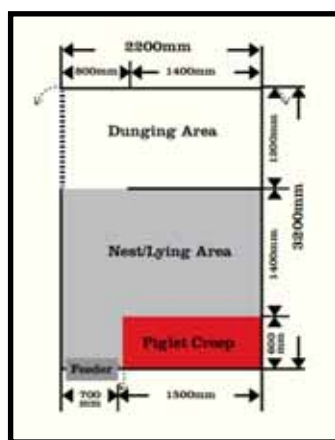


Figure 98: Plan de la loge FAT 2 (CIWF, 2016)

Tableau 11: Avantages de la loge FAT 2 pour la truie et les porcelets (Free Farrowing, 2017)

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de repos séparée de la zone de déjections - Contact possible avec truies de loges voisines	Niche sécurisée

3.9.3.4. Loge FT-30



Figure 99: Loge FT-30 (Source: <http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/freilaufbucht-ft-30/>)

Origine	Danemark, ACO Funki
Superficie	Longueur : 320 - 340 cm Largeur : 240 cm

Cette loge est équipée d'une niche en coin sécurisée pour les porcelets, d'une zone de mise bas et d'une zone de déjections séparée. Une barre de protection est présente pour éviter que les porcelets ne soient pris au piège entre le mur et la truie.

La niche des porcelets est très grande et peut accueillir des porcelets jusqu'à 25-30 kg. La niche a une superficie d'environ 1 m². Les porcelets peuvent donc rester dans leur loge de la naissance jusqu'à l'engraissement, ce qui limite les déplacements et donc le stress des animaux. Le toit de la niche est transparent, ce qui facilite la surveillance des porcelets. Les porcelets peuvent être enfermés dans la niche si nécessaire.

Tableau 12: Avantages de la loge FT-30 pour la truie et les porcelets

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de repos séparée de la zone de déjections - Contact possible avec truies de loges voisines	- Niche sécurisée - Protection contre l'écrasement - Possibilité de rester dans la loge jusqu'à l'engraissement (25 - 30 kg)

3.9.3.5. Loge Comfort Farrowing



Figure 100: Loge Comfort Farrowing (Free Farrowing*1, 2017)

Origine	Norvège, Fjossystemer Sor
Superficie	7,68 m ² (2,4 m x 3,2 m)

L'aire de mise bas de cette loge est bien délimitée. Des parois inclinées ainsi qu'un matelas en caoutchouc (3 cm) sont présents dans la zone de repos/mise bas. Il n'y a pas de niche pour les porcelets mais

deux zones sont chauffées par le sol dans l'aire de repos. Un contact est possible entre truies de loges voisines. La zone de déjections/d'activité est séparée et sur caillebotis. Des râteliers avec réserves de paille sont présents.

D'après une étude, cette loge présenterait de bonnes performances pour des truies de parité 1 et 2 avec de grandes portées (Free Farrowing Workshop, 2016).

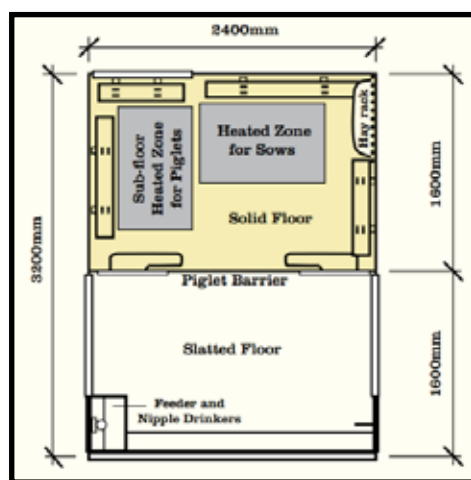


Figure 101: Plan loge Comfort Farrowing (CIWF, 2016)

Tableau 13: Avantages de la loge Comfort Farrowing pour la truie et les porcelets (Free Farrowing*1, 2017)

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de repos séparée de la zone de déjections - Planches inclinées pour couchage plus facile - Matelas de 3 cm d'épaisseur pour le confort - Contact possible avec truies de loges voisines	- Niche sécurisée - Accès facilité aux mamelles - Sol chauffant - Protection contre écrasement grâce aux planches inclinées - Matelas épais pour confort - Environnement enrichi - Zone de déjections séparée

3.9.3.6. Loge WelCon



Figure 102: Loge WelCon (Free Farrowing, 2017)

Origine	Autriche, Schauer® Agrotronic (Nature line)
Superficie	6,55 m ² (5,42 m ² disponibles pour la truie) 7,5 m ² pour l'agriculture biologique

La loge WelCon (Welfare for animals and Convenience for farmers) possède une zone de mise bas bien délimitée. Une barre métallique est présente dans l'aire de mise bas pour empêcher les écrasements de porcelets.

La niche est située à l'avant de la loge et a une superficie de 0,73 m² (1 m² pour l'agriculture biologique). Une glissière permet d'enfermer les porcelets dans leur nid, ce qui évite de devoir les attraper directement dans la loge.

Un contact est possible entre truies de loges voisines. La zone de déjections est séparée du reste de la loge. La truie ainsi que ses porcelets ont une zone d'alimentation séparée. La truie peut ouvrir elle-même la porte de sa zone d'alimentation et en ressortir quand elle veut.

La truie peut être enfermée provisoirement, si celle-ci se trouve dans son aire d'alimentation, à l'aide d'un dispositif de verrouillage automatique ou manuel. La zone d'alimentation sécurisée des porcelets est située juste à côté de celle de la truie.

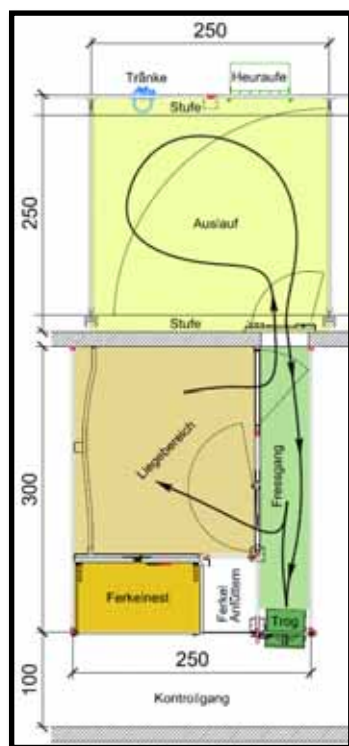


Figure 103: Plan loge WelCon (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/freilaufbucht-welcon-bio/>)

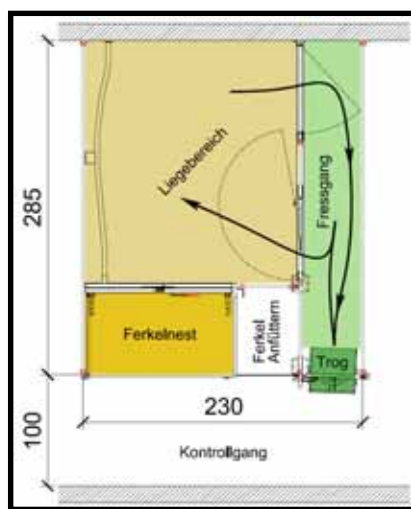


Figure 104: Plan loge WelCon (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/freilaufbucht-welcon-bio/>)

Tableau 14: Avantages de la loge WelCon pour la truie et les porcelets (Free Farrowing*1, 2017)

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de repos séparée de la zone d'alimentation et de déjections - Contact possible avec truies de loges voisines - Zone d'alimentation séparée	- Accès facilité aux mamelles - Protection contre écrasement grâce à un rail - Environnement enrichi - Zone de déjections séparée - Zone d'alimentation séparée

Le comportement des truies et des porcelets dans des loges WelCon sur caillebotis a été étudié dans le cadre d'une expérimentation réalisée à Vienne.



Figure 105: Loge WelCon étudiée (Schipper A., 2014)



Figure 106: Loge WelCon étudiée (Schipper A., 2014)

La position des truies dans la loge pour la mise bas a été observée. Au total, 8 positions de mise bas ont été définies au préalable.

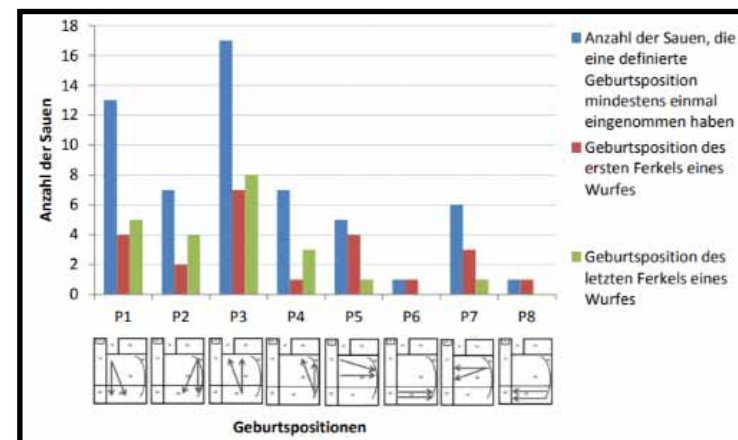


Figure 107: Position de la truie dans la loge (P1, P2, P3,...) pour la mise bas, la flèche représente la tête de la truie (Schipper A., 2014)

La position 3 est la plus utilisée par les truies pour la mise bas (couchée au centre de la loge et tête orientée vers la niche). Les truies n'ont pas spécialement tendance à se coucher le long de la barre métallique (prévue à cet effet) dans la zone de repos (P2 et P4).

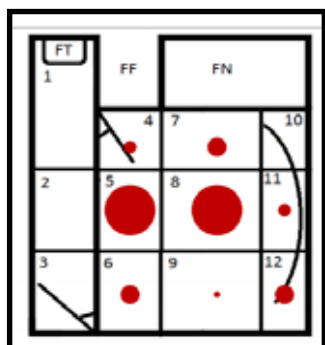


Figure 108: Loge divisée en différents secteurs, la taille des points rouges est proportionnelle au nombre de porcelets écrasés (Schipper A., 2014)

Les zones d'écrasements de porcelets ont également été observées. Ils ont essentiellement été causés par des retournements des truies en position couchée.

Sektor	Erdrückte Ferkel	Prozent
4	2	7%
5	8	27%
6	3	10%
7	3	10%
8	8	27%
9	1	3%
11	2	7%
12	3	10%
Total	30	100%

Figure 109: Nombre et pourcentage de porcelets écrasés selon le secteur (Schipper A., 2014)

3.9.3.7. Loge Welser



Figure 110: Loge Welser (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/welser-abferkelbucht/>)

Origine	Autriche, Schauer® Agrotronic (Nature line)
Superficie	4,4 m ² (aire de mise bas couverte) + zone d'exercice intérieure et/ou extérieure de superficie variable Total = 12,5 m ²

La zone principale de la loge est l'aire de repos/mise bas couverte mesurant 2 m x 2,20 m. Celle-ci est entourée de panneaux en bois d'une épaisseur de 58 mm. L'air reste relativement sec dans l'aire de repos couverte. La niche des porcelets, avec couvercle chauffant, a une superficie de 1,1 m². Les porcelets peuvent être enfermés dans leur niche si nécessaire. Un contrôle de la température y est possible. Pour manger, la truie doit quitter l'aire de repos couverte pour rejoindre sa zone d'alimentation. La truie peut y être enfermée si nécessaire. Derrière la loge se trouve une zone privilégiée pour la miction et la défécation. Une séparation de la zone d'alimentation et de déjections permet de garder la zone de repos/mise bas propre et sèche.

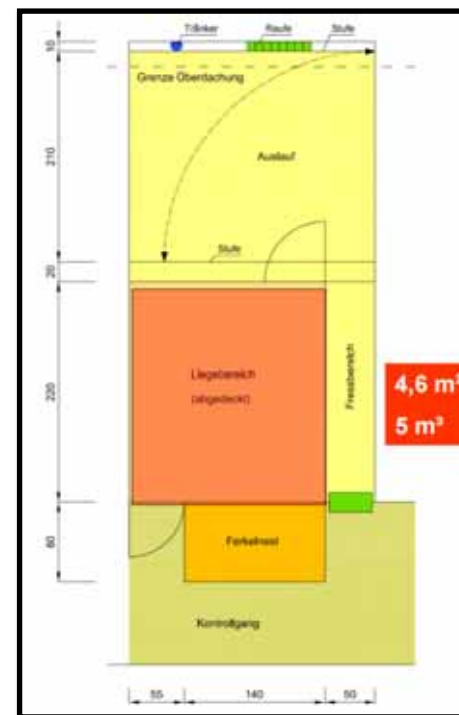


Figure 111: Plan de la loge Welser (Source: http://nature-line.com/fileadmin/user_upload/Abferkeln/Welser_Abferkelbucht/Thalheim/2012_SOEL_Beratertagung_Welser_Bucht.pdf)

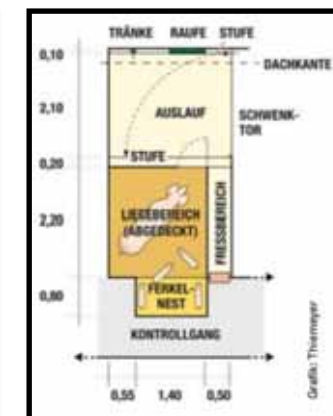


Figure 112: Plan loge Welser (Source: http://www.streetsale.at/baulehrschau2013/_2013_biotierhaltung/Biotierhaltung_alle_PDFs.pdf)

Tableau 15: Avantages de la loge Welser pour la truie et les porcelets

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de mise bas couverte - Zone de repos séparée de la zone d'alimentation et de déjections - Contact possible avec truies de loges voisines - Zone d'alimentation séparée	- Accès facilité aux mamelles - Environnement enrichi - Zone de déjections séparée

3.9.3.8. Loge Pro Dromi II®



Figure 113 : Loge Pro Dromi II® (Source: http://www.verrijkenhooijer.nl/upload/files/Pro%20Dromi%C2%AE%202_0.pdf)

Origine	Pays-Bas, Vereijken
Superficie	Jusqu'à 7,5 m ²

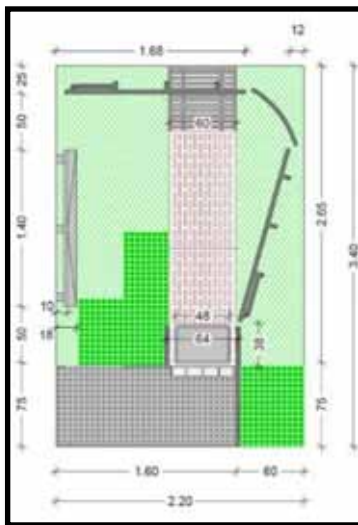


Figure 114: Plan de la loge Pro Dromi II® (Free Farrowing Workshop, 2016)

Cette loge est identique à la loge Pro Dromi® I^{1/2} (voir plus haut) sauf que la truie possède ici une liberté totale de mouvement durant toute la période de lactation.

3.9.3.9. Loge WellfairPen



Figure 115: Loge WellfairPen (Source: <http://www.wellfairpen.com/da/stifunktion>)

Origine	Danemark, Soren Juul Jensen
Superficie	/

La spécificité de cette loge est la présence d'un pendule. Ce pendule empêche la truie de se retourner latéralement après l'allaitement et empêche donc théoriquement les écrasements de porcelets. La position du pendule peut être ajustée selon la taille de la truie. Cette loge est deux fois plus longue que large. La zone de mise bas sur sol plein est séparée de la zone d'alimentation et de déjections sur caillebotis. La loge est équipée de barres métalliques empêchant les porcelets d'être pris au piège entre le mur et la truie. La niche des porcelets est facilement accessible par l'éleveur. Une lampe chauffante est présente sous le couvercle de la niche. Un chauffage au sol est également présent. Les porcelets peuvent être enfermés dans leur niche si nécessaire.

3.9.3.10. Loge « Thierry Schweitzer® »



Figure 116: Loge "Thierry Schweitzer®" (Les Carnets de Normann, 2015)

Origine	France, Alsace
Superficie	11 m ²

Thierry Schweitzer® est une marque de produits charcutiers née en 1999 en Alsace. Cette marque regroupe 6 élevages et a été récompensée par la CIWF en 2011 avec la remise d'un Trophée Leadership Bien-être animal en élevage porcin. Les loges de maternité ont une superficie de 11 m². Les truies y ont une liberté de mouvement et peuvent interagir avec leurs porcelets. La zone de mise bas est paillée pour permettre à la truie de construire son nid. Une aire de déjections est séparée et les porcelets ont accès à une niche chauffée.

Lorsque la truie a mis bas, une partie de la paille est enlevée afin d'encourager les porcelets à utiliser la zone de protection chauffée. Dans l'objectif de limiter les écrasements de porcelets, la loge comporte un poteau central. Celui-ci a pour objectif de ralentir les mouvements de la truie lorsqu'elle se couche et laisse donc le temps aux porcelets de se dégager. La mortalité pré-sevrage y est d'environ 15% avec environ 25,4 porcelets sevrés par truie par an (Les Carnets de Normann, 2015).

Tableau 16: Avantages de la loge "Thierry Schweitzer®" pour la truie et les porcelets

Avantages pour la truie	Avantages pour les porcelets
- Liberté de mouvement - Possibilité de construire un nid - Zone de repos séparée de la zone d'alimentation et de déjections - Contact possible avec truies de loges voisines - Zone d'alimentation séparée	- Accès facilité aux mamelles - Environnement enrichi - Zone de déjections séparée

3.9.3.11. Autres loges

❖ Loge Comfort Box de Krieger (Suisse)



Figure 117: Loge Comfort Box (Source: https://www.youtube.com/watch?v=3NV0p_5BR-E)



Figure 118: Loge Comfort Box (Source: https://www.youtube.com/watch?v=3NV0p_5BR-E)

❖ Système Technimat de Plein Air Concept® (France)



Figure 119: Technimat (Source: <http://pleinairconcept.fr/Maternite-porcine-Technimat>)

❖ Loge Bio farrowing de Bräuer (Autriche)



Figure 120: Loge bio farrowing (Source: <http://www.braeuer.cc/en/96/>)

❖ Loge Funki Free de ACO Funki (Danemark)



Figure 121: Loge Funki Free (Source: http://www.acofunki.fr/uploads/media/B-6173_FR_Funki_Free.pdf)

❖ Loge Ethobox de Haka® (Allemagne)



Figure 122: Loge Ethobox, Haka (Source: <http://haka.test.intermetrics.de/haka-josef-haeufele-gmbh-co-kg-stalleinrichtungen-ethobox>)



Figure 123: Loge Ethobox, Haka (Source: http://www.bfl-online.de/media/docs/SD_BFL_prS_96dpi.pdf)



Figure 124: Loge Ethobox, Haka (Source: https://www.vetmeduni.ac.at/fileadmin/v/tierhaltung/S2r1_R.Weber_Free_farrowing_systems.pdf)

❖ ...

3.9.4. Systèmes de truies en groupe

Les systèmes de truies en groupe durant la période de lactation permettent un mélange des truies et des nichées avant le sevrage pour pouvoir assurer des tétées groupées. Grâce à ces systèmes, les truies et les porcelets bénéficient d'un plus grand espace et une litière de paille est généralement présente. Pour faire les groupes, il est recommandé de mettre ensemble des truies qui se connaissent déjà, qui étaient donc ensemble en gestation (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

Ces systèmes offrent deux possibilités :

- Soit les truies sont amenées en groupe dans la salle prévue pour la lactation avant les mises bas. Les truies sont alors ensemble et peuvent choisir dans une certaine mesure leur site de mise bas/nidification. Les cloisons des loges dans lesquelles les truies ont mis bas sont retirées vers 7 - 10 jours pour permettre la socialisation des porcelets.

Système type : Thorstensson

- Soit les truies mettent bas dans leurs loges (avec ou sans liberté de mouvement) en maternité et sont amenées avec leurs porcelets après environ 10 - 15 jours dans une nouvelle pièce dans laquelle les animaux seront mélangés.

Système type : Ljungström

D'après une étude, si les porcelets et les truies sont mélangés à 3 semaines, la mortalité est moindre que s'ils sont mélangés à 1 ou 2 semaines après la mise bas (Thomsson O. *et al.*, 2016).

3.9.4.1. Système Thorstensson



Figure 125: Loge de mise bas, système Thorstensson (Source : <http://www.animalwelfare.net.au/comm/download/Alt%20Farr%20Presentations.pdf>)

Dans le système Thorstensson, des loges (normalement 8) de 2 m x 2 m avec cloisons en bois sont installées dans une pièce sur sol plein. Pour empêcher les porcelets de sortir des loges, des ouvertures sont situées à 40 cm du sol. Les loges ne possèdent ni barres de protection ni niches pour les porcelets. La survie des porcelets dépend donc du comportement maternel de la truie et de la quantité de paille.

Vers 7 à 10 jours post-partum, les porcelets sont assez grands pour sortir de la loge. À ce moment, les cloisons sont enlevées pour que le système devienne une seule grande pièce pour l'allaitement groupé. Au sevrage (normalement 5 - 6 semaines), les truies sont déplacées et les porcelets restent groupés dans cette salle jusqu'à ce qu'un poids de 25 kg environ soit atteint.



Figure 126: Truies en groupe, système Thorstensson (Source : <http://www.animalwelfare.net.au/comm/download/Alt%20Farr%20Presentations.pdf>)



Figure 127: Système Thorstensson (Source : <https://books.google.be/books?id=fWuBCwAAQBAJ&pg=PA171&pg=PA171&dq=thorstensson++sows&source=bl&ots=tPDFxIs5P7&sig=J8nEBixu3KCIYHS15daTH2cZ820&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKEwip-bTs9nTAhVCORQKH4-AOkQ6AEIWDAl#v=onepage&q=thorstensson%20%20sows&f=false>)

Deux truies risquent également de mettre bas dans la même loge.

Si la truie ne fait pas son nid dans un endroit adapté, celle-ci doit être déplacée alors que son choix de site de nidification avait déjà été fait. Déplacer une truie qui avait déjà clairement établi son choix de site de nidification peut avoir un impact sur son bien-être physiologique et physique (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).



Figure 128: Deux truies dans une même loge de mise bas (Source : <http://www.animalwelfare.net.au/comm/download/Alt%20Farr%20Presentations.pdf>)



Figure 129: Truie qui appelle ses petits en dehors de la loge de mise bas (Source : <http://www.animalwelfare.net.au/comm/download/Alt%20Farr%20Presentations.pdf>)

Les truies risquent également d'essayer d'appeler leurs porcelets en dehors de la zone de mise bas lorsque ceux-ci n'ont pas encore atteints une dizaine de jours.

Une maternité collective Finlandaise (Ollikkala Farm, University of Helsinki) a été conçue pour former des groupes de 5 truies. Celles-ci peuvent accéder librement à tout moment à une zone commune. Les porcelets restent environ 2 semaines dans les loges de mise bas avant d'avoir accès à leur tour à cette zone commune. Pour diminuer la mortalité, les loges de mise bas sont équipées d'une niche chauffée pour les porcelets et d'une planche inclinée en coin. Grâce à cette planche, les truies ont tendance à se coucher en orientant leurs mamelles vers la niche des porcelets durant la mise bas. Les porcelets y sont sevrés à 9 semaines d'âge.

La paille est disposée uniquement dans les loges de mise bas durant les 2 premières semaines. Ensuite la paille est également disposée dans la zone commune. Les performances de ce système sont très encourageantes. En effet, l'effectif moyen de nés vivants par portée est de 15,1 et l'effectif moyen de mort-nés par portée est de 0,6. Environ 12,6 porcelets sont sevrés par portée (Poilvet D., 2017).



Figure 130: Maternité collective Finlandaise (Poilvet D., 2017)

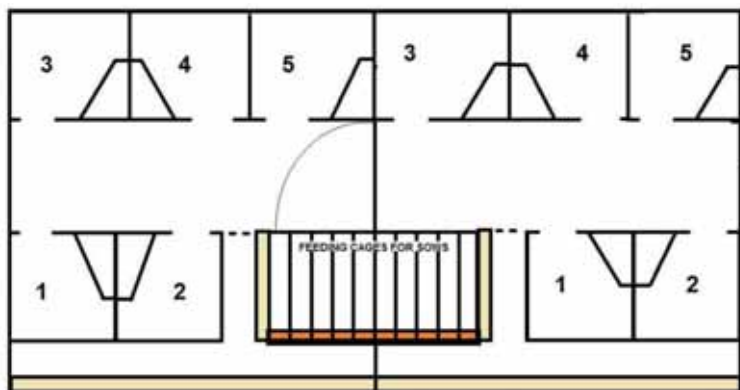


Figure 131: Plan de la maternité, les zones jaunes sont les zones d'alimentation des porcelets âgés d'environ 2 semaines et les zones oranges sont destinées aux truies et aux porcelets de plus de 2 semaines (Free Farrowing Workshop, 2016)

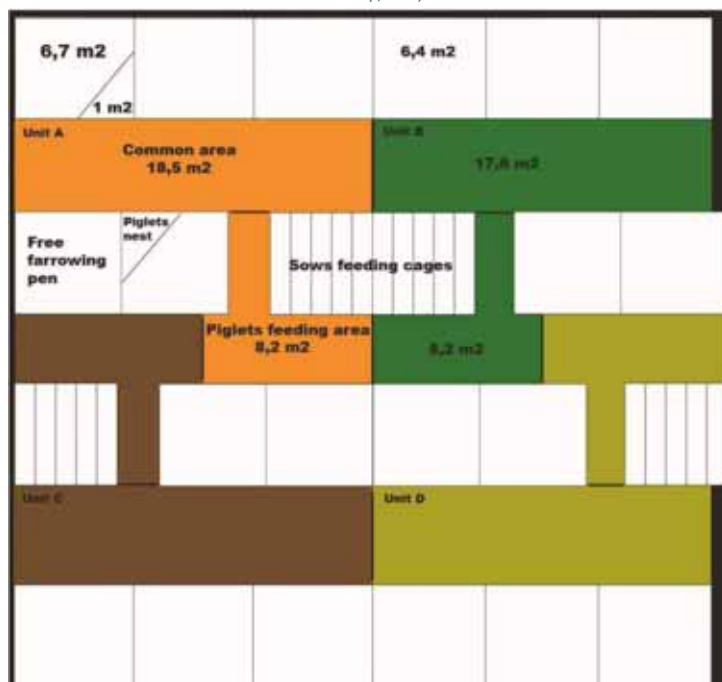


Figure 132: Plan de la maternité Finlandaise (Free Farrowing Workshop, 2016)



Figure 133: Multi-suckle system (Free Farrowing Workshop, 2016)

Un autre système a été testé aux Pays-Bas (Multi-suckle system). Les porcelets ont accès à la zone commune quand les plus jeunes ont atteint 8 jours d'âge.

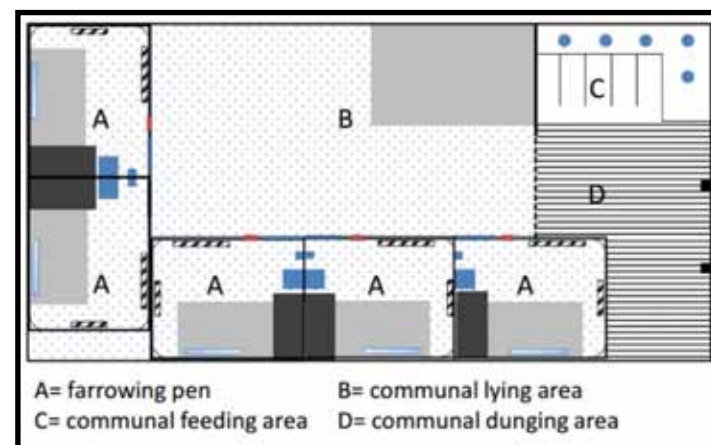


Figure 134: Plan Multi-suckle system (Free Farrowing workshop, 2016)

3.9.4.2. Système Ljungström

Dans ce système, les truies mettent bas en maternité dans des loges sur sol plein avec litière de paille et liberté de mouvements. Un rail de protection des porcelets est présent dans la loge ainsi qu'une niche. Les truies ainsi que leurs porcelets sont gardés individuellement jusqu'à 14-21 jours. Ensuite, les truies et leurs porcelets sont déplacés dans une aire de repos commune paillée et spacieuse. Les animaux y restent jusqu'au sevrage qui est effectué vers 5-6 semaines. Au sevrage, les porcelets restent dans le même groupe jusqu'à ce qu'ils atteignent environ 25 kg (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009).



Figure 135: Truies en groupe dans le système Ljungström (Free Farrowing*1, 2017)



Figure 136: Truies en groupe, système Schauer® (Source: <http://nature-line.com/abferkeln/gruppensaegen/>)

Dans le système de truies en groupe conçu par Schauer®, les truies et leurs porcelets sont groupés environ 3 semaines après la mise bas. Trois à quatre truies sont groupées au maximum. Pour que le système fonctionne bien, les truies ne doivent pas avoir plus de 5 jours de décalage entre leurs mises bas. Une surface minimale de repos de 3,5 m² par truie est nécessaire (Schauer®, 2016).



Figure 137: Truies en groupe, système Schauer® (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/gruppensaegen/>)



Figure 138: Truies en groupe, système Schauer® (Source : <http://nature-line.com/abferkeln/gruppensaegen/>)

Dans un élevage en Rhénanie du Nord-Westphalie, les truies et porcelets sont mélangés après 2 - 3 semaines. Les groupes sont constitués de 3 ou 4 truies au maximum. Les truies sont d'abord groupées pour que la hiérarchie s'établisse, les porcelets les rejoignent 2 heures plus tard. La lumière est laissée la nuit durant les premiers jours pour faciliter l'orientation des porcelets (Wucherpennig C., 2015).

De nombreux autres aménagements de truies en groupe, basés sur les systèmes Thorstensson ou Ljungström, ont été testés :

- ❖ Le système Kojenbucht (Allemagne - type Thorstensson)

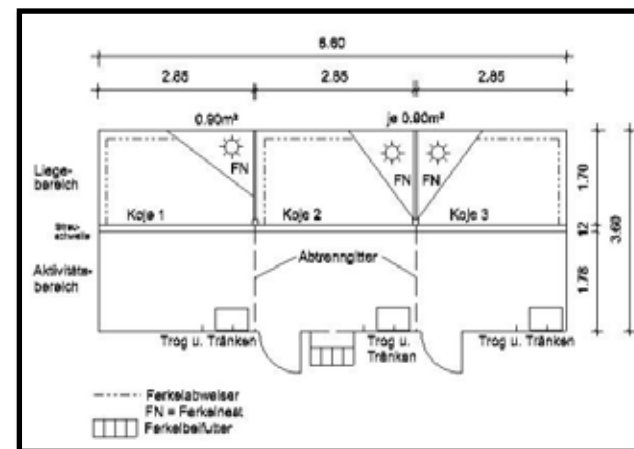


Figure 139: Plan du système Kojenbucht (Source : <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>)



Figure 140: Système Kojenbucht (Source: <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>)



Figure 141: Système Kojenbucht (Source: <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>)

Ce système est conçu pour des groupes de 3 truies. Les truies mettent bas dans ce système et des cloisons sont ensuite retirées lorsque les porcelets sont âgés d'une dizaine de jours. Les zones de repos des truies et porcelets sont séparées par des cloisons en bois. La zone commune est surélevée de 12 cm par rapport à la zone de repos (Lfl, s.d.).

❖ Le système Einraumbucht (Allemagne – type Ljungström)

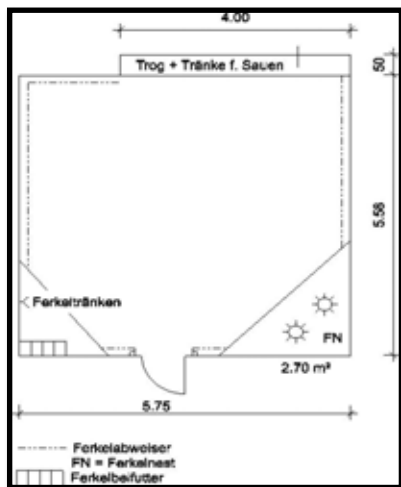


Figure 142: Plan du système Einraumbucht (Source: <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>)



Figure 143: Système Einraumbucht (Source: <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>)

Les truies sont installées dans ce système avec leurs porcelets dès que ceux-ci ont atteint une dizaine de jours (Lfl, s.d.).

❖ Le système de l'institut de l'agriculture écologique « Institut für Ökologischen Landbau » (Allemagne – type Ljungström)



Figure 144: Plan du système de truies en groupe (Source: <https://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/spezielle-tierhaltung/schweine/sauenhaltung/haltung/gruppensaugen-macht-mehr-arbeit/>)



Figure 145: Truies en groupe (Source: <https://www.oekolandbau.de/erzeuger/tierhaltung/spezielle-tierhaltung/schweine/sauenhaltung/haltung/gruppensaugen-macht-mehr-arbeit/>)

Les truies y sont groupées avec leurs petits vers 10 - 14 jours post-partum.

❖ ...

L'élevage des porcelets en groupe avant le sevrage représente un meilleur bien-être pour eux car ceux-ci se trouvent dans un milieu enrichi. Les porcelets sont également plus adaptés aux défis sociaux (socialisation précoce) et non sociaux au sevrage en comparaison avec les porcelets se trouvant dans des systèmes de mise bas individuels. Deux populations de porcelets peuvent être observées : ceux qui vont téter occasionnellement chez d'autres truies et les habituels. Généralement, 34% à 38% des porcelets vont téter chez une autre truie au moins une fois. Ceux qui vont téter chez d'autres truies sont ceux qui viennent d'une truie avec une production laitière relativement plus faible et d'une plus grande portée. Dans ces systèmes, une synchronisation des tétées est souvent observée (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009). Le mélange des porcelets avant le sevrage présente des avantages mais aussi des inconvénients. Il y a un risque augmenté de transmission de maladies et de combats (Baxter E.M. *et al.*, 2010). La présence de portées étrangères augmenterait les disputes pour les mamelles, ce qui perturberait les fréquences d'allaitement et diminuerait donc la prise de lait. Cependant, si des combats ont lieu, ils sont normalement plus courts et les blessures sont moindres car les porcelets sont plus petits qu'au sevrage (Morgan T. *et al.*, 2014 essai). Si les porcelets sont mélangés avec la présence de leur mère, ils acceptent plus facilement des congénères étrangers (Morgan T. *et al.*, 2014). D'après Ripalda Y, une socialisation précoce rendrait les porcelets plus homogènes et plus lourds au sevrage (Ripalda Y. *et al.*, 2017).



Figure 146: Truies en groupe, allaitements croisés (Source : <http://www.slu.se/en/research/knowledge-bank/publicerat/notiser-om-lantbrukets-djur/piglet-mortality-is-reduced-by-postponed-group-housing/>)

Pour la truie, l'avantage est qu'elle peut rester plus longtemps loin de ses porcelets, ce qui diminue la demande d'allaitement. Elle a également la possibilité d'avoir des interactions sociales avec d'autres truies.

Cependant, certaines truies pourraient être stressées de devoir allaiter de nombreux porcelets demandeurs (Pederson L. *et al.*, 2008). La présence d'un porcelet étranger risque de perturber ou d'interrompre la tétée, essentiellement le jour de la mise en groupe. Cependant, les perturbations de tétées ne dureraient que quelques heures ou jours et n'auraient pas d'effet sur la croissance des porcelets (Morgan T. *et al.*, 2014). Certaines truies pourraient se montrer agressives envers les porcelets étrangers.



Figure 147: Socialisation précoce des porcelets, retrait des cloisons entre les loges (Source: https://www.3trois3.com/opinion-des-experts/la-nature-est-savante-iii-les-truies-ne-ont-pas-que-des-porcelets_11943/)

Il est également possible de mélanger les porcelets avant le sevrage sans mélanger les truies. Un espace supplémentaire, inaccessible pour les truies, peut être prévu pour les porcelets ou seuls les panneaux séparant les loges peuvent être retirés. Dans ce cas, les allaitements croisés sont moins fréquents que si les truies sont groupées (Hessel E. *et al.*, 2006).

Une mesure intermédiaire, qui permettrait un contact entre truies voisines et leurs portées, via un grillage, pourrait être bénéfique pour réduire les effets négatifs du sevrage pour les truies et leurs porcelets (Baxter E.M. *et al.*, 2010).

3.9.5. Systèmes extérieurs



Figure 148: Construction du nid (Free Farrowing, 2017)

Le logement des truies et de leurs porcelets à l'extérieur demande un investissement et des coûts de fonctionnement moindre. En plein air, les truies sont élevées dans un pré possédant plusieurs abris dans lesquels elles sont libres d'aller et venir en toute liberté. Dans cet environnement, les truies ont la possibilité de fouiller le sol, jouer, courir, explorer et interagir avec les autres truies. Elles y ont la possibilité de construire une mare de boue ainsi qu'un nid. Les truies se trouvant dans ces systèmes développent souvent un fort instinct maternel (CIWF, 2013).

Différents modèles de cabanes existent. La taille et la forme des cabanes est importante pour les truies et pour la productivité. La cabane en forme de « A » possède un toit plat et des parois inclinées. Les dimensions sont généralement de 2,1 m de large sur 2,1 m de long et la hauteur est de 1,2 m.



Figure 149: Cabane en forme de "A" (Source: <http://www.risbjerg.nu/udviklingscenter/projekter/hyttetyper.aspx>)



Figure 150: Cabane de forme semi-circulaire (Source: <http://www.bretagne.synagri.com/synagri/porc-et-agriculture-biologique>)

Un autre modèle est la cabane semi-circulaire. Ces cabanes mesurent généralement 2,5 m de large, 1,7 m de long et 1,1 m de haut. Quel que soit le modèle, ces cabanes ne sont pas équipées de niches chauffées pour les porcelets mais certaines possèdent des rails métalliques pour prévenir le risque d'écrasement de porcelets.

❖ Cabanes en « A »



Figure 151: Cabane PC Maskiner, Danemark (Source: <http://pcmaskiner.dk/spoettrup-hytten/galleri.aspx>)



Figure 152: Cabane Booth Pig Equipment, Angleterre (Source: <http://www.pigequipment.co.uk/our-products/farrowing/flat-top-insulated-farrowing-hut>)

❖ Cabanes semi-circulaires



Figure 153: Cabane John Harvey, Angleterre (Source: <https://www.jharveyeng.co.uk/farrowing-huts/>)



Figure 154: Cabane John Harvey, Angleterre (Source: <https://www.jharveyeng.co.uk/farrowing-huts/>)



Figure 155: Cabane PC Maskiner, Danemark (Source: <http://pcmaskiner.dk/spoettrup-hytten/galleri.aspx>)



Figure 156: Cabane Booth Pig Equipment, Angleterre (Source: <http://www.pigequipment.co.uk/our-products/farrowing/standard-farrowing-arks-with-plywood-ends>)



Figure 157: Cabane Booth Pig Equipment, Angleterre (Source: <http://www.pigequipment.co.uk/our-products/farrowing/standard-farrowing-arks-with-steel-ends>)

À la « ISU Western Research Farm », une étude a été réalisée sur l'influence du type de cabane sur le taux d'écrasement des porcelets durant les 10 à 14 premiers jours post mise bas. Cette étude a été réalisée uniquement avec des truies primipares (The Pig Site, 2001).

Tableau 17: Résultats de l'étude ISU Western Research Farm (The Pig Site, 2001)

	Relative cost*	Floor space (sq. ft.)	# litters born	% live pigs crushed
Quonset [†] (curved steel)	1-1.5	33.8	83	12
A-frame [†] (wood)	1.1	36.0	29	21
A-frame [†] (plastic)	2.0	37.4	30	16
Modified A-frame [†] (plywood)	1.3	42.0	93	8
Pig-saver [‡] (plywood)	3.0	42.6	24	7
Pig-saver [‡] (plastic)	3.5	32.5	10	9
English style [§] (steel)	2.3	49.5	10	7

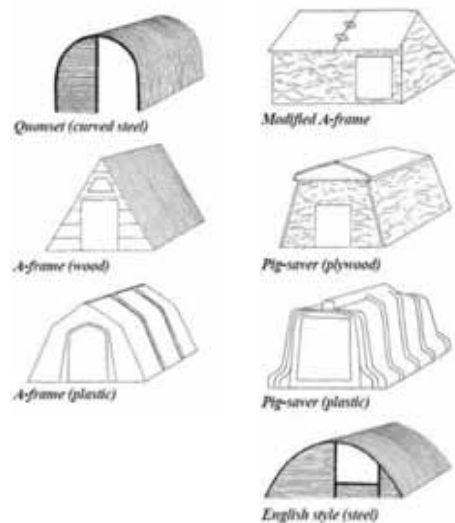
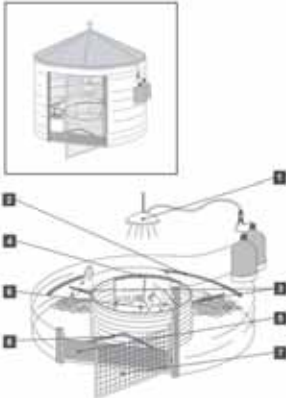


Figure 158: Cabanes testées (The Pig Site, 2001)

Plein Air Concept® propose des abris Technigite® conçus pour l'élevage en plein air. La version maternité porcine est la suivante:

Version maternité 



Caractéristiques / Équipement

Fenêtre	1	
Chauffage radiant réglable de 240 à 830 W	Option	1
Barre anti-écrasement	1	2
Barre de positionnement	2	3
Barre de couchage	1	4
Kit d'adoption	1	5
Nid central	1 m²	6
Porte sécurité éleveur	Option	7
Barre anti-couchage	1	8
Rideau d'entrée à lanière P.V.C.	1	
(voir version standard)		

MODÈLE C 55/115

Dimensions

Surface au sol	5,50 m²	Hauteur sous plafond	115 cm
Surface utile	5,50 m²	Hauteur de l'anneau	175 cm
Volume utile	6,00 m³	Hauteur de la porte	97 cm
Diamètre	2,60 m	Fenêtre	30x33 cm

Figure 159: Technigite® version maternité (Source : <http://pleinairconcept.fr/IMG/pdf/catalogue-2016-2017-pac.pdf>)

En 2002, grâce à ce système, une éleveuse a réussi à sevrer 30,2 porcelets par truie et par an. L'éleveuse avait souvent plus de 12 porcelets sevrés par portée.



Figure 160: Technigite® (Source : <http://pleinairconcept.fr/Elevage-porcs-plein-air>)



Figure 161: Technigite® (Source : <http://pleinairconcept.fr/Elevage-porcs-plein-air>)

De manière générale, pour les cabanes extérieures, la quantité de paille distribuée est importante pour un bon déroulement de la mise bas et pour assurer une protection thermique aux porcelets. L'épaisseur de paille recommandée dans les cabanes est de 10 à 12 cm. Le nid doit être vérifié tous les jours. Si celui-ci doit être refait, il est conseillé de le faire lorsque la truie mange pour éviter toute perturbation (Free Farrowing*2, 2017).

D'après une expérimentation, la durée de la mise bas est plus courte pour des truies se trouvant dans des cabanes en extérieur (157 min) comparé à des truies en loges de mise bas intérieures avec liberté de mouvements (234 min ; Johnson A., Marchant-Forde J., 2010).

3.10. Quels sont les indicateurs de performances dans les systèmes alternatifs ?

Les indicateurs de performance dans les systèmes de mise bas alternatifs sont les suivants (Free Farrowing*1, 2017):

- Mortalité totale (%)
- Mortalité pré-sevrage (%)
- Mort-nés (%)
- Nombre de porcelets nés vivants
- Nés totaux
- Nombre de sevrés

D'autres indicateurs pouvant donner des renseignements sur les performances sont le poids au sevrage, la perte de poids des truies et l'efficacité de reproduction.

3.11. Quelles sont les performances des systèmes permettant la mise bas en liberté ?

Différents systèmes de loges de mise bas ont été testés, les résultats suivants ont été obtenus :

Tableau 18 : Résultats de la production moyenne (+/-) et taille d'échantillon de l'étude (n) pour les différents systèmes de mise bas (Free Farrowing, s.d.)

Système	Nés totaux	Nés vivants	% mortalité totale	% mortalité des nés vivants	Nombre moyen de portées étudiées
Cage conventionnelle	11.1 (0.14) n=80	10.4 (0.16) n=67	18.3 (0.63) n=96	11.5 (0.59) n=78	902.0 (503.68) n=151
Loge modulable, liberté partielle	11.9 (0.15) n=13	10.9 (0.15) n=9	17.4 (0.95) n=14	11.7 (1.26) n=10	2327.4 (1138.53) n=18
Loge simple, liberté totale	11.7 (0.28) n=40	11.3 (0.28) n=38	20.7 (1.21) n=35	14.2 (0.94) n=38	297.3 (154.02) n=90
Loge aménagée, liberté totale	11.8 (0.28) n=35	10.8 (0.26) n=24	16.6 (0.88) n=35	11.8 (0.80) n=29	635.4 (390.83) n=57
Groupe – Ljungström	12.5 (n/a) n=1	11.9 (0.35) n=2	28.0 (n/a) n=1	22.3 (2.30) n=2	18.0 (3.61) n=3
Groupe – Thorstensson	12.1 (0.24) n=9	11.3 (0.18) n=9	23.7 (2.26) n=13	19.2 (2.05) n=8	94.1 (54.42) n=14
Loge intérieure et accès à l'extérieur	11.7 (0.84) n=3	10.8 (0.57) n=3	20.4 (0.29) n=3	15.0 (2.33) n=3	122.3 (44.80) n=4
Extérieur	11.9 (0.44) n=10	9.2 (0.42) n=20	17.0 (2.05) n=26	16.8 (3.99) n=10	354.6 (237.06) n=27

D'après ce tableau, le système de truies en groupe Ljungström est celui qui possède le taux de mortalité le plus élevé. La mortalité totale la plus faible est obtenue avec les loges de mise bas avec liberté de mouvement et aménagements alors que la mortalité totale de nés vivants la plus faible est obtenue avec les cages de mise bas conventionnelles.

Le bien-être des animaux au sein des différents systèmes a également été analysé :

Tableau 19 : Scores de bien-être des truies et des porcelets dans les différents systèmes (Source : <http://porkgateway.org/resource/hypothetical-welfare-assessments-for-the-sow-and-her-litter/>)

System	Isolation & Nest-site seeking		Nest-building		Farrowing	
	Sow welfare	Litter welfare	Sow welfare	Litter welfare	Sow welfare	Litter welfare
1. Standard farrowing stall	xx		xx		x	-
2. Turn around stall	xx		-		-	-
3. Hinged stall	x		-		-	-
4. Open pens	-		✓		✓	✓
5. Outdoor huts	✓		✓✓		✓	✓
6. Swedish style multi-suckling pens: Ljungstrom system	-		✓		✓	✓
7. Swedish style multi-suckling pens: Thorstensson system	✓		✓✓		✓	✓
8. Grouped outdoor huts	✓		✓✓		✓	✓

System	Nest occupation		Social integration		Weaning	
	Sow welfare	Litter welfare	Sow welfare	Litter welfare	Sow welfare	Litter welfare
1. Standard farrowing stall	xx	✓✓	xx	xx	xx	xx
2. Turn around stall	xx	✓✓	xx	✓	x	✓
3. Hinged stall	x	✓✓	x	xx	xx	x
4. Open pens	-	xx	x	xx	xx	x
5. Outdoor huts	✓	xx	x	✓✓	✓	✓
6. Swedish style multi-suckling pens: Ljungstrom system	✓	xx	✓	✓	✓	✓✓
7. Swedish style multi-suckling pens: Thorstensson system	✓✓	xx	✓✓	✓✓	✓	✓✓
8. Grouped outdoor huts	✓✓	xx	✓✓	✓✓	✓	✓

✓✓ large positive effect on welfare ↑
 ✓ positive effect on welfare
 - neutral effect on welfare ↓
 x negative effect on welfare ↓↓
 xx large negative effect on welfare

Les résultats du tableau ci-dessus apparaissent dans le tableau suivant :

Tableau 20: Bien-être général des animaux dans les différents systèmes (Johnson A., Marchant-Forde J., 2009)

	Système	Bien-être truie v : x	Rang	Bien-être portée v : x	Rang	Bien-être global	Rang
1	Standard farrowing stall	0 : 11	9	2 : 4	8	2 : 15	9
2	Turn around stall	0 : 7	8	4 : 0	1	4 : 7	6
3	Hinged stall	0 : 5	7	2 : 3	7	2 : 8	8
4	Open pens	2 : 3	6	1 : 5	9	3 : 8	7
5	Outdoor huts	6 : 1	4	4 : 2	3	10 : 3	4
6	Ljungström system	5 : 0	4	4 : 2	3	9 : 2	4
7	Thorstensson system	9 : 0	1	5 : 2	2	14 : 2	1
8	Grouped outdoor huts	9 : 0	1	4 : 2	3	13 : 2	2

- Standard farrowing stall
Cage de mise bas avec barres métalliques empêchant la truie de se déplacer. Le sol est entièrement sous forme de caillebotis. La construction du nid y est impossible.
- Turn around stall
Cage de mise bas traditionnelle sur sol plein avec litière de paille. La truie a la possibilité d'avoir un comportement de nidification mais celui-ci est limité.
- Hinged stall :
Loge de mise bas avec liberté de mouvement partielle. La truie a la possibilité de construire son nid (sol plein avec litière de paille). Elle est ensuite enfermée quelques jours autour de la mise bas et a ensuite la possibilité de se déplacer.

4. Open pens :
Loge de mise bas avec liberté totale. Le sol plein est recouvert de litière de paille.
5. Outdoor huts :
Cabanes extérieures individuelles. Les truies ne sont pas mélangées dans la pâture.
6. Ljungström system :
Système de truies en groupe. Les truies sont groupées avec leurs porcelets dans une grande loge paillée 14 jours après la mise bas.
7. Thorstensson system :
Système de truies en groupe. Les truies mettent bas dans un système comprenant plusieurs loges de mise bas individuelles. Après 7 jours, les cloisons sont enlevées et le système devient une grande loge paillée.
8. Grouped outdoor huts :
Plusieurs cabanes individuelles sont présentes dans une pâture prévue pour environ 6 truies.

D'après ces résultats, le système Thorstensson semble être le meilleur pour assurer le bien-être des truies et des porcelets suivi des systèmes extérieurs. Les cages de mise bas conventionnelles sont celles qui apportent le moins de bien-être aux animaux.

Au Danemark, l'objectif serait d'avoir 10% des truies en liberté d'ici 2021 (Pig Progress, 2017). Dans cette optique, le « SEGES Pig Research Center (PRC) » a effectué des recherches en collaboration avec un producteur de porcs danois. L'objectif de ce projet est d'étudier différents types de loges de mise bas en liberté afin d'améliorer la synergie et le progrès dans le développement de ces loges. Les résultats seront communiqués fin 2017 (Free Farrowing*1, 2017).

Les loges testées sont les suivantes :



Figure 162: Loges testées (Source: http://www.pigresearchcentre.dk/~media/Files/Aktuelt/Aktuelt%20-%20Nyheder/Showroom_handout_uk.pdf)

Conclusion

Apporter un environnement enrichi et davantage d'espace permettrait d'améliorer le bien-être des truies en maternité. En effet, ceci leur permettrait d'exprimer un comportement naturel. La construction du nid pour la mise bas semble très importante pour un bon déroulement de celle-ci et pour un bon comportement maternel.

D'après différentes études, les loges de mise bas avec liberté de mouvement donnent des taux de mortalité similaires aux cages conventionnelles. Les causes de mortalité sont cependant différentes. Davantage d'écrasements ont lieu en liberté mais ceux-ci peuvent être fortement diminués avec des aménagements spécifiques assurant la sécurité des porcelets.

Le système de groupe Thorstensson est celui qui semble apporter le plus de bien-être aux truies et porcelets. L'inconvénient de ce système est un taux de mortalité de porcelets supérieur aux autres systèmes avec liberté. En effet, les loges de ce système ne sont pas équipées de niches chauffantes ou de barres et planches pour assurer la sécurité des porcelets.

Pour combiner un bien-être des animaux et une bonne production, le système de maternité collective finlandaise, installé par l'Université d'Helsinki à l'Ollikkala Farm, semble être très prometteur. Les truies y sont en groupe, de la paille est mise à leur disposition pour la construction du nid, les loges de mise bas sont aménagées pour assurer une bonne survie des porcelets et environ 12,6 porcelets y sont sevrés par portée.

La transition, pour les éleveurs, des cages confinées aux systèmes avec liberté de mouvement pourrait prendre du temps et présenter un certain coût. En effet, de nombreux compromis sont nécessaires pour pouvoir assurer davantage de bien-être aux animaux tout en assurant une bonne production de porcelets.

Les législations nationales ou la législation européenne pourraient encore évoluer dans les années à venir concernant l'espace pour les truies et les matériaux de nidifications en maternité.

Des recherches doivent encore être effectuées sur les différents systèmes permettant des mises bas en liberté notamment concernant la sécurité des porcelets, le confort des truies, la faisabilité, les coûts,... D'autres études concernant la sélection de truies plus maternelles sont également en cours. Il serait, en effet, intéressant de se fixer davantage sur la survie des porcelets que sur l'hyperprolificité des truies. Malgré cela, un bon management autour des mises bas reste un critère essentiel. La survie des porcelets en dépend également.



Figure 163: (Source: <https://www.viva.org.uk/pigs/farrowing-crate-fact-sheet>)

Références bibliographiques

- BAUMGARTNER J., 2011, How the transition to free farrowing systems might work, [En ligne] http://old.eaap.org/Previous_Annual_Meetings/2012Bratislava/Papers/Published/47Baumgartner.pdf, page consultée le 19/05/17.
- BAXTER E.M. *et al.*, 2010, Alternative farrowing systems : design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets, [En ligne] <https://www.cambridge.org/core/journals/animal/article/div-classtitlealternative-farrowing-systems-design-criteria-for-farrowing-systems-based-on-the-biological-needs-of-sows-and-pigletsdiv/DC44591C70F9DBA2561C6B9A3CE39F47/core-reader>, page consultée le 11/04/17.
- BAXTER E.M., s.d., Improving Piglet Survival, SAC.
- BJORKMAN S., 2017, Parturition and subsequent uterine health and fertility in sows, University of Helsinki, [En ligne] <https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/220927/Parturit.pdf?sequence=1>, page consultée le 09/09/17.
- BORIES P., 2009, Thèse, Chronopart de la truie en élevage : Effet de la durée de mise bas sur quelques paramètres physiologiques et biochimiques, Université de Toulouse, [En ligne] http://oatao.univ-toulouse.fr/3385/1/hartmann_3385.pdf, page consultée le 08/04/17.
- BORIES P., VAUTRIN F. *et al.*, 2010, Analyse des paramètres physiologiques et métaboliques associés aux mises bas longues ou difficiles chez la truie, [En ligne] <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2010/sante/S1.pdf>, page consultée le 07/09/17.
- BOSCH J.A., 2015, How do I measure oxytocin levels in saliva?, ResearchGate, [En ligne] https://www.researchgate.net/post/How_do_I_measure_oxytocin_levels_in_saliva, page consultée le 16/07/17.
- CABANAU L., Sangliers, 2016, France : Editions Sud Ouest.
- CAILLE M.E. *et al.*, 2016, Effets de l'apport de matériaux de nidification sur le comportement des truies en maternité, [En ligne] http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2016/bien_etre/cp13.pdf, page consultée le 15/05/17.
- CIWF, 2012, Free farrowing systems, Information Sheet 4, [En ligne] <https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/5823232/free-farrowing-systems.pdf>, page consultée le 07/09/17.
- CIWF, 2013, Vie d'un cochon, [En ligne] <https://www.ciwf.fr/media/4582328/brochure-vie-dune-truie.pdf>, page consultée le 18/03/17.
- CIWF, s.d., Résumé : Les systèmes de mise-bas alternatifs, [En ligne] <https://www.agrociwf.fr/media/6760132/resume-info-4-alternatives-mise-bas.pdf>, page consultée le 20/03/17.
- CIWF, 2016, Indoor free-farrowing systems for sows – practical options, [En ligne] <https://www.compassioninfoodbusiness.com/media/7428869/indoor-free-farrowing-systems-for-sows.pdf>, page consultée le 09/05/17.

CIWF, 2009, Welfare of Pigs in the European Union, The urgent need for reform of existing legislation and effective enforcement, [En ligne] <https://www.ciwf.org.uk/media/3818889/welfare-of-pigs-in-the-european-union.pdf>, page consultée le 31/03/17.

DRIVER A., 2016, Is it time to move on from the farrowing crate?, [En ligne] <http://www.pig-world.co.uk/features/is-it-time-to-move-on-from-the-farrowing-crate.html>, page consultée le 22/03/17.

ENZO, s.d., Oxytocin ELISA kit, [En ligne] <http://www.enzolifesciences.com/ADI-901-153A/oxytocin-elisa-kit/>, page consultée le 16/07/17.

FAREWELLDOCKS, 2014, Throughput capacity of straw on slatted floors, [En ligne] <http://farewelldock.eu/throughput/>, page consultée le 22/03/17.

FARMER C., 2015, The gestating and lactating sow, 4. Mammary development, pp.73-94, [En ligne] http://www.wageningenacademic.com/doi/pdf/10.3920/978-90-8686-803-2_4, page consultée le 16/07/17.

FIBL, 2011, INRA, La production biologique de porcs en Europe, [En ligne] http://orgprints.org/19168/1/MB_OrganicPigProduction_fr_leicht.pdf, page consultée le 19/07/17.

FREE FARROWING, s.d., Average production results for defined alternative free farrowing systems, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/36/summary_of_key_performance_indicators_of_different_farrowing_systems, page consultée le 07/09/17.

FREE FARROWING*1, 2017, [En ligne] <http://www.freefarrowing.org/freefarrowing/>, page consultée le 30/01/17.

FREE FARROWING*2, 2017, Recommendation for managing animals in free farrowing systems [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/35/free_farrowing_husbandry, page consultée le 19/05/17.

FREE FARROWING*3, 2017, What are the risks for stillborn mortality and how can we target them ?, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/37/risk_factors_for_piglet_mortality_and_how_to_target_them, page consultée le 03/03/17.

FREE FARROWING*4, 2017, Piglet Protection Recommendations, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/28/piglet_protection_recommendations, page consultée le 07/09/17.

FREE FARROWING*5, 2017, Creep Recommendations, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/27/creep_recommendations, page consultée le 07/09/17.

FREE FARROWING WORKSHOP, 2016, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/info/2/research/45/free_farrowing_workshops, page consultée le 22/02/17.

GROINGROIN, 2010, Comportement naturel, [En ligne] <http://www.groingroin.org/site/comportement-naturel/>, page consultée le 08/04/17.

HESEL E. *et al.*, Journal of Animal Science, Oct 2006, Socializing piglets before weaning: Effects on behaviour of lactating sows, pre-and post-weaning behaviour, and performance of piglets.

JACOBSEN A., 2014, Pig Progress, Free farrowing under commercial conditions, [En ligne] <http://www.pigprogress.net/Sows/Articles/2014/9/Free-farrowing-under-commercial-conditions-1237061W/>, page consultée le 04/09/17.

JOHNSON A., MARCHANT-FORDE J., 2010, Natural Farrowing Behavior of the Sow and Piglets, [En ligne] <http://porkgateway.org/resource/natural-farrowing-behavior-of-the-sow-and-piglets/>, page consultée le 20/03/17.

JOHNSON A., MARCHANT-FORDE J., 2009, Welfare of Pigs in the Farrowing Environment, [En ligne] http://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1102&context=ans_pubs, page consultée le 01/05/17.

LENG G., SABATIER N., Journal of Neuroendocrinology, 2016, 28, 1-13, Measuring Oxytocin and Vasopressin : Bioassays, Immunoassays and Random Numbers, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5096068/pdf/JNE-28-0.pdf>, page consultée le 16/07/17.

LES CARNETS DE NORMANN, 2015, Thierry Schweitzer – Elevage de porcs sur paille et Leader en bien-être animal, [En ligne] <http://carnetsdenormann.com/thierry-schweitzer-elevage-de-porcs-sur-paille-et-leader-en-bien-etre-animal/>, page consultée le 16/05/17.

LfL, Institut für Landtechnik und Tierhaltung, s.d., Gruppenhaltung ferkelführender sauen, [En ligne] <http://www.lfl.bayern.de/ilt/tierhaltung/schweine/032818/>, page consultée le 22/08/17.

MAINAU E., *et al.*, 2015, Farm Animal Welfare Education Centre (FAWEC), Mortalité néonatale chez les porcelets, [En ligne] https://www.fawec.org/media/com_lazypdf/pdf/fs11-fr.pdf, page consultée le 20/03/17.

MANTECA X., 2004, Comportement, Besoins d'espace durant l'engraissement, [En ligne] https://www.3trois3.com/comportamiento/11-besoin-d-espace-durant-l-engraissement_3012/, page consultée le 06/04/17.

MARTINEAU G-P., MORVAN H., Maladies d'élevage des porcs, 2^{ème} édition, 2010, Paris : Editions France Agricole.

MEUNIER-SALAÜN M.C. *et al.*, 2007, Bien-être et élevage des porcs, INRA, [En ligne] <http://prodinra.inra.fr/ft?id=460EAF0C-E532-4C4F-84B9-109056752503>, page consultée le 20/03/17.

MORGAN T. *et al.*, 2014, Socialising piglets in lactation positively affects their post-weaning behaviour, [En ligne] <http://animalstudiesrepository.org/cgi/viewcontent.cgi?article=1113&context=acwp-asie>, page consultée le 09/08/17.

MOSNIER E. *et al.*, 2008, Consommation d'aliment de la truie après la mise bas : relation avec le tryptophane plasmatique et la réactivité émotionnelle, JRP, [En ligne] <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2008/alim/al02.pdf>, page consultée le 20/03/17.

OLIVIERO C., 2010, Successful farrowing in sows, Department of Production Animal Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki.

OLIVIERO C. *et al.*, 2013, Prolonged duration of farrowing is associated with subsequent decreased fertility in sows, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23481671>, page consultée le 25/08/17.

- PEDERSEN L. *et al.*, 2008, Internal report, Housing of farrowing and lactating sows in non-crate systems, [En ligne] https://www.freefarrowing.org/downloads/file/45/free_farrowing_workshop_proceedings_2008, page consultée le 04/05/17.
- PIG PROGRESS, s.d., Crushing, [En ligne], http://www.pigprogress.net/Health/Health-Tool/diseases/Crushing-overlying/?cmpid=ILC|Tool|C3_contentmarketing|in-article|infusion|healthtool, page consultée le 06/03/17.
- PIG PROGRESS, 2017, Which loose farrowing system is the best?, Vol. 33, N°3.
- POILVET D., RéussirPorc n°249, juin 2017, De meilleures performances à la mise bas pour les truies en liberté.
- PORCMAG, février 2017, n°517.
- PORTOLEAU A., 2013, Thèse, L'apport des solutions « cloud » pour la gestion de l'information clinique et thérapeutique en élevage porcin : Etude de deux cas de pertes peripartum par écrasement des porcelets, Université de Toulouse, [En ligne] http://oataa.univ-toulouse.fr/10111/1/Portoleau_10111.pdf, page consultée le 07/09/17.
- RIPALDA Y. *et al.*, 2017, La nature est savante III : Les truies ne font pas seulement des porcelets, elles font aussi du lait en quantité suffisante pour les élever, [En ligne] https://www.3trois3.com/opinion-des-experts/la-nature-est-savante-iii-les-truies-ne-font-pas-que-des-porcelets_11943/, page consultée le 09/08/17.
- SALAÜN C., LE ROUX N. *et al.*, 2004, Effet du mode de logement et du niveau de liberté de la truie allaitante sur son comportement, celui de ses porcelets et ses conséquences au niveau zootechnique, JRP, [En ligne] <http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2004/04txtBienetre/01be.pdf>, page consultée le 19/03/17.
- SCHAUER®, Schweineställe, 2016, [En ligne] http://nature-line.com/fileadmin/PDF/NatureLine_Tierwohlstall.pdf, page consultée le 09/07/17.
- SCHIPPER A., 2014, Verhalten von Ferkeln und Sauen in der Abferkelbucht « WelCon », Diplomarbeit, Veterinärmedizinischen Universität Wien.
- THE PIG SITE, 2001, Outdoor Pig Production: an approach that works, [En ligne] <http://www.thepigsite.com/articles/1119/outdoor-pig-production-an-approach-that-works/>, page consultée le 04/09/17.
- THE PIG SITE, 2011, Sawdust is suitable bedding material for farrowing sows, [En ligne] <http://www.thepigsite.com/articles/3383/sawdust-is-suitable-bedding-material-for-farrowing-sows/>, page consultée le 15/05/17.
- THE PIG SITE, 2015, How to straw up at farrowing to protect your piglets, [En ligne] <http://www.thepigsite.com/articles/5141/how-to-straw-up-at-farrowing-to-protect-your-piglets/>, page consultée le 19/05/17.
- THOMSSON O. *et al.*, 2016, Consequences for piglet performance of group housing lactating sows at one, two, or three weeks post-farrowing, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4892577/>, page consultée le 22/08/17.
- TUCCI T.V., 2017, Papier dans la salle de mise-bas : pas seulement pour les porcelets..., [En ligne] https://www.3trois3.com/Trucs_et_astuces/papier-dans-la-salle-de-mise-bas-pas-seulement-pour-les-porcelets_12049/, page consultée le 15/05/17.
- VAN ENGEN M. *et al.*, Signes de porcelets, s.d., Signes De Porcs®, Pays-Bas : Editions Rood Bont.

- WELFARM, 2014, Protection mondiale des animaux de ferme, Mise-bas en liberté : L'Autriche anticipe la réglementation sur le bien-être des truies, [En ligne] <http://pmaf.org/news/241/86/Mise-bas-en-liberte-l-Autriche-anticipe-la-reglementation-sur-le-bien-etre-des-truies.html>, page consultée le 30/01/17.
- WESTIN R. *et al.*, 2012, Causes of piglet mortality in relation to extensive supply of straw as nest building material to loose-housed sows, [En ligne] https://www.researchgate.net/publication/272682528_Causes_of_piglet_mortality_in_relation_to_extensive_supply_of_straw_as_nest_building_material_to_loose-housed_sows, page consultée le 16/04/17.
- WESTIN R. *et al.*, 2014, Large quantities of straw at farrowing prevents bruising and increases weight gain in piglets, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24834805>, page consultée le 22/03/17.
- WESTIN R. *et al.*, 2015, Strategic use of straw increases nest building in loose housed farrowing sows, [En ligne] [http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591\(15\)00058-1/fulltext](http://www.appliedanimalbehaviour.com/article/S0168-1591(15)00058-1/fulltext), page consultée le 22/03/17.
- WESTIN R. *et al.*, 2015, Post-mortem findings and piglet mortality in relation to strategic use of straw at farrowing, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25792335>, page consultée le 22/03/17.
- WISCHNER D. *et al.*, 2009, Nest-building behaviour in sows and consequences for pig husbandry, [En ligne] <http://www.prairieswine.com/pdf/39825.pdf>, page consultée le 07/09/17.
- WUCHERPFENNIG C., 2015, Auch bei Öko-Schweinen : Tierwohl im Fokus, [En ligne] http://www.schauer-agrotronic.com/fileadmin/content/PDF_und_Daten_sonstige/Presse/Auch_bei_%C3%96ko-Schweinen_Tierwohl_im_Fokus.pdf, page consultée le 01/05/17.
- YUN J., VALROS A., 2015, Benefits of prepartum nest-building behaviour on parturition and lactation in sows – A Review, [En ligne] <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4647089/pdf/ajas-28-11-1519.pdf>, page consultée le 19/05/17.
- YUN J., 2015, Importance of maternal behaviour and circulating oxytocin for successful lactation in sows: effects of prepartum housing environment, Faculty of Veterinary Medicine, University of Helsinki.

Références pour les loges de mise bas

Liberté partielle

- Loge SWAP JLF10** – Jyden Animal Housing
-http://www.jydenirect.com/jlf10-swap-sow-welfare-and-piglet-protection_gb/
- Loge 360° Freedom Farrower®** – Midland Pig Producers Ltd.
-<http://www.360farrower.com/>
- Loge Combi-Flex** – Vissing Agro
-<http://www.vissingagro.dk/en/equipment/farrowing-units/combi-farrowing-pen>

Loge Jetwash – Jetwash International Ltd.

-<http://www.jetwash.ie/products/pig-housing/freedom-farrowing-pens/>

Loge Pro Dromi® I^{1/2} et II– Vereijken

-http://www.vereijkenhooijer.nl/nl/prodromi_

-http://www.vereijkenhooijer.nl/upload/files/Pro%20Dromi%C2%AE%202_0.pdf

-http://www.vereijkenhooijer.nl/upload/files/NL_VEREIJKEN_PRODROMI.pdf

Loge BeFree – Schauer®

-<http://nature-line.com/abferkeln/abferkelbucht-befree/>

-<http://www.schaueragrotronic.com/fileadmin/content/download/Schwein/BeFree.pdf>

-http://nature-line.com/fileadmin/PDF/NatureLine_Tierwohlstall.pdf

Loge CombiBox – Schauer®

-<http://nature-line.com/abferkeln/abferkelbucht-combibox/>

-http://www.schauer-agrotronic.com/fileadmin/content/download/Schwein/Combi-Box_E.pdf

Loge Combi – ACO Funki

-<http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/bewegungsbucht-combi/>

-http://www.aco-funki.de/uploads/media/B-6500_Abferkelbucht_Combi_sm.pdf

Loge Welsafe® – ACO Funki

-<http://www.acofunki.fr/produits/amenagements/welsafe-flex/>

-http://www.acofunki.fr/uploads/media/B-6502_FR_WELSAFE_FLEX.pdf

-http://issuu.com/acofunki/docs/gb_sows_farrowing_price_book_2017_s?e=11807575/48106068

Loge Bewegungsbucht – Bräuer Stalltechnik

-<http://www.braeuer.cc/en/184/>

Loge AFB Comfort-Plus – Bräuer Staltechnik

-<http://www.braeuer.cc/en/178/>

Loge MoreFlex – Weda®

-<http://www.weda.de/fr/moreflex-fr>

Loge VarioFlex – Weda®

-<http://www.weda.de/fr/varioflex-fr>

Loge “Diagonale Aufstallung” – Gillig + Keller

-<http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/>

Loge Bewegungsbucht – Gillig + Keller

-<http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/g-k-bewegungsbucht/>

Loge JLF14 – Jyden Animal Housing

-<http://www.jydendirect.com/jlf14-gb/>

Loge JLF15 – Jyden Animal Housing

-<http://www.jydendirect.com/jlf15-gb/>

Loge Free-Movement- Big Dutchman®

-<http://bigdutchmanusa.com/swine-production/sow-care/farrowing/free-movement-pen/>

Loge OPTI Compact System 2030- Stewa®

-<http://stewa.at/alles-stall/>

Loge Funki Free XL– ACO Funki

-http://www.acofunki.fr/uploads/media/B-6173_FR_Funki_Free.pdf

[Liberté totale](#)

Loge PigSafe – Université de Newcastle

-<http://www.ncl.ac.uk/media/wwwnclacuk/agriculturefoodandruraldevelopment/files/Recommended%2520design%2520criteria%2520for%2520building%2520PigSAFE%2520pens%2520-%25.pdf>

Loge Danish Free Farrower JLF10 – Jyden Animal Housing

-<http://www.jydendirect.com/loose-nursing-sows-jlf10/>

Loge FAT 2 – Agroscope Research Center

-http://www.ign-nutztierhaltung.ch/schweinehaltung/systeme/systeme_17.php

-FAT-Berichte, Nr 656/2006, Ferkelverluste in Abferkelbuchten

Loge FT 30 – ACO Funki

-<http://www.acofunki.com/products/pen-equipment/ft-30-farrowing-pen/>

-http://www.acofunki.com/uploads/media/B-6501_GB_FT-30.pdf

Loge Comfort Farrowing - Fjossystemer Sor

-Fjossystemer, UMB Farrowing Pen

-Fjossystemer, Production results on the “sows comfort” farrowing pen for loose housed sows

Loge Welser- Schauer®

-<http://nature-line.com/abferkeln/welser-abferkelbucht/>

-Welser Abferkelbucht und Ringbucht: Leistungsdaten und Erfahrungen, LFZ Raumberg-Gumpenstein

-Welser Abferkelbucht: Leistungsdaten und Arbeitszeiterhebung, LFZ Raumberg-Gumpenstein

-<http://www.bioactualites.ch/production-animale/porcins/truies-reproductrices/box-de-mise-bs-welser.html>

Loge WellfairPen – Søren Juul Jensen
-<http://www.wellfairpen.com/da/>

Loge "Thierry Schweitzer"
-<http://www.thierry-schweitzer.com/>
-<http://carnetsdenormann.com/thierry-schweitzer-elevage-de-porcs-sur-paille-et-leader-en-bien-etre-animal/>

Loge Comfort Box- Krieger
-<https://www.krieger-ruswil.ch/>
-<https://www.landwirt.com/schweineberichte/AbferkelsystemeSchweiz,6,Freilaufbucht-Abferkelstall.html>
-<https://www.lid.ch/medien/mediendienst/detail/info/artikel/wohlfuehl-schweine-machen-weniger-arbeit/>

Loge Technimat- Plein Air Concept®
-<http://pleinairconcept.fr/Maternite-porcine-Technimat>

Loge Bio Farrowing- Bräuer Stalltechnik
-<http://www.braeuer.cc/en/96/>

Loge Funki Free- ACO Funki
-http://www.acofunki.fr/uploads/media/B-6173_FR_Funki_Free.pdf

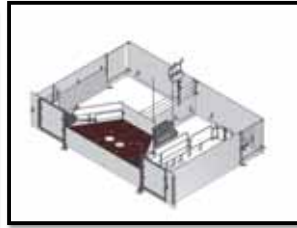
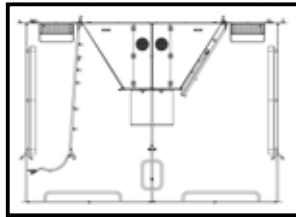
Loge Ethobox – Haka®
-<http://haka.test.intermetrics.de/haka-josef-haeufele-gmbh-co-kg-stalleinrichtungen-ethobox>

Dossier photos

- Loges de mise bas modulables – Liberté partielle

Loge JLF10 SWAP – Jyden (http://www.jydirect.com/jlf10-swap-sow-welfare-and-piglet-protection_gb/; <http://www.stockyardindustries.com/pigs-farrowingoptions-jyden>)





Loge 360° Freedom Farrower® – Midland Pig Producers Ltd. (<http://www.360farrower.com/photo-gallery.html>)



Loge Combi-Flex – Vissing Agro (<http://www.vissingagro.dk/en/equipment/farrowing-units/combi-farrowing-pen>)





Loge Pro Dromi® I^{1/2} – Verrijken (http://www.verrijkenhooijer.nl/nl/prodromi_; <http://docplayer.nl/46200-Ende-aan-de-kraambox-een-onderzoek-naar-het-welzijn-van-zeugen-in-kraamboxen-en-alternatieve-huisvestingsystemen.html>)





Loge BeFree – Schauer® (<http://nature-line.com/abferkeln/abferkelbucht-befree/>; Free Farrowing Workshop 2016)



Loge CombiBox – Schauer® (<http://nature-line.com/abferkeln/abferkelbucht-combibox/>)

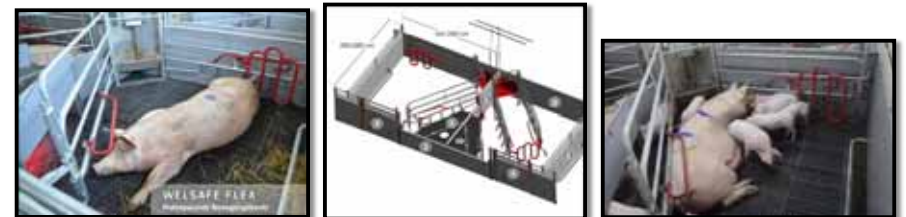


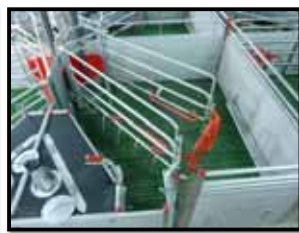


Loge Combi – ACO Funki (<http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/bewegungsbucht-combi/>)



Loge Welsafe® – ACO Funki (<http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/bewegungsbucht-welsafe/>)





Loge Bewegungsbucht – Bräuer Stalltechnik (<http://www.braeuer.cc/en/176/>)



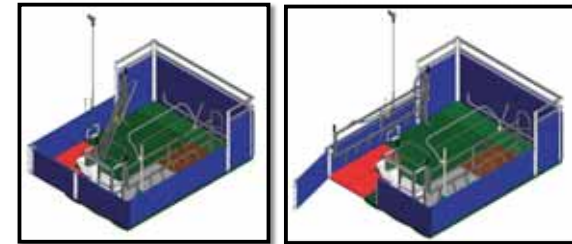
Loge AFB Comfort-Plus – Bräuer Stalltechnik (<http://www.braeuer.cc/en/177/>)



Loge VarioFlex – Weda® (<http://www.weda.de/fr/varioflex-fr>)



Loge MoreFlex – Weda® (<http://www.weda.de/fr/moreflex-fr>)



Loge Bewegungsbucht – Gillig + Keller (<http://www.gilligundkeller.de/stalltechnik/stalleinrichtung/zuchtschweine/g-k-bewegungsbucht/>)



Loge JLF14 – Jyden (<http://www.jydirect.de/jlf14-de/>)



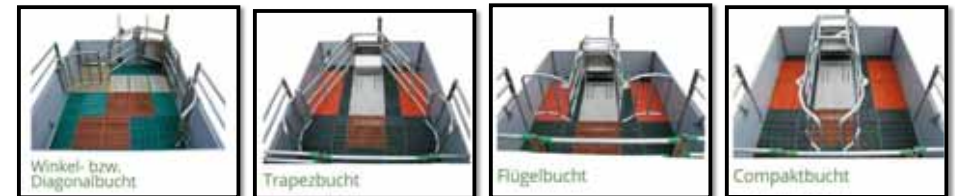
Loge JLF15 – Jyden (<http://www.jydirect.de/jlf15-de/>)



Loge Free-Movement – Big Dutchman® (<https://cdn.bigdutchman.com/fileadmin/content/pig/products/en/plg-production-enhanced-welfare-products-Big-Dutchman-en.pdf>)



Loge OPTI Compact System 2030 – Stewa® (<http://stewa.at/alles-stall/#stalleinrichtung>)



- Loges de mise bas aménagées – liberté totale

Loge PigSAFE – Université de Newcastle (<http://jmicaweactivities.blogspot.be/2012/11/dick-vet-masters-students-visit-pig.html>, <http://www.pig-world.co.uk/features/is-it-time-to-move-on-from-the-farrowing-crate.html>, <http://www.ncl.ac.uk/afrd/research/projects/pigsafedesigningthefarrowingenvironmentfromfirstprinciplestooptimis.html>; Free Farrowing Workshop 2016 – loge de 8,6 m²; <http://ohlonehumansociety.blogspot.be/>; <http://www.age.cz/nweb-en/index.php/farm-for-pigs/sow-farrowing/housing-system/proven-non-crate-system-for-indoor-farrowing.html>; <http://www.ncl.ac.uk/media/wwwnclacuk/agriculturefoodandruraldevelopment/files/Recommended%2520design%2520criteria%2520for%2520building%2520PigSAFE%2520pens%2520-%25.pdf>)



Loge Danish Free Farrower JLF10 – Jyden ([https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/JLF10_GB\(1\).pdf](https://myaccumolo.com/UploadetFiles/11103/25/JLF10_GB(1).pdf); <http://www.stockyardindustries.com/pigs-farrowingoptions-jyden>)



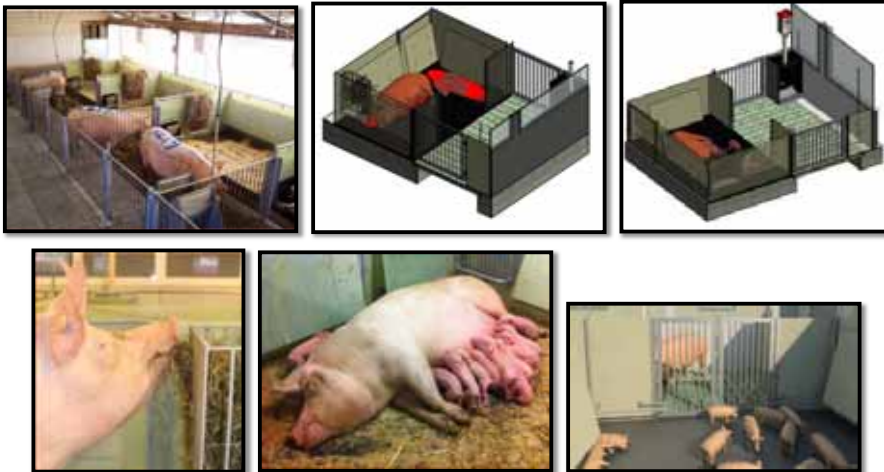
Loge FAT 2 – Agroscope Research Station (Free Farrowing Workshop 2016)



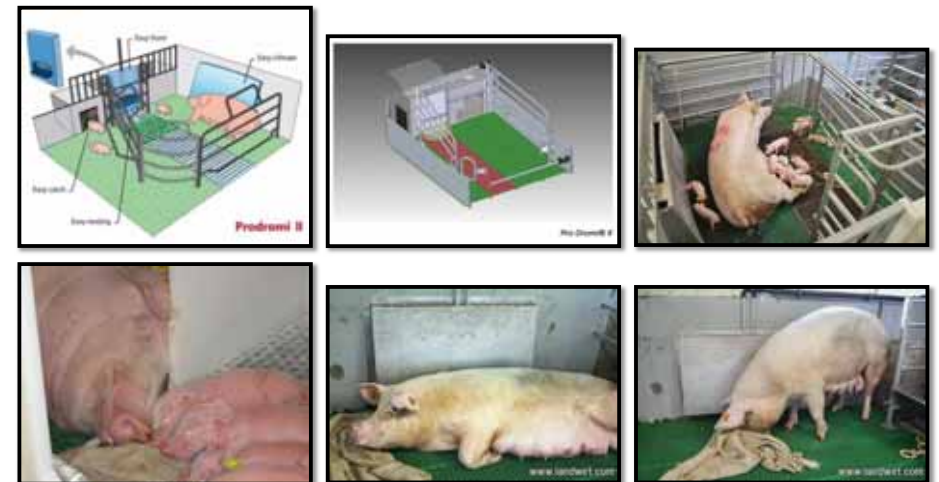
Loge FT-30 – ACO Funki (<http://www.aco-funki.de/produkte/stalleinrichtungen/freilaufbucht-ft-30/>)



Loge Comfort Farrowing- Fjossystemer Sor (https://www.freefarrowing.org/downloads/file/22/comfort_farrowing_pen_development_and_experience)



Loge Pro Dromi® II – Vereijken (<http://docplayer.nl/46200-Einde-aan-de-kraambox-een-onderzoek-naar-het-welzijn-van-zeugen-in-kraamboxen-en-alternatieve-huisvestingsystemen.html>;
http://www.vereijkenhooijer.nl/en/prodromi_; https://www.landwirt.com/Abferkelbucht-Pro-Dromi-Versuch-Sterksel_11910_ Bericht.html)





Loge WelCon – Schauer® (<http://nature-line.com/abferkeln/freilaufbucht-welcon-bio/>; https://www.landwirt.com/schweineberichte/biostall_raumberg,3,Bio-Abferkelstall-fuer-Schweine.html;
<https://www.topagrar.at/tierhaltung/Neuer-Bio-Abferkelstall-in-Thalheim-Wels-8289662.html>)





Loge Welser - Schauer® (<http://nature-line.com/abferkeln/welser-abferkelbucht/>; Free Farrowing Workshop 2016; Welser Abferkelbucht und Ringbucht Leistungsdaten und Erfahrungen; <https://www.landwirt.com/schweineberichte/Bioabferkelbucht,2,Welser-Abferkelbucht-fuer-Bio-Schweine.html>)





Loge WellfairPen - Søren Juul Jensen (https://www.facebook.com/pg/wellfairpen/photos/?ref=page_internal; <http://www.wellfairpen.com/da/pendul-og-gulvprofil>)



Loge « Thierry Schweitzer* » (https://www.facebook.com/pg/ThierrySchweitzerelavage/photos/?ref=page_internal)



Loge Comfort Box – Krieger (<https://www.landwirt.com/schweineberichte/AbferkelsystemeSchweiz,6,Freilaufbuch-Abferkelstall.html>; <http://sigis-biohof.ch/wp/>; <https://www.krieger-ruswil.ch/de/ferkelautomaten-typ-ferkelmat.html>; <https://www.lid.ch/medien/mediendienst/detail/info/artikel/wohlfuehl-schweine-machen-weniger-arbeit/>)



Loge Bio farrowing – Bräuer (<http://www.braeuer.cc/en/96/>)



Loge Technimat – Plein Air Concept® (http://pleinairconcept.fr/Visite-du-GAEC-Les-bruyeres,47?id_document=50; <http://pleinairconcept.fr/Maternite-porcine-Technimat>)



- Truies en groupe

Système de type Thorstensson -West Central Research and Outreach Center (WCROC) (<https://www.extension.umn.edu/food/small-farms/livestock/swine/group-farrowing-nursery/>)



Système de type Thorstenson - Ollikka Farm, Pig Research Group, University of Helsinki (<https://www.facebook.com/pigresearch/>)



- Systèmes extérieurs

Technigite – *Plein Air Concept*® (https://pleinairconcept.fr/Elevage-porcs-plein-air?id_document=263)



Ariane Dekeuwer

Avenue Joseph Jean Gossiaux, 12 - 1160 Bruxelles

Gsm : 0478/42.78.35

Email : arianedekeuwer@gmail.com

13/03/1993 (Woluwe-St-Lambert), célibataire



Bachelier en Agronomie

Orientation Agro-industries et biotechnologies

Orientation Technologie Animalière

FORMATION

09/2016- 09/2017 : Troisième année Agronomie (HELHa), finalité Technologie Animalière : Diplôme avec distinction
+ Certificat en Science des Animaux de Laboratoire (FELASA B)

09/2015- 06/2016 : Troisième année Agronomie (HELHa), finalité Agro-Industries et Biotechnologies :
Diplôme avec grande distinction

09/2014- 06/2015 : Deuxième année Agronomie (HELHa), finalité Agro-Industries et Biotechnologies :
Distinction

09/2013- 06/2014 : Première année Agronomie (HELHa) :
Distinction

09/1999- 06/2011 : Scolarité au Collège St. Hubert (Watermael-Boitsfort)
Humanités générales: options Latin, Histoire, Anglais

EXPERIENCES PROFESSIONNELLES

15/09/2017-31/05/2018 : Collaboratrice scientifique à temps partiel en Clinique porcine, Faculté de Médecine
Vétérinaire de l'ULg.

30/01/2017-01/09/2017 : Stage au CRA-W, Unité mode d'élevage, bien-être et qualité. Sujet principal du stage :
« L'élevage porcin : la mise bas en liberté ».

08/02/2016-20/05/2016 : Stage de fin d'études au CRA-W, Unité mode d'élevage, bien-être et qualité. Titre TFE:
« Bien-être des porcelets : est-il possible d'utiliser le biberon pour l'administration de
compléments alimentaires ? ».

05/2012 : Stage infirmier (3 semaines) en chirurgie aux Cliniques Universitaires Saint-Luc.

11/2011 : Stage infirmier (3 semaines) en médecine aux Cliniques de l'Europe, site Ste-Elisabeth.

COMPETENCES

Langues :

Français : Langue maternelle

Anglais : Bon

Néerlandais : Bon

Allemand : Passif

Informatique :

Bonne connaissance (Word, Power Point, Excel)

DIVERS

Centres d'intérêts :

Animaux

Nature

Lecture

Musique...

Qualités :

Minutie

Rigueur

Patience

Sensibilité

Permis B + véhicule