

AGROCAMPUS  
OUEST

- CFR Angers  
 CFR Rennes



Année universitaire : 2017-2018

Spécialité : Agronome

Spécialisation (et option éventuelle) :  
SIPA

### Mémoire de fin d'études

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage  
 de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage  
 d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

## Liberté totale et partielle en maternité : adaptation, comportement et performance de la truie et de sa portée.

Par : Guillaume RANNOU



**Soutenu à Rennes le 06/09/2018**

**Devant le jury composé de :**

Président : Vanessa LOLLIVIER

Maître de stage : Noémie ORY

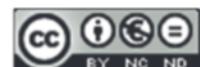
Enseignant référent : Justine FAURE

Lucile MONTAGNE (Rapporteur)

Jean-Yves LEGAUD (Responsable de zone, groupement  
Cooperl Arc Atlantique)

*Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celle d'AGROCAMPUS OUEST*

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation  
« Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France »  
disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>





## Fiche de confidentialité et de diffusion du mémoire

### Confidentialité

Non  Oui si oui :  1 an  5 ans  10 ans

Pendant toute la durée de confidentialité, aucune diffusion du mémoire n'est possible <sup>(1)</sup>.

Date et signature du maître de stage <sup>(2)</sup> :  
(ou de l'étudiant-entrepreneur)

**A la fin de la période de confidentialité**, sa diffusion est soumise aux règles ci-dessous (droits d'auteur et autorisation de diffusion par l'enseignant à renseigner).

### Droits d'auteur

L'auteur<sup>(3)</sup> **Nom Prénom : Rannou Guillaume**  
autorise la diffusion de son travail (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

Oui  Non

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire (joindre dans ce cas la fiche de conformité du mémoire numérique et le contrat de diffusion)

(Facultatif)  accepte de placer son mémoire sous licence Creative commons CC-By-Nc-Nd (voir Guide du mémoire Chap 1.4 page 6)

Date et signature de l'auteur :

### Autorisation de diffusion par le responsable de spécialisation ou son représentant

L'enseignant juge le mémoire de qualité suffisante pour être diffusé (immédiatement ou à la fin de la période de confidentialité)

Oui  Non

Si non, seul le titre du mémoire apparaîtra dans les bases de données.

Si oui, il autorise

la diffusion papier du mémoire uniquement(4)

la diffusion papier du mémoire et la diffusion électronique du résumé

la diffusion papier et électronique du mémoire

Date et signature de l'enseignant :

(1) L'administration, les enseignants et les différents services de documentation d'AGROCAMPUS OUEST s'engagent à respecter cette confidentialité.

(2) Signature et cachet de l'organisme

(3).Auteur = étudiant qui réalise son mémoire de fin d'études

(4) La référence bibliographique (= Nom de l'auteur, titre du mémoire, année de soutenance, diplôme, spécialité et spécialisation/Option)) sera signalée dans les bases de données documentaires sans le résumé



## **Remerciements**

Je remercie ma maîtresse de stage Noémie ORY pour son aide et son soutien tout au long de mon stage.

Je remercie aussi Jean-Yves LEGAUD pour m'avoir aidé tout au long du stage.

Merci à Fabrice GRIMAULT et à Bernard et Sylvie CHATEL pour m'avoir accueilli sur leurs exploitations.

Merci à Marion PITOLLAT, Pascal PREVOST, et Pierrick DENIS pour leurs appuis techniques tout au long du stage.

Merci à Cyril MELI pour ses conseils sur l'analyse statistique.

Merci à ma tutrice Justine Faure pour ses nombreux conseils.

Enfin je remercie l'ensemble des acteurs Cooperl Arc Atlantique que je n'ai pas cité nominativement.



# Table des matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Contexte</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Etude Bibliographique</b> .....	<b>3</b>
2.1 Les besoins des animaux .....	3
2.1.1 Les besoins physiologiques des animaux .....	3
2.1.2 Le comportement des truies et des porcelets .....	4
2.2 Les besoins des éleveurs .....	5
2.2.1 Optimiser le nombre et le poids des porcelets pour les préparer aux exigences de l'élevage et aux critères de rentabilité .....	5
2.2.2 Maintenir de bonnes conditions physiques chez la truie .....	6
2.2.3 Pénibilité et temps de travail.....	6
2.3 Les performances des animaux sont fortement affectées par ce mode de logement .....	6
2.3.1 La mortalité des porcelets est plus importante avec l'augmentation du degré de liberté des truies. ....	6
2.3.2 La liberté permet l'augmentation des performances des porcelets .....	7
<b>3 Matériel et Méthode</b> .....	<b>8</b>
3.1 Les animaux .....	8
3.2 Dispositif expérimental: .....	8
3.2.1 Traitement .....	8
3.2.2 Collecte des données.....	9
3.3 Analyse des données: .....	11
<b>4 Résultats</b> .....	<b>12</b>
4.1 Analyse liberté partielle : .....	12
4.1.1 Analyse des performances .....	12
4.1.2 Analyse comportementale .....	12
4.2 Analyse liberté totale .....	13
4.2.1 Analyse des performances .....	13
4.2.2 Analyse comportementale .....	14
<b>5 Discussion des résultats</b> .....	<b>15</b>
5.1 Les enseignements à retenir pour concevoir une case liberté pleinement fonctionnelle permettant de maximiser le potentiel des animaux .....	15
5.2 Solutions technique et matérielles.....	18
<b>Conclusion</b> .....	<b>20</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>21</b>
<b>Sitographie</b> .....	<b>24</b>



### **Liste des Abréviations : (par ordre alphabétique)**

**ANOVA** : Analyse de Variance

**BEA** : Bien Etre Animal

**CAA** : Cooperl Arc Atlantique

**E** : Truie essai en liberté

**ELD** : Epaisseur de Lard Dorsale

**EM** : Entrée en Maternité

**GMQ** : Gain Moyen Quotidien

**INAPORC** : Interprofession Nationale Porcine Française

**IFOP** : Institut Français d'Opinion Publique

**ISO** : Intervalle Sevrage Œstrus

**Lib1** : Liberté totale modèle 1

**Lib2** : Liberté totale modèle 2

**MB** : Mise Bas

**OMC** : Organisation de Marché commun

**PAC** : Politique Agricole Commune

**PS** : Post Sevrage

**S** : Sevrage

**T** : Truie témoin sans toile de jute

**T+J** : Truie témoin avec toile de jute

**UE** : Union Européenne



### **Liste des Annexes :**

ANNEXE I : Tableau récapitulatif des tâches à réaliser en maternité.

ANNEXE II : Ethogramme utilisé lors des observations comportementales.

ANNEXE III : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case modèle droit.

ANNEXE IV : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case témoin de la case modèle droit.

ANNEXE V : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case Lib1.

ANNEXE VI : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case Lib2.

ANNEXE VII : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour les cases témoins des cases Lib1 et Lib2.

ANNEXE VIII : Fiche de performances fournie aux éleveurs.

ANNEXE IX: Fiche de performances ponctuelle.



## Tables des Illustrations :

### Table des figures

Figure 1 : Déroulement chronologique du stage.

Figure 2 : Boîte de dispersion des expériences en fonction de leurs résultats et de la surface accessible par les truies dans les cases.

Figure 3 : Schéma expliquant une meilleure prise de poids des porcelets plus lourds à la naissance.

Figure 4 : Schéma du modèle de case liberté droit avec les différentes zones de la case numérotées.

Figure 5 : Schéma du modèle de case liberté totale modèle 1 avec les différentes zones de la case numérotées.

Figure 6 : Schéma du modèle de case liberté totale modèle 2 avec les différentes zones de la case numérotées.

Figure 7 : Schéma récapitulatif de l'utilisation des cases modèle droit par les truies et les porcelets, couplé à l'activité des truies au cours du temps.

Figure 8 : Utilisation spatiale de la case modèle droit par les truies essai en fonction des différentes zones.

Figure 9 : Utilisation spatiale de la case modèle droit par les porcelets essai en fonction des différentes zones.

Figure 10 : Schéma récapitulatif de l'utilisation des cases Lib1 par les truies et les porcelets, couplé à l'activité des truies au cours du temps.

Figure 11 : Schéma récapitulatif de l'utilisation des cases Lib2 par les truies et les porcelets, couplé à l'activité des truies au cours du temps.

Figure 12 : Truie logée en Lib1 mettant sa tête dans le nid pour se rapprocher de ses porcelets.

Figure 13 : Barre anti-écrasement.

Figure 14 : Truie s'adossant à une paroi inclinée.

Figure 15 : Guillotine adaptée aux cases maternité liberté.

Figure 16 : Embout à lame automatique pour barrière.

Figure 17 : Système de fermeture à mâchoire.

Figure 18 (a) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu en biais. Avec le système de contention ouvert et la zone amovible déployée.

Figure 18 (b) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu du dessus avec le système de contention en position fermé.

Figure 18 (c) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu du dessus avec le système de contention en position semi-fermé mis en place sans entrer dans la zone accessible à la truie.

Figure 19 : Surélévation des parois PVC par des barres métalliques avec plus de trois barres.

Figure 20 : Surélévation des parois PVC avec une seule barre métallique.

Figure 21 : Nid translucide commercialisé par la société Verba BV.

Figure 22 : Auge permettant de laver de l'extérieur.



### **Tables des tableaux :**

Tableau 1 : *Liste des principaux besoins physiologiques des truies et de leur descendance.*

Tableau 2 : *Synthèse des études en fonction de la surface de la case et du nombre de porcelets par portées.*

Tableau 3 : *Résumé de l'expérience.*

Tableau 4 : *Nombre d'individus statistique étudiés lors des différentes analyses de performances selon les modalités de logement.*

Tableau 5 : *Nombre d'individus statistique étudiés lors des différentes analyses comportementales selon les modalités de logement.*

Tableau 6 : *Synthèse des performances brutes des truies en libertés partielle et celles de leurs témoins.*



## Introduction

La France est le troisième pays producteur de porcs dans l'Union Européenne (UE) avec 24,2 millions de porcs produits par an (France AgriMer, 2017) après l'Allemagne et l'Espagne. La production porcine comme nous la connaissons actuellement est née dans les années 50 avec la création de la Politique Agricole Commune (PAC) puis avec une organisation de marché commun (OMC) (Institut Technique du Porc, 2000). L'objectif était de produire un maximum pour nourrir la population après la seconde guerre mondiale et atteindre l'autonomie alimentaire. Toujours dans cette optique de production, les animaux ont été placés dans des bâtiments pour améliorer leurs performances. Les truies ont ensuite été bloquées à partir des années 70 (Legaud, 2018) durant la période de lactation pour limiter le risque d'écrasement des porcelets.

Ce mode d'élevage est aujourd'hui remis en cause par différents mouvements pour différentes raisons : protection de l'environnement dans les années 80, le bien-être animal (BEA) dans les années 90, le sanitaire suite à la crise de la vache folle dans les années 2000, et plus récemment la dimension éthique de l'élevage (Roguet, 2017). Les citoyens sont de plus en plus attentifs aux conditions d'élevage des animaux. L'accès au plein air et l'amélioration du bien-être des animaux paraissent prioritaires parmi les attentes sociétales (Roguet, 2017). Le BEA est défini comme le respect de tous les animaux et l'amélioration de leur qualité de vie (Commission Européenne, 2016). L'élevage porcin est perçu négativement par le consommateur puisque la majorité des animaux sont élevés en bâtiment. Ce système d'élevage est considéré comme intensif aux yeux des consommateurs. Un sondage réalisé en 2018 par l'IFOP (Institut Français d'Opinion Publique) pour l'association 30 millions d'amis a révélé que 86% des Français sont favorables à l'arrêt de l'élevage intensif. Le principe de contention des truies allaitantes peut être très mal perçu et ce d'autant plus lorsque les arguments en faveur de la protection des porcelets ne pouvant être avancée. C'est notamment le cas avec l'émergence des associations abolitionnistes qui utilisent des images d'élevages ciblés pour défaut de bien-être à destination du grand public. Faute de connaissances des conditions d'élevage, pour la grande majorité des citoyens, le système de contention des truies est généralement rejeté. Libérer les truies en maternité améliorerait l'image de la production auprès des consommateurs.

Dans ce contexte d'attentes grandissantes de la société vis-à-vis des conditions d'élevage des animaux, les équipementiers se voient contraints de proposer et de concevoir des cases de maternité dans lesquelles les truies seront libres de leurs mouvements durant toute la lactation (liberté totale) ou libérée après quelques jours de contention (liberté partielle).

Plus d'une dizaine d'équipementiers propose désormais des cases permettant de libérer les truies quelques jours après la mise bas. Au space 2017 pas moins de sept fournisseurs présentaient leurs modèles de case (Poilvet, 2018). Actuellement Cooperl Arc Atlantique (CAA), coopérative agricole leader du marché du porc en France ne propose pas de modèle de case liberté. En tant que leader CAA n'a pas d'autre choix que de proposer une solution adaptée qui réponde aux besoins des animaux et aux attentes de quelques un des 2700 adhérents. Cette solution permettrait à son enseigne commerciale (Calipro) assurant la distribution du matériel d'élevage pour la filiale Socobati (bâtiment d'élevage) de se placer sur le marché des cases liberté.

Face à cette opportunité, CAA a proposé un stage afin de déterminer comment les truies Nucleus (filiale de génétique porcine) s'adaptent à la liberté partielle ou totale dans les cases Calipro en maternité.

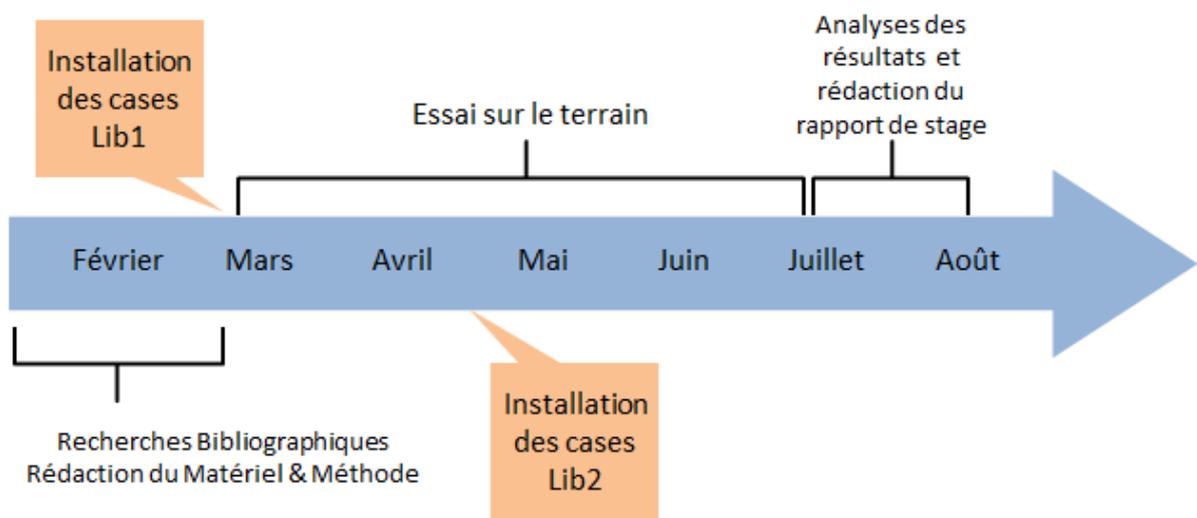


Figure 1 : Déroulement chronologique du stage.

Ce stage comporte deux dimensions temporelles. Une partie court terme et une partie long terme.

La partie court terme : est un essai. Il se déroule dans 2 fermes appartenant à des adhérents de CAA. Ces éleveurs veulent refaire leurs maternités et se posent de nombreuses questions. Ils ont acceptés de tester les prototypes de CAA. L'essai s'est déroulé du mois d'avril au mois de juillet 2018. Le protocole a été défini en mars (*Figure 1*).

La partie long terme : a pour objectif de créer la case liberté idéale. Pour cela des recherches bibliographiques sont nécessaires. Elles ont permis :

- d'identifier les besoins des animaux (trouie, porcelet) et des éleveurs.
- de déterminer les indicateurs à utiliser dans le protocole de suivi de l'essai.

Une première partie apportera des connaissances concernant le contexte social et législatif dans lequel se situe le projet. Une analyse des besoins des animaux permettant de justifier les choix fait dans le cadre de l'essai. Ces choix seront présentés dans une troisième partie à travers le matériel et méthode. Ensuite les résultats seront analysés et discutés dans les parties quatre et cinq.

## 1 Contexte

Aujourd'hui la majorité des porcs produits dans le monde sont nés dans des maternités où les truies sont en contention. Aux USA 83,4 % des truies sont en contention, 70% au Royaume Uni et 95% dans l'UE ([Johnson et Marchant-Forde, 2009](#)).

La contention des truies en maternité diminue le risque d'écrasement des porcelets par leur mère ([Johnson et Marchant-Forde, 2009](#)). La cage limite les déplacements des truies ([Baxter et al., 2011](#)) et offre un appui aux truies pour s'asseoir ([Johnson et Marchant-Forde, 2009](#)). La contention permet aussi de protéger les porcelets des agressions de leur mère ([Johnson et Marchant-Forde, 2009](#)) et améliore l'accès à la mamelle ([Baxter et al., 2018](#)). La cage protège également les éleveurs des agressions de la trouie ([Baxter et al., 2011](#)). Ce mode de logement facilite le management des truies et permet un gain de surface ([Baxter et al., 2011](#)) par animal permettant d'augmenter le cheptel ([Johnson et Marchant-Forde, 2009](#)) et de réduire les coûts liés au bâtiment.

Aujourd'hui le texte de lois concernant le BEA en France est la Directive 2008/120/CE. Cette directive précise les surfaces minimales par animal, la spécificité des sols. Elle évoque aussi l'utilisation de matériaux de nidification. Elle impose d'utiliser un dispositif anti-écrasement dans les cases où les truies sont en liberté.

La commission européenne n'a pas de volonté de légiférer à nouveau sur des mesures de BEA en élevage. L'objectif de l'UE semble tout d'abord de faire respecter les règles imposées dans la directive de 2008. Les mesures principales sont l'arrêt de la caudectomie systématique, l'accès à l'eau en continue pour les animaux et une luminosité de 40 lux pendant 8h/j. L'UE laisse cependant la possibilité aux pays membres d'imposer des règles plus strictes sur leurs territoires nationaux. Les filières porcines de chaque pays membre devront gérer ce dossier. Elles s'adapteront en fonction de la demande sociétale du pays concerné, ces demandes sociétales étant très différentes d'un pays à l'autre. Trois pays se distinguent tout particulièrement dans la zone géographique de l'Europe : Norvège, Suède, Suisse. Ces trois pays ont bannis les cages de contention des truies en maternité, la Suède étant le 15ème producteur européen. Les principaux pays producteurs : Allemagne, Espagne et France respectivement premier, deuxième et troisième ([France AgriMer, 2017](#)), respectent le seuil minimum de la réglementation européenne et n'ont pas d'intérêt à durcir les lois concernant le BEA en maternité ([Baxter et Edwards, 2016](#)). Cependant dans l'introduction de la directive de 2008 il est noté : "Il y a donc lieu d'interdire le confinement permanent des truies dans un espace restreint". Il nous est donc essentiel de commencer à travailler sur de

Tableau 1: Liste des principaux besoins physiologiques des truies et de leur descendance (Institut Technique du Porc, 2000).

	Truie	Porcelet
Température (°c)	-22 (caillebotis) -19 (gisoir) -16 (paille)	34
Alimentation	-9,5 MJ d'énergie nette/kg aliment -13,4 MJ d'énergie digestible/kg aliment -8,5 g de lysine /kg aliment -Environ 5-6 kg aliment/J	-300g de colostrum (12h suivant la MB) -700 à 1000g lait/J (accès à la mamelle) -500g aliment premier âge en maternité
Eau	20 à 35L/J (débit de 2L/min <a href="#">Baxter et al 2018</a> )	0,2-0,4L/J en maternité 2-4 L/J en PS
Débit de ventilation	30 m <sup>3</sup> /h (vitesse < 0,4m/s)	
Hygrométrie	60%	

nouveaux modes d'élevage pour éviter de se retrouver sans solution dans une dizaine d'années.

Le plus grand risque pour les productions animales est l'évolution de la consommation alimentaire des citoyens. L'exemple le plus marquant est celui de la filière œuf en France. Le système de marquage des œufs précisant les conditions de ponte des poules cumulé à la sensibilisation grandissante des consommateurs au BEA a causé un recul de 6,5% des ventes d'œufs produits en cage (CNPO, 2018). De nombreuses entreprises ont décidé de ne plus utiliser d'œufs issus de poule en cage, comme par exemple Monoprix depuis 2016. D'autres grandes surfaces lui ont emboîté le pas comme Leclerc (E. Leclerc, 2018) et Carrefour (Carrefour, 2018) d'ici 2020. Des industriels ont aussi pris cette décision tels que Danone (Compassion in world farming, 2018) d'ici 2019 et Nestlé (Nestlé, 2018) en 2020. L'interprofession des œufs a alors lancé un mouvement avec le "Contrat d'avenir sociétal". L'objectif est d'élever 50% des poules pondeuses via des modes alternatifs. Ces changements demandent un investissement de 500 millions d'euros pour la filière. Ils interviennent seulement 5 ans après la mise aux normes réglementaires des élevages qui s'est élève à 1 milliard d'euros d'investissement (CNPO, 2018).

Le parc de bâtiment porcin français est vieillissant. Une rénovation est donc nécessaire pour conserver les performances des animaux et respecter l'évolution de la réglementation. Le coût de la mise aux normes des élevages en 2006 était évalué entre 2,5 et 2,9 milliards d'euros (Roguet et al., 2011). Le coût de mise aux normes des maternités était évalué à plus de 500 millions d'euros (Roguet et al., 2011). Les chiffres sont anciens mais l'ordre de grandeur donne une idée des investissements en jeu. De plus la filière traverse des difficultés depuis plusieurs années. De nombreux éleveurs se retrouvent dans une situation financière exsangue (Chambre d'Agriculture Bretagne, 2017). Il n'est donc pas envisageable que les éleveurs investissent dans de nouvelles maternités et soient contraints de les changer peu de temps après pour répondre aux attentes des consommateurs.

Cette démarche est en adéquation avec le rapport de l'interprofession nationale porcine (Ministère de l'Agriculture, 2017) rendu lors des états généraux de l'alimentation. Dans ce rapport, INAPORC (Interprofession Nationale Porcine Française) propose de créer une nouvelle segmentation du marché basée sur des critères supérieurs à ceux du porc de base. On peut donc imaginer qu'un label "porc bien être élevé en maternité liberté" ait toute sa place dans ce système.

Si le contexte règlementaire ne semble pas être le moteur de l'évolution des systèmes d'élevage en maternité, les pressions sociétales et professionnelles sont quant à elles de plus en plus poussées. Afin de trouver une solution matérielle qui réponde aux attentes de tous les acteurs, il est essentiel de dresser un état des lieux des besoins et d'expérimenter.

## 2 Etude Bibliographique

### 2.1 Les besoins des animaux

#### 2.1.1 Les besoins physiologiques des animaux

Truies et porcelets sont des animaux à des stades physiologiques très différents qui nécessitent des conditions d'ambiance différenciées. Le point illustrant le mieux cela est la température de la salle. Une température faible causerait des pertes de performances des porcelets voir leur mort. Pour éviter cela les salles sont chauffées. Mais une température élevée diminue les performances des truies en réduisant leur ingestion (Tableau 1). Il est donc très difficile de concilier les différents besoins des deux stades physiologiques dans



l'espace restreint qu'est la maternité. Nous allons voir que ces difficultés peuvent être surmontées grâce au comportement des animaux.

### 2.1.2 Le comportement des truies et des porcelets

#### *La chronologie des phases pré-partum et post-partum*

##### Nidification :

En milieu naturel, la mobilité de la truie augmente 2 à 3 jours avant la mise bas (MB) (Baxter et al., 2011). La truie s'isole ensuite de son groupe 24 à 48 h avant la MB en parcourant entre 2,5 et 6 km (Johnson et Marchant-Forde, 2009) à la recherche du lieu idéal pour mettre bas. Ce niveau d'éloignement n'est pas atteignable en bâtiment. La truie construit ensuite son nid 24 à 11 h avant de mettre bas (Ockzack et al., 2015; Baxter et al., 2011; Hansen et al., 2017). Les truies construisent leur nid avec une grande variété de substrats (Baxter et al., 2011) en grande quantité. Au Brésil la quantité de substrat utilisé par une truie était de 255 kg (Johnson et Marchant-Forde, 2009). Le comportement de nidification s'arrête ensuite environ 4 h avant la MB. L'augmentation du niveau d'ocytocine avant la MB explique le comportement de nidification (Baxter et al., 2011; Algers et Uvnäs-Moberg, 2007). Le risque de prédation ayant disparu avec l'élevage en bâtiment, la protection apportée par le nid contre les prédateurs n'a plus lieu d'être. Ce comportement reste central puisqu'il contrôle une cascade hormonale favorisant la MB (Baxter et al., 2011). Hales et al. 2013 observe une augmentation significative du nombre de mort-nés pour les truies logées en liberté dans un des trois troupeaux étudiés. Weber et al. (2007) n'obtient aucune différence significative concernant le nombre de mort-nés en fonction du degré de liberté. Ces résultats défavorables pour Hales et al. (2013) et neutres pour Weber et al. (2007) peuvent s'expliquer par une mise en liberté des truies sans leur fournir de matériaux de nidification ou en quantité trop faible. Une faible quantité de substrat cause un stress chez la truie (Baxter et al., 2011), influant sur la cascade hormonale pouvant altérer le bon déroulement de la mise bas.

##### MB :

La durée de MB est comprise entre 2 h30 et 3 h (Mainau et al., 2010) et doit durer moins de 5 h (Baxter et al., 2018). Une faible durée de MB augmente les chances de survie des porcelets (Baxter et al., 2011). Lors de la MB la truie doit pouvoir s'allonger. Pour s'allonger confortablement une truie a besoin de 2,79 m<sup>2</sup> (Baxter et al., 2011). Un espace réduit lors de la MB est un facteur de stress pour la truie (Baxter et al., 2011). Les truies ont aussi besoin de sentir et de tourner autour de leur premier porcelet (Johnson et Marchant-Forde, 2009). Baxter et al. (2011) estiment la surface minimum permettant d'exprimer ce comportement à 4,9 m<sup>2</sup>.

##### Lactation :

Les truies restent ensuite passives dans le nid les 48 heures suivant la MB, selon Johnson et Marchant-Forde (2009) les truies limiteraient leurs déplacements pour ne pas écraser de porcelet. Lorsque les truies se lèvent pour manger ou boire elles doivent disposer de suffisamment de surface pour tourner autour de leurs porcelets et les regrouper avant de s'allonger (Baxter et al., 2011). Les porcelets occupent le nid les 10 jours suivants la MB. Les porcelets sont ensuite intégrés au groupe à la fin de leur deuxième semaine de vie (Johnson et Marchant-Forde, 2009). Ils sont naturellement sevrés au bout de 3 à 4 mois (CIWF France, 2018).

#### *Le comportement des truies : les truies ont besoin de zoner leur case.*

Il a été observé dans la nature que les truies créent différentes zones. Trois zones sont observées lors de la mise-bas des truies : zone de nid, zone de déjection, zone d'alimentation (Baxter et al., 2011). Il est donc important de se pencher sur les spécificités de ces zones pour satisfaire au mieux les besoins des truies.



**La zone de déjection** va concentrer les déjections des animaux. Elle est située loin du nid pour diminuer les risques de maladies (Baxter et al., 2011). L'ambiance dans cette zone est froide et humide (Meunier-Salaun, 1989).

**La zone d'alimentation** ne répondra pas aux mêmes critères que la même zone en milieu naturel puisqu'elle est imposée par la position de l'auge dans la case. En bâtiment cette zone doit avoir une surface de 2,44 m<sup>2</sup> pour une truie de 350 kg (Baxter et al., 2011). Il faudra donc placer les deux autres zones en fonction de la zone d'alimentation.

**La zone de nidification** est créée par les truies avant la MB (Johnson et Marchant-Forde, 2009). Le nid est fait dans un milieu fermé avec **un sol** ne procurant pas de blessure aux animaux (Baxter et al., 2011) et qui est confortable pour la mamelle et les pattes, recouvert d'un matériel de nidification. L'état d'engraissement doit être pris en compte puisque des animaux trop maigres ont un risque plus important de développer des escarres (Baxter et al., 2018). Les truies préfèrent un sol en terre qu'en béton car la terre est déformable ce qui contribue au confort de la mamelle (Baxter et al., 2011). Le sol doit aussi offrir une adhérence suffisante aux truies (Baxter et al., 2011). La terre offre également une meilleure résistance thermique qu'un sol en béton (Baxter et al., 2011). Les 3 jours suivant la MB une truie va accepter de se coucher sur un sol chaud (34-35°C) puis elle préférera un sol froid (Baxter et al., 2011). Le nid doit être protégé, la sensation de protection est accentuée par la pénombre que créent **les parois** (Baxter et al., 2018). Idéalement il est entouré de trois murs capables de supporter le poids d'une truie quand elle s'appuie dessus pour se lever ou s'allonger (Baxter et al., 2018). Une truie rassemblant ses petits, avant de s'allonger en s'appuyant sur une paroi a moins de risque de les écraser (Baxter et al., 2011).

### Le comportement des porcelets

Les porcelets ne fréquentent le nid que 8 à 12 h après la MB (Institut Technique du Porc, 2000). Les premières heures ils se rassemblent à la mamelle pour téter. Cette phase est importante car chaque porcelet à sa tétine (Baxter et al., 2011). Les porcelets vont aussi chercher le contact groin à groin avec leur mère. Ce comportement leur permet d'affirmer leur lien de parenté et d'obtenir du lait. Plus il y a de contact entre la truie et ses porcelets et moins les truies commettent d'écrasement (Baxter et al., 2011). Il est important de noter qu'un porcelet est capable d'identifier sa mère après 36 h. Les adoptions doivent donc être réalisées avant (Baxter et al., 2011).

Un porcelet de 4 semaines doit disposer d'un espace de vie de 0,069 m<sup>2</sup>, soit environ 1 m<sup>2</sup> pour 14 porcelets la semaine du sevrage (Baxter et al., 2011). Le nid doit mesurer 70 à 80 cm de haut (Institut Technique du Porc, 2000). Après 14 J les porcelets préfèrent une température de sol comprise entre 18 et 21°C et le confort thermique devient plus important que le confort physique (Baxter et al., 2011).

## 2.2 Les besoins des éleveurs

### 2.2.1 Optimiser le nombre et le poids des porcelets pour les préparer aux exigences de l'élevage et aux critères de rentabilité

Dans les élevages « naisseur-engraisseur », les places de post-sevrage (PS) et d'engraissement sont dimensionnées en fonction des capacités de production des maternités. L'objectif de l'éleveur est donc que les truies produisent suffisamment de porcelets pour remplir les stades supérieurs. Une surproduction l'obligerait à augmenter la densité d'animaux par case ce qui représente un risque sanitaire et comportemental important pouvant faire chuter les performances de l'élevage. L'éleveur souhaite donc produire le nombre de porcelets nécessaire, les plus lourds possible pour faciliter le sevrage.

**Tableau 2 : Synthèse des études en fonction de la surface des cases et du nombre de porcelets par portées.**

Auteur	Taux de mortalité (%)			Surface (m <sup>2</sup> )		Nombre de porcelets/portée	Resultats positif(p)/négatif(n)
	Contention	Liberté partielle (durée de contention)	Liberté totale	total	Accessible par la truie		
<b>Caille et al., (2010)</b>	9,35	12,4 (11j)		4,8	3,8	14	n
<b>Hales et al., (2015)</b>		22,1 (4j)	26	5,3	4,3	12	n
<b>Salaun et al., (2004)</b>	7,7	11,2 (2j)	33,3	4,8	3,8	13	n
<b>Blackshaw et al., (1994)</b>	15,2		32	3,9	3,9	11,9	n
<b>Bradshaw et al., (1999)</b>	4,2		18,2	5,6	2,4	12	n
<b>Hales et al., (2013)</b>	8,2 7 5,2		16,7 11,4 7,2	5,4 5,2 6,3	4,54 4,05 5,34	13,5	n
<b>Moyenne</b>	<b>10,7</b>	<b>17,4</b>	<b>20</b>	<b>5,2</b>	<b>4</b>	<b>12,7</b>	
<b>Mousten et al., (2012)</b>	5,14	5,88 (4j) 4,4 (7j)	11	4,7	3,9	13,6	p
<b>Cronin et al., (2000)</b>	17,5		15,5	6	5,3	10,7	p
<b>Weber et al., (2007)</b>	12,9		12,7	5-12	>5	11	p
<b>Melisnova et al., (2014)</b>	11,99		11,29	5,88	4,63	NA	p
<b>Baxter et al., (2015)</b>			15,68 23,14	7.9 9,7	7,15 8,95	11,97	p
<b>Moyenne</b>	<b>10,4</b>	<b>5,1</b>	<b>12,8</b>	<b>7,2</b>	<b>5,5</b>	<b>11,8</b>	

**Vert** : Résultats positif des expériences.

**Rouge** : Résultats négatif des expériences.

Les porcelets doivent aussi supporter les soins pratiqués en maternité permettant de faciliter leur élevage dans les stades supérieurs (bouclage, vaccin...).

### 2.2.2 Maintenir de bonnes conditions physiques chez la truie

Quiniou (2003) explique qu'un nombre important de porcelets fait diminuer l'état d'engraissement des truies. Ces dernières n'ont pas la capacité d'ingérer l'énergie qu'elles dépensent en allaitant, ce qui cause un amaigrissement. Une perte d'état trop importante cause des problèmes sur les performances de reproduction avec l'augmentation de l'Intervalle Sevrage Oestrus (ISO). Des problèmes interviennent lors des gestations et lactations futures avec une diminution du nombre de porcelets et de production laitière (Ploude, 2007).

### 2.2.3 Pénibilité et temps de travail

Les cases en liberté posent de nombreuses questions aux éleveurs sur le temps de travail, la facilité d'exécution des différentes tâches. Les cases en contention ont été créées pour augmenter la productivité des animaux et diminuer le temps de travail. La libération des truies pose aussi des questions de sécurité pour l'éleveur les truies n'étant plus bloquées. (ANNEXE I)

## 2.3 Les performances des animaux sont fortement affectées par ce mode de logement

### 2.3.1 La mortalité des porcelets est plus importante avec l'augmentation du degré de liberté des truies.

Il est difficile de comparer le taux de mortalité des porcelets entre les différentes expériences compte tenu des nombreuses divergences entre les protocoles expérimentaux, l'agencement des cases, les superficies, les types de sols...

On observe cependant **une augmentation de la mortalité avec l'augmentation du degré de liberté** des truies en maternité dans de nombreuses publications (Caille et al., 2010; Hales et al., 2015; Salaun et al., 2004) (Tableau 2). Il semblerait que le **risque d'écrasement** soit augmenté par la libération des truies (Cronin et al., 2000; Hales et al., 2015) et devienne la **principale cause de mortalité** des porcelets (>50%) en liberté totale (Mousten et al., 2012). L'expérience menée par Salaun et al (2004) met bien en évidence l'augmentation du risque d'écrasement. Les médianes du test de Kruskal-Wallis réalisé sur le nombre d'écrasement sont : 4 porcelets écrasés en liberté totale, 1,5 en liberté partielle et 1 en contention.

**Les écrasements ont lieu dans les premiers jours de vie des porcelets.** Pour Bradshaw et al. (1999) et Stabenow et al. (2002) les écrasements interviennent principalement dans les 3 jours suivant la MB. Pour Blackshaw et al. (1994) les écrasements se font en majorité dans les 48 h suivant la MB. Salaun et al. (2004) obtient le même type de résultats avec 79% des porcelets écrasés dans les 24 premières heures de vie des porcelets. Dans cette expérience les truies ont été libérées 2 jours après la MB. On peut donc penser que cette durée de contention est trop courte comparer aux résultats obtenus par Bradshaw et al. (1999) et Stabenow et al. (2002). Mousten et al. (2012) ont étudié la liberté partielle avec des durées de contention comprises entre 4 et 7 J. Dans cette étude le taux d'écrasement ne diffère pas significativement entre les animaux en contention et ceux libérés à 4 J (5,9%) et 7 J (4,3%). Une explication aux écrasements lors des premiers jours suivant la MB est la fragilité des porcelets (Caille et al., 2010).

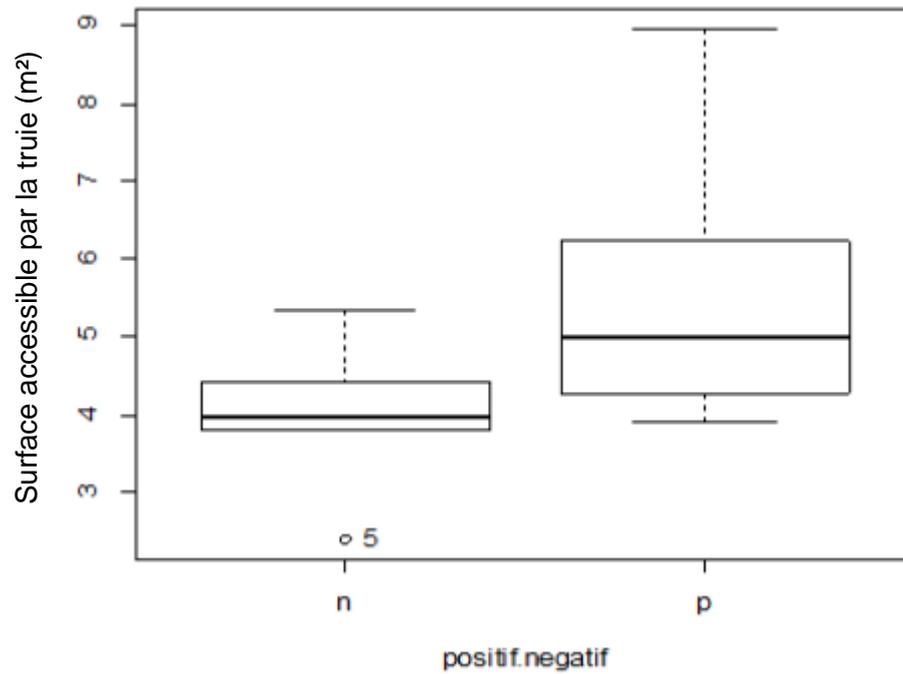


Figure 2: Boite de dispersion des expériences en fonction de leurs résultats et de la surface accessible par les truies dans les cases.

n : Expérience avec des résultats négatifs  
 p : Expérience avec des résultats positifs

**Un faible poids des porcelets à la naissance augmente le risque d'écrasement des porcelets.** Le risque d'écrasement augmente lorsque le poids de naissance des porcelets est faible (Pedersen et al., 2011). Généralement ce phénomène est amplifié par les truies prolifiques, puisque plus le nombre de porcelets par portée augmente et plus leur poids diminue (Melisnova et al., 2014 ; Weber et al., 2009 ; Pedersen et al., 2011). Hales et al. (2013) ont observé une augmentation de la mortalité lorsque l'on augmente le nombre de porcelets à l'adoption. On peut constater dans le *Tableau 2 (au dos)* qu'il y a en moyenne 1 porcelet de plus par portée dans les essais ayant des retours négatifs par rapport à ceux qui ont eu des résultats encourageants.

### **La surface : un facteur important pour conserver de bonnes performances en maternité.**

La surface ressort comme un facteur influant fortement sur la mortalité des porcelets dans de nombreuses publications. L'analyse des documents ne permet pas d'obtenir un résultat significatif. Néanmoins une tendance ressort de l'analyse. On peut observer que les expériences qui ont eu des résultats positifs ont tendance à utiliser des cases plus grandes que les autres expériences (*Figure 2*). La surface moyenne étant de 4 m<sup>2</sup> accessible (5,2 m<sup>2</sup> totale) pour les essais obtenant des réponses négatives contre 5,5 m<sup>2</sup> accessible (7,2 m<sup>2</sup> totale) pour les expériences obtenant des résultats encourageants.

Les pays ayant durcis leur réglementation concernant le logement des truies en maternité ont imposé des surfaces minimum plus importantes de 5,5 m<sup>2</sup> en Suisse et 6 m<sup>2</sup> en Norvège et en Suède (Caille., 2012). Weber et al. (2007) conseille une surface de case accessible par la truie supérieure à 5 m<sup>2</sup>. Cette surface permet de conserver le même niveau de mortalité. On observe cependant que la mortalité par écrasement augmente systématiquement en liberté peu importe la surface de la case.

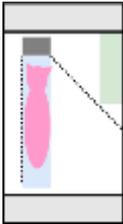
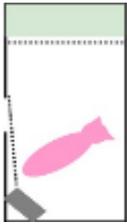
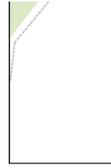
Dans l'expérience de Hales et al (2013) on peut observer que le taux de mortalité des porcelets est divisé par plus de 2 avec l'augmentation de la surface accessible par la truie passant de 4,5 à 5,3 m<sup>2</sup>. Il faut cependant faire attention à ne pas augmenter de manière trop importante la surface. Baxter et al. (2015) ont observé une augmentation du taux de mortalité de près de 7,5 points en passant d'une surface de case de 7,9 à 9,7 m<sup>2</sup>. La cause principale de l'augmentation de la mortalité dans ce cas était due à des hypothermies, les porcelets se perdant dans les zones froides.

#### **2.3.2 La liberté permet l'augmentation des performances des porcelets**

Certaines expériences ont montré qu'une augmentation du degré de liberté augmente le gain de poids des porcelets (Melisnova et al., 2014). Salaun et al. (2004) obtient des porcelets plus lourds en liberté sur caillebotis et sur paille. La différence de poids au sevrage est de 1,3 kg sur caillebotis et 0,8 kg sur paille. Il est difficile d'attribuer le gain de poids à un seul facteur. Les porcelets en liberté ont plus de facilité pour accéder à la mamelle après leur naissance puisqu'ils ne rencontrent pas d'obstacle (cage de contention) (Johnson et Marchant-Forde, 2009). La durée d'allaitement est probablement supérieure pour les truies en liberté. Orgeur et al. (2002) ont observé le contraire, les truies en liberté allaitaient moins que les truies en cage. Les truies s'éloignant spontanément de leurs porcelets grâce à l'augmentation de surface des case et à l'absence de contention.

Dans son essai Caille et al. (2010) testait des cases en liberté partielle. La modalité de traitement était soit une zone uniquement réservée à la truie et ses petits ou partagée entre deux truies et leurs portées. Les porcelets élevés en groupe avaient une croissance inférieure à ceux élevés uniquement par leur mère. Les porcelets élevés en groupe avaient une consommation d'aliment supérieure les 3 jours précédant le sevrage.

Tableau 3 : Résumé de l'expérience.

	Elevage A (Liberté partielle)	Elevage B (Liberté totale)		
Nombre et type de case testée	-1 case modèle droit	-2 cases modèles liberté totale 1 = Lib1	-2 cases modèles liberté total 2 = Lib2	
Schéma de la case				
Surface	7m2	7,2m2	7,2m2	
Nombre d'animaux testé par modèle de case essai	2	4	4	
Nombre d'animaux témoin par modèle de case essai	2	7	4	
Nombre totale d'animaux testé.	4	11	8	23

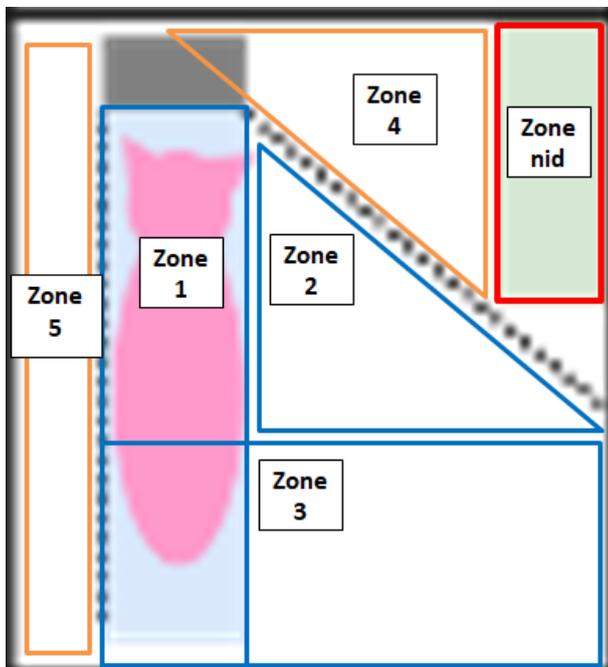


Figure 4 : Schéma du modèle de case liberté droit avec les différentes zones de la cases numérotées.

Bleu : Zone accessible à la truie

Orange : Zone accessible qu'aux porcelets

Rouge : Nid

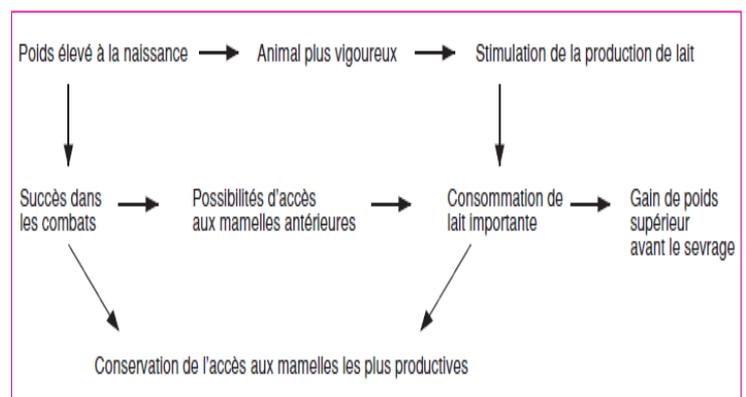


Figure 3 : Schéma expliquant une meilleure prise de poids en maternité des porcelets plus lourds à la naissance (Orgeur et al., 2002).

Le logement collectif semblait accélérer le sevrage (Orgeur et al., 2002). Les animaux plus lourds consommaient moins d'aliment du fait d'une plus forte activité d'allaitement (Figure 3). Les porcelets victime d'un refus d'allaitement consommeraient-ils plus d'aliment solide ?

Il est important de nuancer les résultats de cet essai. On observe dans l'étude de Salaun et al. (2004) que le nombre de porcelets sevrés est de 8 en liberté totale, 10 en liberté partielle et 12 en contention. Ce plus faible nombre de porcelets sevrés peut expliquer leur poids plus important lié à une quantité de lait disponible par porcelet plus importante.

### 3 Matériel et Méthode

L'étude est basée sur la comparaison de 3 modèles de cases. L'élevage A est équipé d'une case en liberté partielle. L'élevage B est équipé de deux cases en liberté totale modèle 1 (Lib1) et deux cases liberté totale modèle 2 (Lib2). La période d'observation du 21/03 au 11/07 nous a permis de suivre 23 truies et 282 porcelets. Quatre truies (deux essais en case liberté et deux témoins en contention) ont été testées dans l'élevage A. Dans l'élevage B, 19 truies ont fait partie de l'essai avec 11 animaux témoins et 4 animaux essais par modèle de case. Toutes les informations sont regroupées dans le *Tableau 3*.

#### 3.1 Les animaux

Le choix a été fait de sélectionner préférentiellement des cochettes parmi les animaux intégrés à l'essai. Ce choix est motivé par le risque d'expression de comportements acquis lors des lactations antérieures des truies multipares habituées à la contention (Jarvis et al., 2004). L'expérience passée des truies n'ayant connu que la contention durant leurs précédentes lactations augmente le risque associé d'un nombre d'écrasés plus important dans une configuration liberté qu'elles n'ont jamais rencontré auparavant. La sélection de cochettes pour cet essai peut entraîner un biais dans les résultats. En effet les recherches révèlent que les cochettes causent moins de mortalité que des animaux de rang supérieur (Hales et al., 2013; Melisnova et al., 2014). Une autre explication à la sélection des cochettes en priorité est la faible largeur des cases (liberté totale) de l'élevage B (1,7 m). Cette largeur ne permet pas à des animaux imposants de se mouvoir sans contraindre leurs mouvements contrairement aux cochettes. Si le nombre de cochettes disponible dans l'élevage n'était pas suffisant d'autres animaux ont été sélectionnés avec des rangs de lactation les plus faibles possible.

#### 3.2 Dispositif expérimental:

Le dispositif expérimental de l'essai ne doit pas alourdir de manière trop importante la charge de travail de l'éleveur.

##### 3.2.1 Traitement

###### **Liberté partielle :**

Le traitement des animaux est le même dans toutes les cases en liberté partielle. Un binôme truie essai (E)/ truie témoin (T) a été respecté pour chaque truie utilisant la case en liberté partielle. Ce binôme permet de comparer l'influence du système de contention des truies allaitantes sur leur comportement et leurs performances.

Les truies en liberté partielle appartenaient et étaient logées sur l'élevage A. Elles étaient laissées en liberté dans la case jusqu'au lundi de la semaine de MB et libérées 7 J après la MB en cohérence avec l'étude bibliographique.

**La case liberté partielle** (Figure 4) mesure 7m<sup>2</sup> (1,7 m\*4,3 m) dont 3,8 m<sup>2</sup> accessible par la truie. Le nid mesure 0,46 m<sup>2</sup> et est placé à l'avant de la case. Il est constitué d'une dalle d'eau chaude (pas en service) et d'un capot de nid. La truie est bloquée avant la mise bas dans une cage balance. Le sol de la case est un caillebotis plastique (Sow Deck).

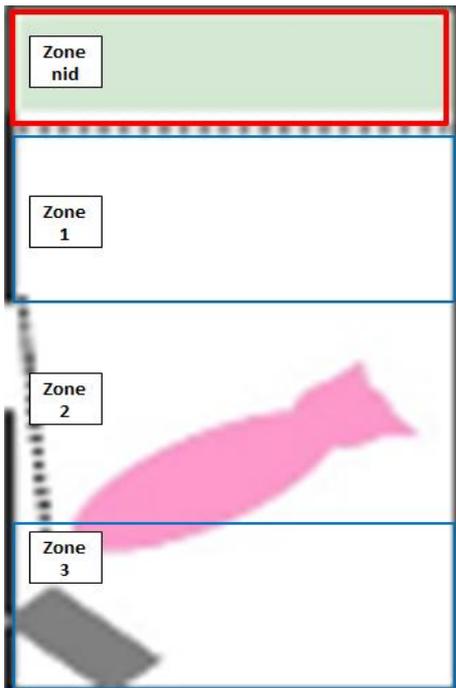


Figure 5 : Schéma du modèle de case liberté totale modèle 1 avec les différentes zones de la cases numérotées.

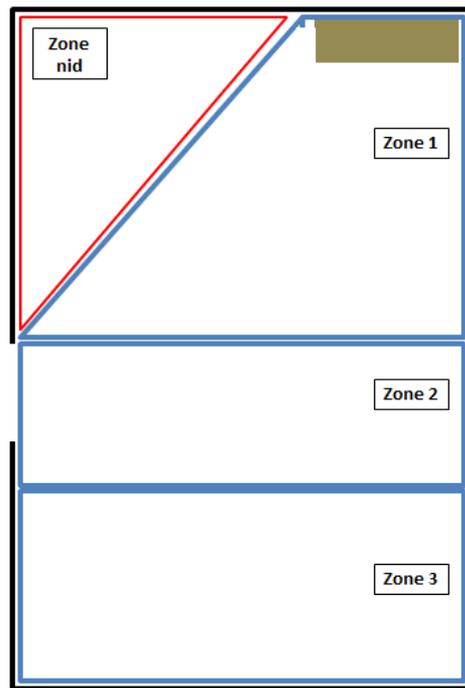


Figure 6 : Schéma du modèle de case liberté totale modèle 2 avec les différentes zones de la cases numérotées.

### **Liberté totale :**

L'élevage B a fait l'objet des essais impliquant les truies en liberté totale. Les truies en liberté totale auront à leur disposition un matériel de nidification pour qu'elles puissent exprimer ce comportement. Le choix a été fait de leur donner des toiles de jute. Ce matériel de nidification étant compatible avec le système d'évacuation des déjections de l'élevage B (caillebotis sur fosse). L'objectif des toiles de jute est de limiter le risque d'agression d'une truie frustrée envers ses porcelets. Les toiles seront mises à disposition des truies le jour prévu de la MB par l'éleveur. Les toiles ne seront pas fixées pour observer le comportement des truies en liberté sans influencer la position de la zone de nidification. Après la MB les toiles de jute sont placées dans le nid pour inciter les porcelets à y venir. Si les toiles de jute sont trop sales elles seront retirées de la case.

Un trinôme : Truies essai en liberté totale (E)/Truie témoin en contention avec toile jute (T+J)/Truie témoin en contention (T) est mis en place dès que le nombre d'animaux disponibles dans l'élevage le permet. Ce trinôme permet de comparer l'influence du système de contention des truies allaitantes sur leur comportement et les performances. Les truies témoins avec toile de jute permettant de comparer l'influence de la case sur l'étude de la MB sans tenir compte de l'effet du matériel de nidification.

Si le nombre de cochettes intégrées à chaque bande ne permet pas de créer un trinôme, un binôme est alors mis en place. Le binôme est constitué d'une truie essai en liberté et d'une truie témoin en contention avec une toile de jute. Si la formation d'un binôme (de cochettes) n'est pas possible un trinôme avec des animaux de rang supérieur le plus faible possible est mis en place.

Les éleveurs ajusteront au mieux le nombre de porcelets par truie après l'adoption, qui se faisait dans les 36 h suivant la MB.

Les porcelets étaient bouclés 24 h après la MB. Un numéro individuel leur était attribué. Les porcelets en cases liberté et en cases bloquées avaient des boucles de couleurs différentes pour faciliter leur identification (jaune : essai; blanc : témoin). Le bouclage était fait en prévision des études de poids au sevrage et en PS et permet un suivi individuel.

**La case Liberté totale modèle 1 (Lib1)** (Figure 5) mesure 7,2 m<sup>2</sup> (1,7m\*4,3m) dont 6,2 m<sup>2</sup> accessible par la truie. Le nid mesure 1 m<sup>2</sup> (0,6 m\*1,7 m) et est placé à l'opposé de la zone d'alimentation. Il est séparé du reste de la case par une paroi en PVC de 1,25 m. Les porcelets y ont accès par une entrée de 40 cm\*40 cm. La truie ne peut être totalement bloquée mais elle peut être contenue dans une zone de 3,74 m<sup>2</sup>. Le sol utilisé est un caillebotis plastique (Blue Deck).

**La case Liberté totale modèle 2 (Lib2)** (Figure 6) mesure 7,2 m<sup>2</sup> (1,7 m\*4,3 m) dont 6,5 m<sup>2</sup> accessible par la truie. Le nid mesure 0,7 m<sup>2</sup> (0,95 m\*1,5 m) et est placé à côté de la zone d'alimentation. Le nid est séparé du reste de la case par un bas flanc. Le nid possède des parois PVC de 0,75 m et est couvert par un capot. Les porcelets y ont accès par 2 entrées de 30 cm\*30 cm. La truie peut être bloquée. Le sol utilisé est un caillebotis plastique (Blue Deck) aussi bien pour la case que pour le nid.

### **3.2.2 Collecte des données**

#### **En maternité**

##### **Etude du comportement :**

Le scan sampling est une méthode d'échantillonnage du comportement discontinu. Elle était utilisée pour relever le comportement des truies et des porcelets en maternité. L'étude des comportements s'est faite sur des périodes de 2 h. Le choix de 2 h a été fait pour ne pas



dépasser plus de 8 h d'observations comportementale dans une journée (pour 4 salles). L'intervalle de notation du comportement est de 6 minutes. Le choix de l'intervalle de 6 minutes à été fait pour s'adapter aux observations de l'élevage B puisqu'il y a 3 animaux à observer par salle. Cela laisse donc un intervalle de temps incompressible de 2 minutes pour noter toutes les observations. Les mesures ne commençaient que 10 minutes après l'entrée de l'observateur dans la salle pour laisser le temps aux animaux de s'habituer à la présence de l'observateur et reprendre leur comportement initial.

La position des truies et des porcelets étaient notée sur les plans de chaque type de case. Les comportements enregistrés pour les porcelets sont : l'agressivité, le jeu, la manipulation, le repos et l'allaitement. Pour les truies les comportements étudiés étaient l'investigation, l'agressivité, la manipulation des porcelets, l'acceptation ou le refus d'allaitement. Les comportements de chaque individu étaient notés à côté de leur localisation sur le plan. Pour plus d'informations sur les comportements se référer à l'éthogramme (ANNEXE II) et la fiche scan sampling (ANNEXE III, IV, V, VI, VII).

La première journée d'étude du comportement avait lieu 24 h après la MB de chaque truie essai et témoin. Cela permet d'évaluer le comportement des porcelets en tenant compte de leur âge. Les porcelets étaient pesés 24 h après la MB après l'étude comportementale suivant la MB. Les semaines suivantes les comportements étaient étudiées le même jour dans toutes les cases testées de l'élevage. La dernière journée comportement avait lieu le jour du sevrage des porcelets dans l'élevage A et le jour avant le sevrage dans l'élevage B pour ne pas perturber le travail de l'éleveur. Les porcelets étaient pesés avant d'être déplacés en PS le jour du sevrage dans tous les élevages.

L'éleveur notait la capacité des truies à créer des zones dans la case. L'information était apportée par la localisation des déjections dans la case. Pour cela les cases ont été découpées en plusieurs zones selon la présence des angles des murs ou de la proximité du nid (*Figure 4, 5, 6*). Chaque modèle de case ayant potentiellement une zone privilégiée.

L'agressivité des truies était notée par l'éleveur selon 4 critères : grognements, tentative de morsure, indifférence, recherche de contact.

#### Etudes des performances :

Les pertes de porcelets étaient datées, comptabilisées et les causes de la mort précisées (écrasé, malade, hypothermie, autre). Les porcelets morts étaient pesés. La consommation d'aliment des porcelets était notée. L'éleveur précisait aussi si les porcelets ou les truies avaient été malades et s'il leur avait administré un traitement. Si l'une des truies (essai ou témoin) était malade l'autre truie n'était pas traitée. L'objectif étant de voir si un type de case cause plus de maladie que l'autre (ANNEXE VIII).

Les mesures ponctuelles comprennent une partie d'indicateurs de performances pris à des instants précis de la lactation (Entrée en maternité (EM), MB, Sevrage). Les élevages n'étaient pas concernés par les mêmes mesures (ANNEXE IX).

Les ELD (Epaisseur de Lard Dorsal) étaient mesurées par échographie, la mesure se fait à 6,5 cm de part et d'autre de la ligne médiane au niveau de la dernière côte ([Dubois et al., 2008](#)). Les ELD seront mesurées à l'EM et au sevrage par le technicien CAA suivant l'élevage ou moi-même.

#### Facilité d'usage des cases:

Lors des journées d'observation du comportement un temps d'échange était organisé avec l'éleveur. Ce temps servait notamment à évaluer : la facilité d'entrée et de sortie des truies, la facilité de fouille, la facilité des soins aux porcelets, la facilité de libération des truies et la facilité de nettoyage des cases. Les remarques de l'éleveur étaient prises en compte pour améliorer les futures cases.

Tableau 4 : Nombre d'individus statistiques étudiés lors des différentes analyses de performances selon les modalités de logement.

Type de liberté	Elevage	Type de logement	Nombre de truies	Nombre de porcelets (sevré)
Liberté totale	B	Lib1	4	47
		Lib2	3	27
		T+J	6	77
		T	6	80
Liberté partielle	A	Droit	2	24
		T (droit)	2	27

Tableau 5 : Nombre d'individus statistiques étudiés lors des différentes analyses comportementales selon les modalités de logement.

		Elevage					
		A				B	
Comportement étudié	Animal étudié	Lib1	Lib2	T+J	T	Droit	T (droit)
Zone	truie	60	45	90	90	27	27
	porcelet	80	60	120	120	54	54
Activité	truie	60	45	90	90	27	27

### En Post Sevrage

Les porcelets préalablement bouclés en maternité (uniquement dans l'élevage B) étaient suivis individuellement par une pesée une semaine après leur entrée en PS. L'intérêt est de déterminer si le démarrage de la phase de PS se passe normalement pour les porcelets élevés en liberté comparés aux porcelets, sevrés en case conventionnelle.

### En verraterie et gestantes

L'étude des performances de reproduction des truies est uniquement basée sur un retour d'information de l'éleveur.

## 3.3 Analyse des données:

Lors des analyses suivantes les individus des élevages A et B ne seront jamais comparés entre eux pour limiter les biais dans les résultats.

#### Analyse des performances :

Les variables de performances ont été présentées ci-dessus dans la partie « Etude des performances ». L'individu statistique étudié est la truie. Pour l'analyse de performance des porcelets l'individu statistique étudié est le porcelet. Le nombre d'individus (truie et porcelet) en fonction du mode de logement est récapitulé dans le *Tableau 4*.

L'objectif est d'étudier si la mortalité, les performances de croissance et la consommation d'aliment solide des porcelets sont modifiées par le type de logement. Les performances des truies sont aussi étudiées en fonction du mode de logement (poids, ELD,...)

Pour répondre à ces questions une Anova (Analyse de Variance) à 1 facteur sera réalisée. Le faible nombre d'individu statistique concernant les truies nous oblige à réaliser un test de Shapiro Wilk pour étudier leur normalité. Si les résidus ne suivent pas une distribution normale un test non paramétrique de Kruskal-Wallis est alors réalisé pour déterminer la significativité du mode de logement sur la variable. Les variables concernées par le test de Kruskal-Wallis sont le taux d'écrasement, les pertes totales et le nombre de sevrés par truie. Le nombre de porcelets est jugé suffisant pour réaliser une Anova même si les résidus ne suivent pas une loi normale compte tenu de la puissance statistique de cette analyse. Toutes les analyses statistiques seront réalisées sur le logiciel R.

#### Analyse du comportement :

L'analyse du comportement est issue des observations hebdomadaires (2 h par semaine) des truies durant toute la lactation. Le comportement regroupe l'utilisation spatiale de la case par les animaux (truies et porcelets) ainsi que leurs activités.

Les informations collectées sont ponctuelles (toutes les 6 minutes sur les 2 h d'observation hebdomadaire). La présence des truies ou des porcelets dans une zone chaque semaine résulte de l'occurrence de présence des individus dans les différentes zones lors de la journée d'observation comportementale. L'occurrence de présence des truies, révélera la zone de la case la plus utilisée. Les zones favorites des truies seront comparées entre chaque modèle de case. L'objectif est d'observer les similitudes et les différences de chaque zone.

La même méthode est utilisée pour analyser les activités des truies.

L'individu statistique utilisé pour l'analyse de l'utilisation des cases par les truies et leur activité est : truie\_modele\_semaine.

L'individu statistique utilisé pour l'analyse de l'utilisation des cases par les porcelets est : portée\_modele\_semaine.

Le nombre d'individus statistiques en fonction des analyses est récapitulé dans le *Tableau 5*.

Tableau 6 : Synthèse des performances brutes des truies en libertés partielle et de leurs témoins.

Truie	63426 E	62875 T	75131 E	74977 T
Système de logement en maternité	Liberté partielle (Droit)	Contention (Témoin)	Liberté partielle (Droit)	Contention (Témoin)
Rang de lactation	2	3	1	1
Poids moyen des porcelets à la MB (kg)	1,6	1,6	1,48	1
Poids moyen des porcelets au sevrage (kg)	10,7	8,6	5,56	5,28
Poids moyen de la portée à la MB (kg)	20,8	20,52	20,74	25
Poids moyen de la portée au sevrage (kg)	118,1	112,95	77,8	63,3
Variation du poids de portée	97,3	92,43	57,06	38,3
Nombre de porcelets à la MB	13 (10)	13	14	10 (25)
Nombre de porcelets au sevrage	11	13	14	12
Pourcentage de porcelets perdus entre la MB et le sevrage	15	0	0	52
Pourcentage de porcelets écrasés entre la MB et le sevrage (g/j)	0	0	0	0

Localisation des truies et des porcelets dans les cases au cours de la lactation dans le modèle droit

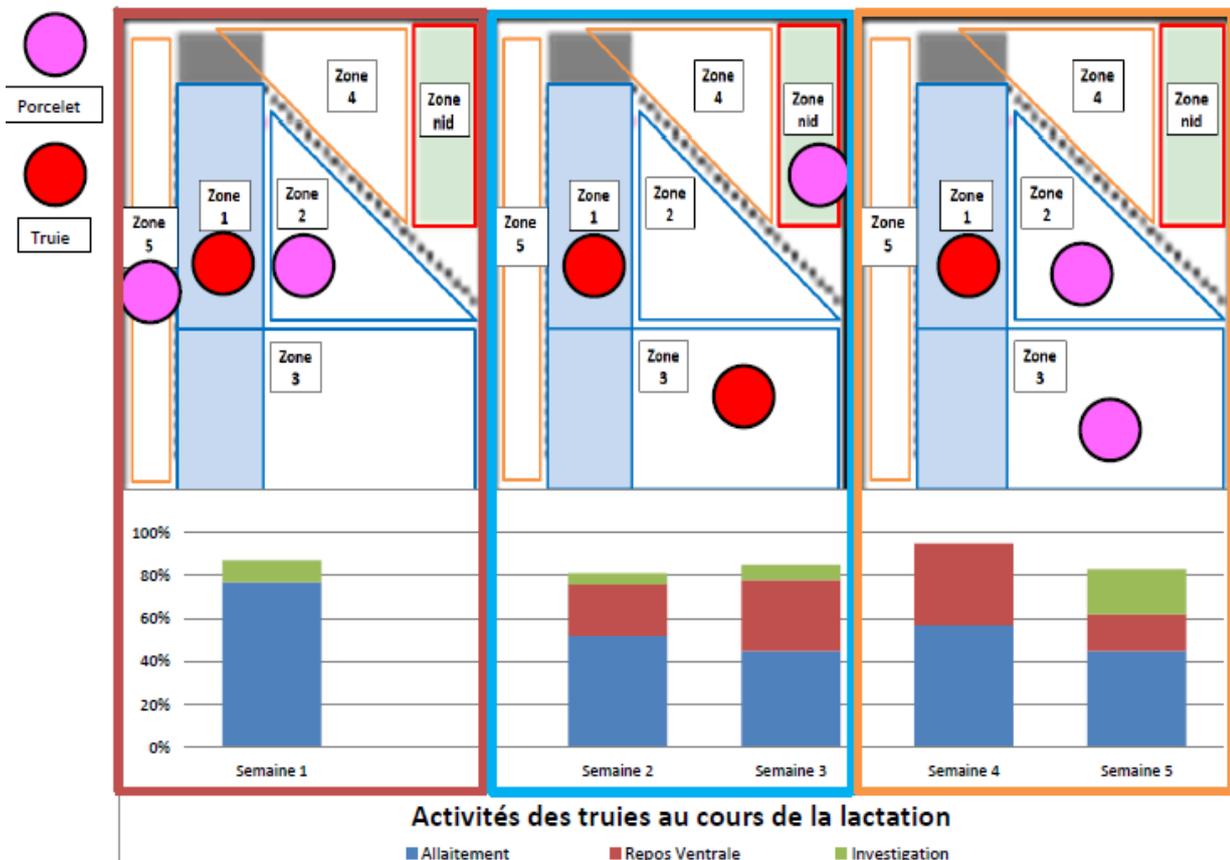


Figure 7 : Schéma récapitulatif l'utilisation des cases modèle droit par les truies et les porcelets au cours de la lactation, couplé à l'activité des truies au cours du temps.

Pour répondre à ces questions l'analyse statistique utilisée sera une Anova à plusieurs facteurs. Le nombre d'individus étudié est jugé suffisamment important, même si les résidus ne suivent pas une loi normale.

Toutes les analyses statistiques seront réalisées sur le logiciel R.

## 4 Résultats

### 4.1 Analyse liberté partielle : (Elevage A)

L'étude des truies en liberté partielle concerne 4 individus (2 en liberté partielle, 2 bloquées) issus de l'élevage A.

#### 4.1.1 Analyse des performances

##### Performances des truies

L'analyse statistique ne permet pas de mettre en évidence des différences significatives de performance entre les truies selon le mode de logement ( $P > 0,05$ ). Les résultats statistiques sont difficilement interprétables compte tenu du faible nombre d'individus étudiés. Les performances de la truie 74977 ne sont pas interprétables puisque l'éleveur lui a ajouté 10 porcelets faibles lors des adoptions. On note aussi les différences de rang de lactation des truies allouées à l'essai.

Nous allons donc étudier les performances brutes des truies (*Tableau 6*). Les performances de poids et de nombre de porcelets sont difficilement analysables puisque peu différents. L'enseignement principal est **l'absence d'écrasement** des porcelets par les truies.

##### Performance des porcelets

Aucune différence significative de performance (GMQ (Gain Moyen Quotidien), poids au sevrage) n'est observée chez les porcelets ( $P > 0,05$ ).

#### 4.1.2 Analyse comportementale (*Figure 7*)

##### Analyse zone truie :

La semaine de MB ne doit pas être prise en compte lors de l'analyse d'utilisation de la case par les truies puisqu'elles y sont bloquées les 7 jours suivants la MB, semblable aux cases en contention.

L'analyse statistique révèle que les zones sont utilisées différemment par les truies ( $P < 0,01$ ). On observe que la zone 1 est la plus utilisée par les animaux. Il nous faut cependant analyser individuellement l'utilisation de la case par les truies puisque nous disposons que de 2 individus ayant eux des comportements différents (*Figure 8 au dos*).

La truie 75131 utilise majoritairement la zone 1 (>76%) après libération. Les deux autres zones étant très faiblement utilisées par la truie et uniquement lors de brefs déplacements.

La truie 63426 utilise largement les autres zones après sa libération. La zone 3 est majoritairement utilisée lors des semaines 2 et 3. On observe ensuite en semaine 4 que la truie retourne en zone 1 et la semaine 5 en zone 2.

##### Analyse de l'utilisation des zones par les porcelets :

Les porcelets seuls utilisent les zones de façon significativement différentes entre elles ( $P < 0,01$ ). La zone la plus utilisée par les porcelets sur toute la durée de lactation est le nid. Il nous faut tenir compte du petit nombre de portées.

L'observation des animaux essais (*Figure 9 au dos*) révèle que les porcelets sont localisés soit en zone 2 (78% pour la truie 63426) soit en zone 5 (98% pour la truie 75131) la première

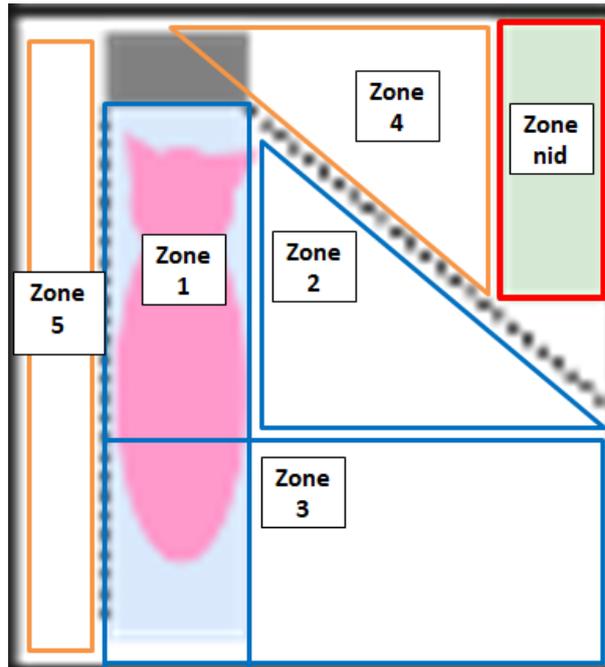


Figure 4 : Schéma du modèle de case liberté droit avec les différentes zones de la cases numérotées. (Elevage A)

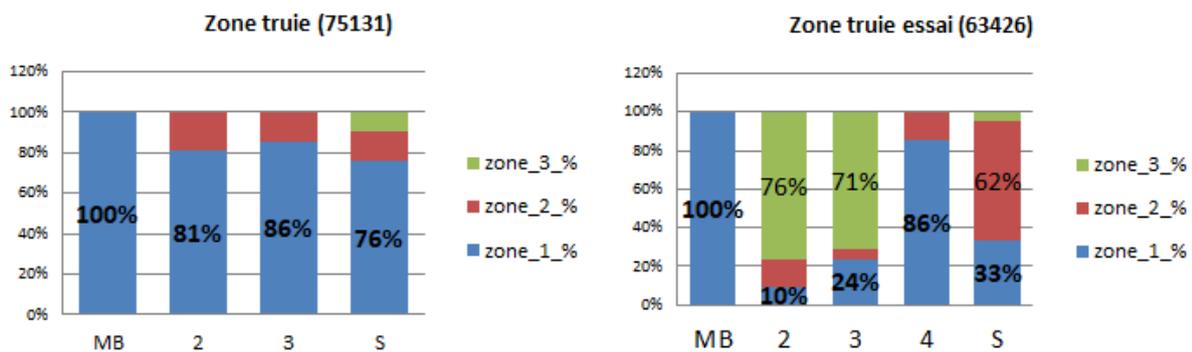


Figure 8 : Utilisation spatiale de la case par les truies essai en fonction des différentes zones.

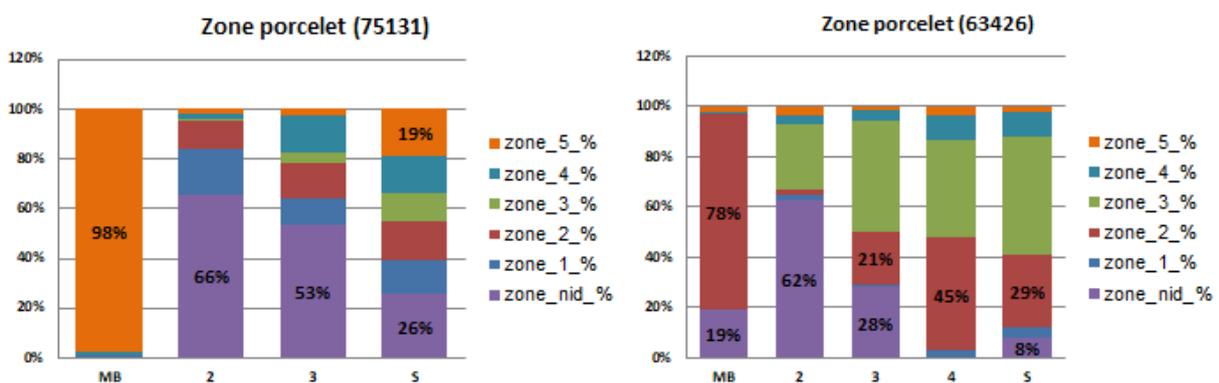


Figure 9 : Utilisation spatiale de la case par les porcelets essai en fonction des différentes zones.

semaine (24 h après la MB). Durant les semaines 2 et 3 les porcelets sont majoritairement présents dans le nid. La semaine 4 n'est pas présente pour une des truies puisque la MB a eu lieu en début de 2ème semaine. La présence des porcelets dans le nid diminue fortement au profit des zones 2 et 3 à partir de la semaine 4. Les porcelets en case conventionnelle utilisent le nid dès la première semaine. **L'utilisation du nid décroît avec l'avancement de la lactation au profit des autres zones de la case.**

### **Activité des truies**

Une différence significative entre les activités est observée ( $P < 0,01$ ). L'activité est impactée par la semaine et le modèle. L'activité principale des truies est l'allaitement ou un repos sur le flanc présentant la mamelle aux porcelets. **Les truies témoins diminuent fortement l'allaitement à partir de la semaine 4 (21 j)** au profit du repos ventral ou d'une activité d'investigation traduisant toutes deux un refus d'allaitement. Les truies en liberté partielle conservent une activité d'allaitement majoritaire tout au long de la lactation.

## **4.2 Analyse liberté totale :** (Elevage B)

### **4.2.1 Analyse des performances**

#### **Performances des truies**

L'analyse des performances n'a mis en évidence aucune différence significative de **variation d'ELD**, de **variation de poids des truies**, de **poids de portée** et de **quantité d'aliment** consommé par les porcelets ( $P > 0,05$ ).

**Les pertes par écrasement** sont **significativement plus importantes en liberté totale** indifféremment du modèle ( $P < 0,01$ ) comparativement aux témoins (15 écrasés vs 1). 80% des écrasements sont survenus dans les 3 premiers jours la plus part du temps la nuit. Le nombre de porcelets écrasés est deux fois supérieur en Lib2 comparé aux cases Lib1. Il faut cependant tenir compte des problèmes rencontrés durant l'essai pour les cases Lib2. En effet les nids n'étaient pas disponibles les 2 premières semaines de lactation pour une truie (2143). Les porcelets restaient donc proche de la truie pour avoir une source de chaleur ce qui a contribué au nombre élevé d'écrasements.

Malgré la grande différence numérique le pourcentage de **pertes totales** et le **nombre de sevrés** ne sont **pas significativement différents** ( $P > 0,05$ ) pour les truies en liberté totale comparativement à leurs témoins.

#### **Performances des porcelets**

Le **poids des porcelets est significativement différent** selon la modalité de logement ( $P < 0,01$ ). Nous observons que les porcelets en Lib1 ont un poids à la naissance supérieur de 250 g aux autres modalités de logement. Le poids à la naissance n'étant pas influencé par la case. Le même constat est fait avec le poids des porcelets au sevrage. Nous ne pouvons donc pas conclure sur l'impact des cases concernant le poids des porcelets. Il faut faire attention au poids moyen des porcelets Lib2 puisque l'écart type est deux fois supérieur à toutes les autres modalités.

**Les GMQ sont impactés par le mode de logement** ( $P < 0,01$ ). Les porcelets en Lib1 ont un GMQ de 206 g. Le GMQ des porcelets témoins ne semble pas être affecté par la présence de la toile de jute. Le GMQ de ces porcelets étant de 30 g inférieur aux animaux en Lib1. Le GMQ des animaux en Lib2 n'est pas analysable compte tenu de la forte variabilité au sein de l'échantillon +/- 108 g/J pour un GMQ de 148 g/J.

Les **animaux en liberté** ont tendance à avoir un **GMQ en première semaine de PS plus faible** que les porcelets élevés avec des truies bloquées ( $P = 0,0738$ ). Ce résultat est à nuancer compte tenu de la forte variabilité au sein des échantillons.

Localisation des truies et des porcelets dans les cases au cours de la lactation dans le modèle lib1

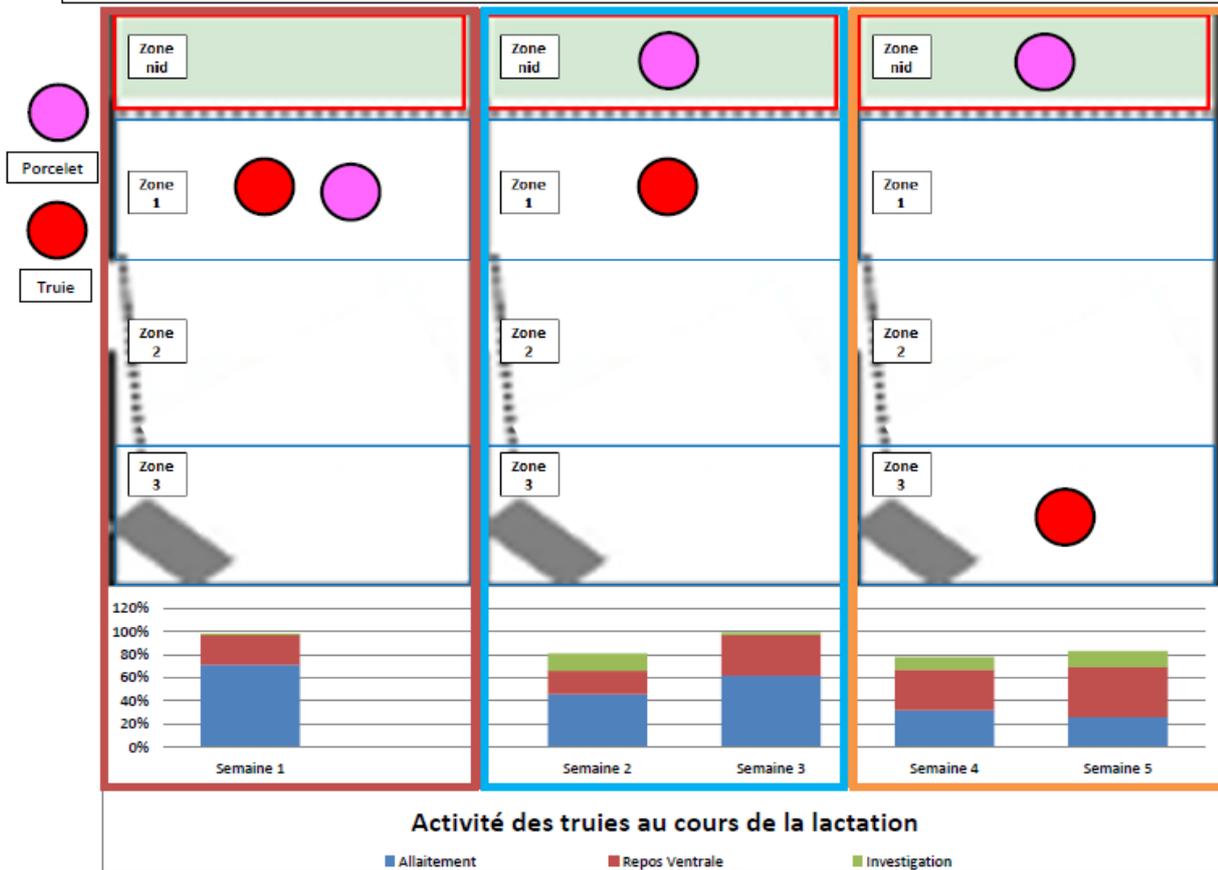


Figure 10 : Schéma récapitulant l'utilisation des cases Lib1 par les truies et les porcelets au cours de la lactation, couplé à l'activité des truies au cours du temps. (Elevage B)

Localisation des truies et des porcelets dans les cases au cours de la lactation dans le modèle lib2

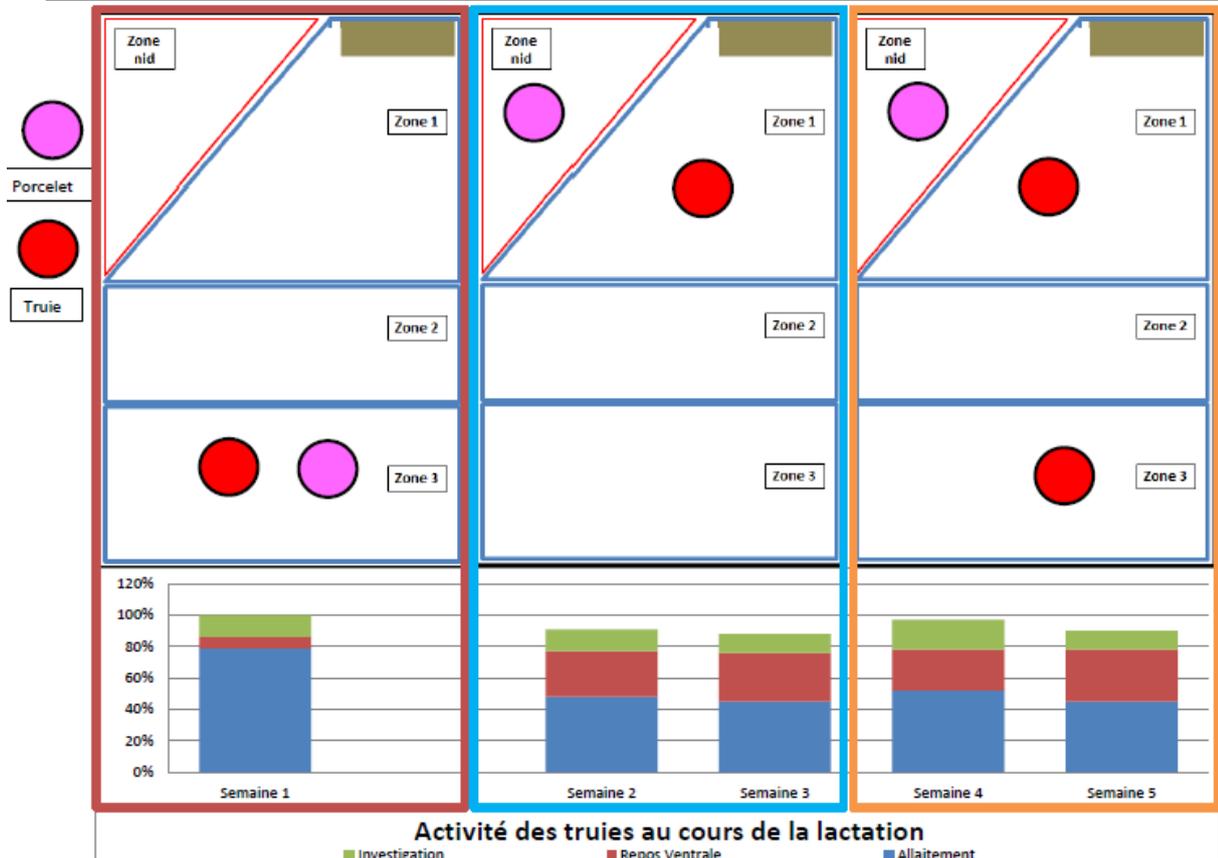


Figure 11 : Schéma récapitulant l'utilisation des cases Lib2 par les truies et les porcelets au cours de la lactation, couplé à l'activité des truies au cours du temps. (Elevage B)

## 4.2.2 Analyse comportementale (Figure 10 et Figure 11)

### Analyse zone truie :

Les truies ont tendance à **utiliser les zones de manière différentes** en fonction du modèle de case ( $P=0,083$ ). Les truies Lib1 sont localisées en zone 1 la première semaine puis en zone 3 jusqu'au sevrage. Une analyse individuelle du comportement des truies révèle que la zone 3 est la plus utilisée de la semaine 2 à la semaine du sevrage. Ce résultat est modifié par le comportement d'une truie qui a utilisé la zone 3 durant la quasi-totalité de la lactation.

Les truies Lib2 sont localisées en zone 3 lors de la première semaine puis en zone 1 jusqu'au sevrage. Il faut encore une fois prêter attention aux individus. Les essais en case Lib2 ne s'étant pas déroulés comme prévu.

On remarque que les truies des deux modèles de case ont le même comportement en passant la première semaine dans une zone, en passant les semaines 2 et 3 dans la zone 1 et ensuite augmentant leur temps de présence dans les zone 2 et 3.

### Analyse zone porcelet :

L'utilisation des **zones d'occupation des porcelets est significativement différentes** entre elles ( $P<0,01$ ). L'utilisation des zones varie en fonction du type de case ( $P<0,01$ ), de la semaine ( $P<0,01$ ) et de l'interaction entre le modèle et la semaine ( $P<0,01$ ).

Les porcelets des truies Lib1 se localisent en zone 1 la première semaine puis principalement dans le nid jusqu'au sevrage. Les porcelets des truies Lib2 se localisent en zone 3 la première semaine et dans le nid jusqu'au sevrage.

On remarque que les porcelets en liberté ont le même comportement en passant la première semaine dans une zone et en restant dans une autres zone jusqu'au sevrage.

Les porcelets témoins (avec ou sans toile de jute) ont le même comportement en restant principalement dans le nid les deux premières semaines. Ils se localisent ensuite principalement en zone 3 les semaines 3 et 4. Lors de la dernière semaine les porcelets utilisent principalement le nid pour les témoins et la zone 2 pour les témoins avec toile de jute.

### Activité des truies

L'analyse statistique révèle que **l'activité d'allaitement est majoritaire** dans tous les modes de logement ( $P<0,01$ ).

Le logement semble influencer l'activité ( $P<0,01$ ). En effet les animaux en liberté allaitent plus que les témoins (50% vs 40% du temps durant la phase d'observation). Nous remarquons aussi que les truies Lib2 conservent l'allaitement comme activité majoritaire tout au long de la lactation.

**L'activité varie** de façon significative **avec l'avancement de la lactation** ( $P<0,01$ ) (excepté pour les animaux (Lib2). L'activité d'allaitement est majoritaire les trois premières semaines face aux activités de refus d'allaitement (excepté pour la semaine 2 des témoins ou les activités de refus d'allaitement sont légèrement supérieure à l'activité d'allaitement qui reste > 40%). On observe ensuite que l'activité majoritaire des truies devient le repos ventral.

**Remarque :** Seule une truie a eu un comportement agressif envers les éleveurs durant les essais. L'agressivité de la truie a diminué avec l'avancement de la lactation. Aucune maladie particulière n'a été observée sur les animaux.



## 5 Discussion des résultats

L'objectif de CAA est de concevoir une case **liberté totale** dans laquelle il est **possible de bloquer la truie**, la case devra rester **fonctionnelle avec la truie libre ou bloquée** sur des périodes prolongées (>1 J).

### 5.1 Les enseignements à retenir pour concevoir une case liberté pleinement fonctionnelle permettant de maximiser le potentiel des animaux

#### **L'agencement de la case est l'élément majeur pour le bon fonctionnement des cases liberté.**

Le comportement de création des zones a été observé pour les truies logées en Lib1. Les porcelets se localisaient principalement dans le nid, **la zone de déjection était créée à l'opposé du nid**. Des déjections ont été retrouvées dans l'auge et l'abreuvoir (porcelet et truie en Lib1). Ce comportement causait un problème d'hygiène. Le nettoyage était alors nécessaire afin que la truie s'alimente et s'hydrate pour allaiter correctement ses porcelets. Il était d'autant plus compliqué de nettoyer la case que les truies sont en liberté et peuvent agresser l'éleveur.

L'installation des cases s'étant faites en 2 temps le modèle Lib2 a été créé pour pallier les problèmes rencontrés par le modèle Lib1. Le nid du modèle Lib2 a été placé à côté de l'abreuvoir ce qui a résolu le problème des déjections dans l'auge et l'abreuvoir. Un retour d'expérience d'un éleveur ayant testé deux types de case observait des déjections dans l'auge, dès que celle-ci se trouvait à l'opposé du nid et non quand elle était à côté (Huet, 2017). Le bas flanc a été fixé sur le portique de l'auge ce qui permet de bloquer complètement la truie si besoin. Le nettoyage de l'auge reste difficile puisque la distance entre la vanne d'ouverture de l'auge et le nid est très faible. Ce problème est lié aux dimensions des cases liberté, déterminée par l'espace disponible dans l'élevage. La surface était suffisante (7m<sup>2</sup>) mais la largeur et la longueur étaient mal réparties (1,7 m\*4,2 m).

Les truies en Lib2 utilisaient principalement les zones dont le dimensionnement leurs permettait de se mouvoir sans contraintes, notamment lors de la MB. **Une homogénéisation entre la longueur et la largeur de la case** semble essentielle pour faciliter les déplacements des animaux imposants.

#### **La conception du nid a un rôle central pour diminuer le risque d'écrasement.**

**La position du nid par rapport à la truie** est essentielle au bon fonctionnement de la case. Le comportement des porcelets en liberté partielle quand la truie est bloquée ne correspond pas à nos attentes. Les porcelets se situent dans les zones jouxtant les truies bloquées la première semaine. Salaun et al. (2004) rapporte le même type de comportement dans son étude. Nous souhaitons voir les porcelets dans le nid, afin d'optimiser leur performances de croissance et diminuer le risque d'écrasement. Les porcelets témoins utilisaient fortement le nid la première semaine.

La surface des nids est plus faible que celle des cases en contention (1 m<sup>2</sup> témoin vs 0,46 m<sup>2</sup> essai) et ne respecte pas à la surface de 1 m<sup>2</sup> (pour 14 porcelets) cités en bibliographie. Cela a probablement contribué à la baisse d'utilisation du nid les deux dernières semaines. La distance entre les porcelets et la truie quand celle-ci est bloquée est supérieure à 1m. Dans les cases témoins le nid jouxte la truie bloquée (20 cm). La distance entre le nid et la truie est donc trop importante en case liberté partielle. Les porcelets sont trop faibles 24 h après la MB pour retourner dans le nid après avoir tété et trouve de la chaleur auprès de leur mère.



Figure 12 : Truie logé en Lib1 mettant sa tête dans le nid pour se rapprocher de ses porcelets. © RANNOU G, Elevage B, 2018.

Les porcelets en liberté totale utilisaient d'avantage le nid que les porcelets témoins dès la deuxième semaine de lactation. Ceci qui peut s'expliquer par le fait que les nids des cases témoins était réduit à une dalle eau chaude (pas en service mais apportant plus de confort aux porcelets) et une lampe chauffante. Tandis que les nids des truies Lib1 et Lib2 étaient clairement délimités du reste de la case par des parois en PVC. Les nids des cases Lib2 disposaient en plus de capots de nid placés à 75cm du sol. Les nids essais ne disposaient pas de dalle eau chaude mais étaient chauffés grâce à des lampes. Le sol en caillebotis ne semble pas avoir causé de problèmes aux porcelets. Les porcelets des deux truies en liberté partielle quittent le nid à partir de la semaine 4. L'absence de parois séparant le nid du reste de la case peut expliquer ce comportement. L'absence de nid en Lib2 pour la première truie à y loger (2143) a obligé les porcelets à rester à ses côtés pour avoir une source de chaleur. La présence des porcelets dans le nid a augmenté après la semaine de MB. Ce changement de comportement correspond à l'installation du capot de nid. Les porcelets restent ensuite plus de 50% de leur temps dans le nid dès que les parois ont été installées en fin de deuxième semaine. Les parois permettraient aussi aux porcelets présents dans le nid de ne pas être dérangés par ceux voulant s'alimenter (en zone 4).

L'ambiance au sein des nids des deux modèles de cases en liberté totale (température et pénombre) semble être très appréciée par les porcelets conformément aux recherches bibliographiques (ex : la pénombre rassure les porcelets (Menier-Salaun, 1989)). Les parois semblent aussi limiter l'activité des porcelets. Les porcelets jouant dans la case ne rentrent pas dans le nid, laissant ainsi les autres porcelets dormir. Cela limite le harcèlement de la truie par les porcelets. En effet si deux porcelets cherchent à téter, les porcelets dormant dans le nid ne les voient pas. Le mouvement de foule est alors limité et peu de mouvements de sollicitations intensives sont observées hors période d'allaitement initiée par la truie.

Les porcelets entraient dans le nid grâce à une seule entrée (40cm\*40cm) en lib1. Lors des observations nous avons pu observer que certaines truies s'allongeaient devant l'entrée du nid. Elles bloquaient les porcelets dans le nid causant un problème d'alimentation des porcelets qui ne pouvaient sortir. Lors de l'installation des case Lib2 deux entrées (30cm\*30cm) ont été placées aux extrémités du nid.

**La taille des entrées est importante** puisque les truies en liberté cherchent le contact avec leurs porcelets les premières semaines de lactation. Les truies logées en Lib1 mettaient leurs têtes dans le nid pour se rapprocher des porcelets (Figure 12). Cela causait des problèmes de blocage des porcelets et augmente le risque de dégradation du nid. Dans la case Lib2 la barrière de blocage une fois ouverte bordait le nid empêchant ce comportement.

Il reste important de faire des **ouvertures suffisamment grandes pour que la truie puisse voir ses porcelets**. Le principal problème des cases en liberté partielle est que pour limiter l'espace entre la mamelle et les porcelets le nid doit être placé à l'arrière de la truie qui ne peut pas voir ses porcelets. Il est donc important de positionner une ouverture de façon à ce que la truie puisse voir ses porcelets en position bloquée.

**Les truies doivent pouvoir être bloquées mais le fonctionnement de la case ne doit pas être affecté par la contention des truies.**

Les porcelets suivent leur mère les premiers jours la MB, **la zone de contention doit se situer près du nid** si l'éleveur est contraint de bloquer une truie sur une durée prolongée (>1J). La zone de contention doit permettre un accès aux deux côtés de la truie. Dans les cases en liberté partielle les porcelets se situaient à côté de la mamelle la première semaine. Ils choisissaient la zone (2 ou 5) selon le côté d'exposition de la mamelle de la truie. Il est donc primordial d'avoir accès aux deux flancs de la truie pour éviter les risques de refus



Figure 13 : Barre anti-écrasement ; © RANNOU G, Elevage B, 2018



Figure 15 : Guillotine adapté aux cases maternité liberté. La truie ne peut pas jouer avec. © RANNOU G, Elevage B, 2018



Figure 17 : Système de fermeture à mâchoire. © Doublet, <https://fr.doublet.com/banc-pliant-kermesse-bois>



Figure 14 : Truie s'adossant à une paroi inclinée, Free Forowing Workshop © Baxter et Edwards, 2016.

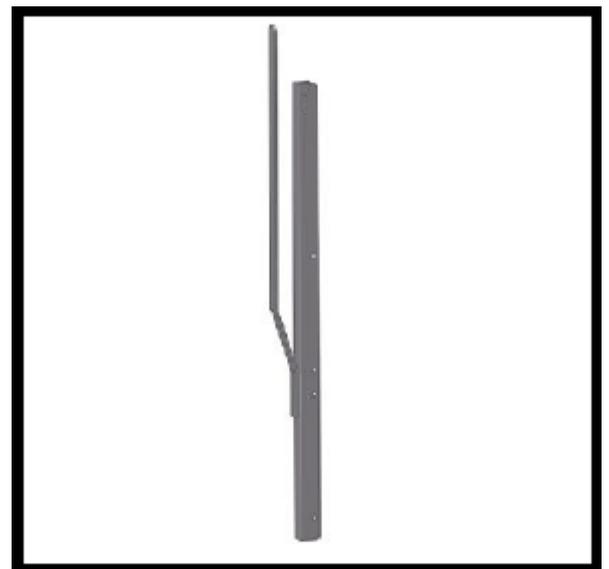


Figure 16 : Embout à lame automatique pour barrière. © Calipro, [http://www.calipro-online.com/index.php?id\\_product=80187&controller=product](http://www.calipro-online.com/index.php?id_product=80187&controller=product)

d'allaitement. Cette zone permettrait aux éleveurs septiques par « la liberté totale » d'avoir la possibilité de bloquer les truies les premiers jours suivant la MB. Un système de cage balance doit pouvoir être installé dans la case. L'utilisation de ce système explique en grande part l'absence d'écrasés en case liberté partielle.

**Le système de contention** de la truie doit se mettre en place facilement et empiéter au minimum sur la surface de la case en position ouverte. Pour répondre à ses attentes il sera nécessaire de créer de nouveaux systèmes de contention coulissant ou articulé. En position ouverte les bas flancs auraient un rôle de barre anti écrasement (*Figure 13*). Dans certaines expériences des parois inclinées (*Figure 14*) sont utilisées pour limiter le nombre d'écrasement. Les truies semblent préférer ce système aux barres anti écrasement. Le problème de ce système est la complexité du lavage.

Il est aussi important d'utiliser des guillotines adaptées à l'élevage des animaux en liberté pour éviter qu'ils ne jouent avec (*Figure 15*). Un système de blocage simple d'utilisation et pas accessible par les truies pour la porte d'accès est nécessaire. Ce système pourrait être « un embout à lame automatique pour barrière » (*Figure 16*). Un système de blocage du bas flanc en position ouverte avec aucune pièce libre (guillotine) doit aussi être étudié. On peut penser à un système à mâchoires (*Figure 17*). Une roulette permettrait d'alléger le poids du bas flanc et ainsi faciliter le travail de l'éleveur.

### **Le sol des cases liberté doit répondre aux exigences des porcelets mais aussi des truies.**

**Le sol sur caillebotis** (Blue Deck) doit être modifié. Il a été conçu pour les porcelets et ne répond pas aux besoins des truies. Le **problème** majeur de ce sol pour les truies est son manque d'**adhérence**. Une mauvaise adhérence augmente le risque d'écrasement, la capacité des truies à contrôler leur descente lors du passage de la position assise à debout étant altérée. [Salaun et al. \(2004\)](#) observe aussi que les truies ont des difficultés à se coucher sur les sols caillebotis. Les truies ayant le plus de difficultés à se déplacer risquent même de chuter en marchant.

Les sols utilisés dans l'élevage A et B étaient légèrement différents. Le sol de l'élevage B semblait plus adapté pour des truies. Il possède de légères surélévations permettant aux truies de trouver des points d'accroches. Cependant ce niveau d'adhérence n'est pas satisfaisant. Il est donc nécessaire de trouver un sol offrant une adhérence sur toute sa surface.

Pour fournir au service R&D bâtiment un niveau d'adhérence satisfaisant deux résines ont été appliquées sur le sol (dans une case de l'élevage B) avec chacune un niveau d'adhérence différent. L'objectif est d'avoir un retour d'information de la part de l'éleveur pour déterminer quel niveau d'adhérence est le plus adéquate. Il ne faut pas oublier qu'un fort niveau d'adhérence risque de causer des blessures aux porcelets, un compromis est donc à trouver.

### **Le comportement des porcelets en liberté ne les prépare pas aux exigences futures de l'élevage.**

Le meilleur GMQ des porcelets en Lib1 peut s'expliquer par une plus grande consommation de lait. [Melisnova et al. \(2014\)](#) a aussi observé ce résultat. Cette forte consommation de lait ne les a pas incités à consommer de l'aliment solide ce qui explique les difficultés des porcelets à s'adapter en première semaine de PS. Aucun résultat n'a permis de mettre en évidence une perte de poids plus importante pour les truies en liberté durant la lactation. [Caille et al. \(2010\)](#) observait une perte de poids plus importante pour les truies en liberté. Cela s'expliquait par une activité d'allaitement plus importante ainsi qu'une plus faible consommation alimentaire.

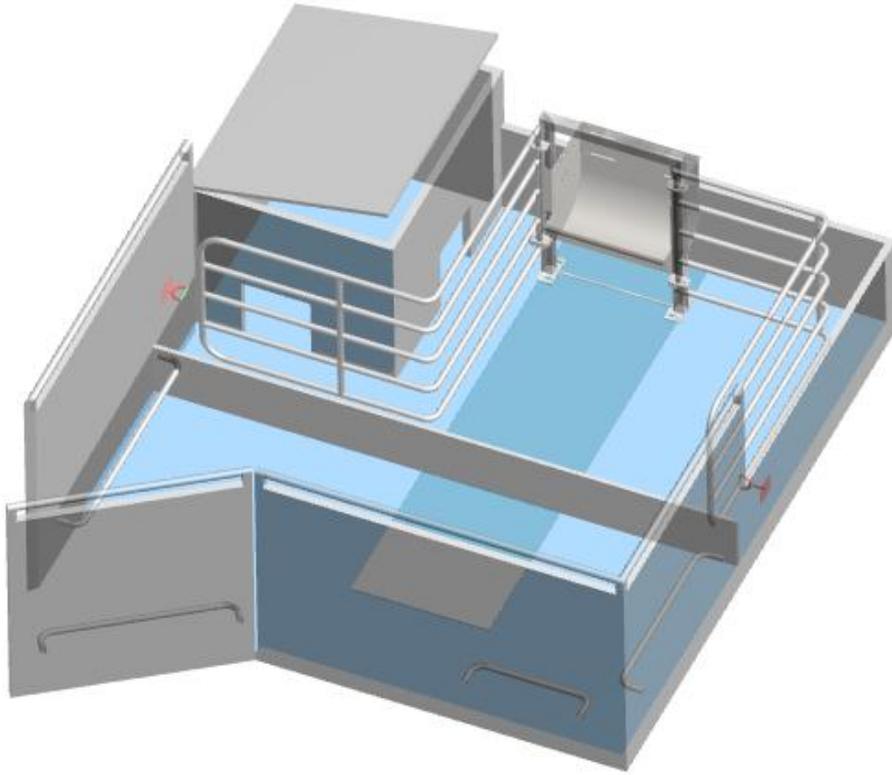


Figure 18 (a) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu en biais. Avec le système de contention en position ouverte et la zone amovible déployée.

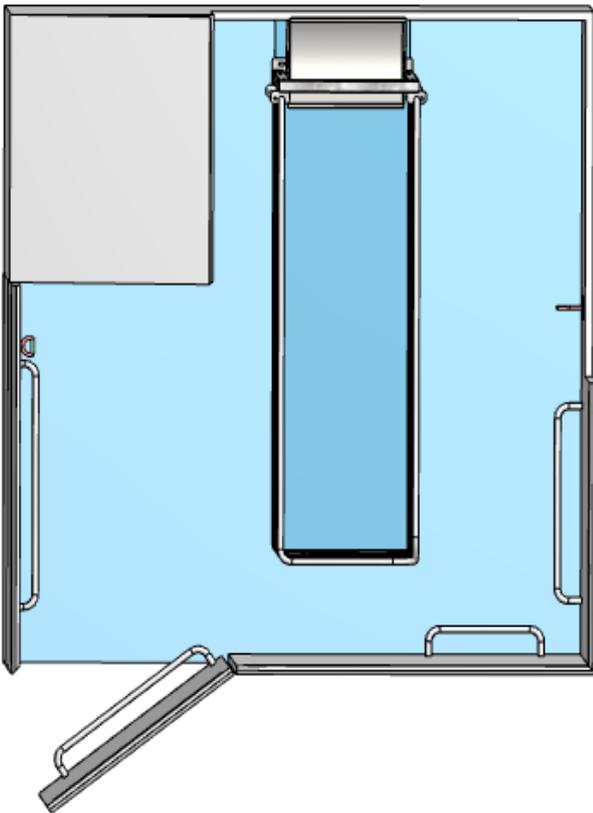


Figure 18 (b) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu du dessus avec le système de contention en position fermé.

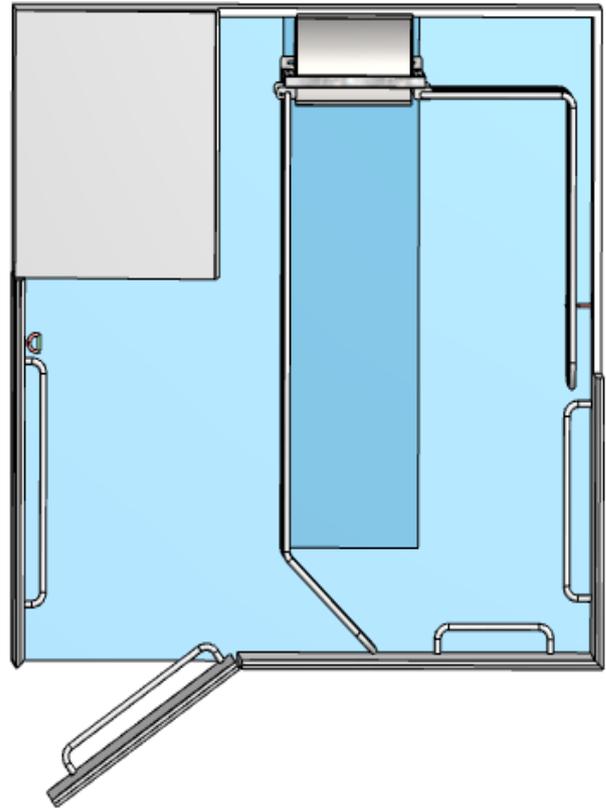


Figure 18 (c) : Modélisation de la case expliquée dans la partie solution. Vu du dessus avec le système de contention en position semi-fermé mis en place sans contact direct avec la truie.

Une solution permettant de conserver l'amélioration des performances de GMQ des porcelets en maternité liberté, d'améliorer l'adaptation des porcelets en PS et de limiter le risque de perte d'état d'engraissement des truies doit être trouvée.

**Sevrer les porcelets à 21 J** est une réponse à ce problème. On observe que les truies diminuent leur activité d'allaitement après 3 semaines. Le sevrage à 28 J augmente les pertes d'état des truies il n'est pas optimal pour les truies et l'adaptation des porcelets en PS. Néanmoins le sevrage à 21 J s'éloigne encore plus du sevrage naturel à trois mois et il augmente les comportements anormaux (vocalisation, agressivité, massage de l'abdomen).

Une autre solution serait de créer **une zone uniquement accessible à la truie**. Le risque majeur est qu'une truie pas maternelle arrête d'allaiter ses petits. Cependant aucun comportement de ce type n'a été observé durant l'essai. Les truies en liberté totale s'éloignaient de leurs porcelets qu'après 3 semaines de lactation quand l'activité d'allaitement chutait. Pour limiter ce risque cette zone pourrait être accessible qu'après la 3ème semaine de lactation. Ce système inciterait les porcelets à consommer de l'aliment solide lors des 2 dernières semaines de lactation. Une zone uniquement réservée à la truie amovible aurait le double avantage d'économiser de la surface et d'abaisser les coûts. La partie amovible pouvant être une plaque coulissante ou une bâche enroulable d'une hauteur comprise entre 20 et 30 cm.

**Les mélanges de portée** peuvent aussi être une solution. [Orgeur et al. \(2002\)](#) expliquait que le logement collectif accélère le processus de sevrage grâce à l'éloignement de la truie et à l'augmentation de l'activité sociale des porcelets. On notera qu'une zone réservée aux truies et le mélange de portée rappellent les systèmes de logement en maternité en groupe réalisés dans les pays du nord de l'Europe.

## 5.2 Solutions technique et matérielles : (Figure 18a, 18b et 18c)

Une surface de 7 m<sup>2</sup> est suffisante pour que la truie dispose d'une superficie de 5 m<sup>2</sup> accessible, que les porcelets disposent d'un nid de 1 m<sup>2</sup>. Il est nécessaire de faire une case supérieure à 6 m<sup>2</sup> (5 m<sup>2</sup> accessible à la truie + 1 m<sup>2</sup> du nid) puisque le système de contention fait perdre de la surface accessible à la truie. Le choix de limiter la surface à 7 m<sup>2</sup> est déterminé pour des raisons économiques mais aussi de mortalité des porcelets. [Baxter \(2015\)](#) a observé qu'une surface trop importante augmentait la mortalité des porcelets qui ne trouvaient pas la zone chaude.

Le nid devra être placé à côté de l'auge pour les raisons d'hygiène évoqué précédemment et à proximité de la zone de blocage. L'auge sera placée face à un mur en évitant les coins pour diminuer le risque d'y retrouver des déjections. Le nid doit faire 1 m<sup>2</sup>, être couvert par un capot de nid placé à 75 ou 80 cm au-dessus du sol. Il serait préférable que le sol du nid soit plein et qu'il soit équipé d'un système de chauffage. Le nid doit posséder deux entrées pour les porcelets situées à l'opposé l'une de l'autre. Les entrées doivent permettre à la truie d'observer ses porcelets mais elle ne doit pas pouvoir y glisser sa tête.

La longueur de la face avant de la case dépendra donc de :

- La largeur de la zone de blocage de la truie (0,6 m<sup>2</sup>).
- La largeur séparant le nid de la zone de contention (30 cm). Cette largeur permet aux porcelets de trouver facilement la mamelle en sortant du nid. Cela permet à un opérateur de passer entre le nid et le bas flanc pour entrer dans la case en poussant ce dernier sans entrer en contact direct avec la truie (sécurité de l'éleveur).
- La largeur du nid est la dernière largeur dont nous avons besoin. La largeur de 0,9 m serait idéale (1 m<sup>2</sup>= 0,9 m\*1,1 m).



Figure 19: Surélévation des parois PVC par des barres métalliques avec plus de trois barres. © PITOLLAT M, Elevage inconnu, 2018.



Figure 20: Surélévation des parois PVC avec une seule barre métallique. © RANNOU G, Elevage adhérent, 2018.

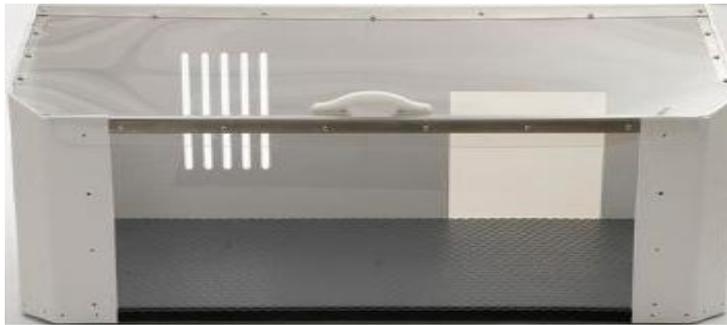


Figure 21: Nid translucide. © VERBA ®, <https://verba.nl/fr/nourrisseurs/serie/19/well-nest-cabine-a-porcelets-et-capot-a-porcelets/>

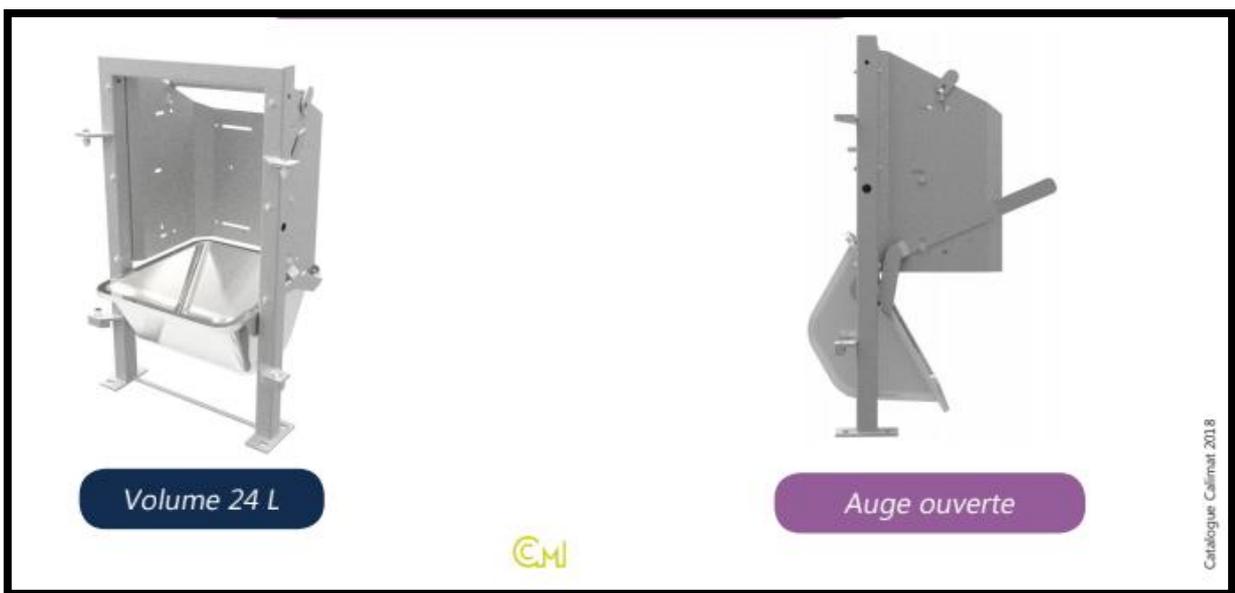


Figure 22: Auge permettant de la laver de l'extérieur. © Calipro, Catalogue 2018.

Dans ces conditions la face avant de la case mesurerait 2,5 m<sup>2</sup>. La profondeur de la case mesurerait alors 2,8 m pour atteindre 7 m<sup>2</sup>. Cela laisse un espace suffisant (60 cm) entre l'arrière de la truie quand elle est bloquée et la paroi de la case pour réaliser une fouille.

La hauteur des **parois** devra être comprise entre 1 m et 1,25 m pour empêcher les truies de sortir de leur case. L'utilisation de parois pleines de plus de 1 m assombrirait la salle il serait possible d'utiliser des barres métalliques pour surélever les parois tout en laissant passer la lumière. La partie pleine devra mesurer au minimum 1 m (équivalent à la hauteur au garrot d'une truie), les observations ayant révélés que les truies les apprécient. Une surélévation utilisant plus d'une à deux barres métalliques risque de donner un aspect de contention à la case (*Figure 19*). L'idéale serait donc une paroi pleine de 1 m de haut surélevée par une barre métallique située 15 cm au-dessus de la paroi PVC et une barre métallique collée à la paroi en PVC pour la protéger si une truie s'appuie dessus (*Figure 20*).

L'entrée de la case mesure 1 m pour faciliter l'entrée des animaux. Elle est située à l'arrière de la case. Ce système induit plusieurs couloirs mais il permet à l'éleveur d'avoir un accès visuel au nid et à l'auge sans entrer dans la case. Pour **faciliter le travail de l'éleveur** il serait intéressant de pouvoir bloquer les porcelets dans le nid. Les capots de nid doivent être légers et pouvoir être bloqués en position ouverte. L'utilisation de plaque chauffante plutôt que de lampe facilite l'ouverture des capots. Il existe des capots de nid translucides (*Figure 21*) permettant de voir les porcelets en passant devant les nids sans avoir à ouvrir les capots. La pénombre jouant un rôle important, un travail sera nécessaire pour trouver un compromis entre la transparence et la faible intensité lumineuse. Pour éviter d'avoir à entrer dans les cases pour nettoyer les auges, Calipro commercialise une auge lavable de l'extérieur (*Figure 22*) ce qui représente un gain de temps, un confort et une sécurité pour l'éleveur.

La présence d'un couloir avant et d'un couloir arrière par rangée de case dans les salles permettrait d'élever des truies en groupe en maternité en agrandissant uniquement le couloir arrière sans modifier la conception des cases libérées.

Les dimensions précisées ne sont pas définitives et dépendront des futures observations et solutions techniques disponibles pour réaliser la case dans les différents élevages.



## Conclusion

Après 6 mois de stage à étudier les cases maternité liberté des résultats encourageants ont été observés. L'analyse des besoins et du comportement des animaux y a fortement contribué. Les résultats révèlent cependant que le nombre d'écrasements est plus important en liberté totale comparativement aux témoins. Aucun écrasement n'est à déplorer avec les cases liberté partielle la première semaine associées à une case balance.

L'objectif est atteint, l'observation du comportement des truies Nucleus a révélé comment elles s'adaptent dans les cases Calipro en maternité. L'observation comportementale des truies a mis en évidence le rôle majeur de l'agencement des cases dans leur bon fonctionnement. L'observation comportementale des porcelets prouve l'importance de la conception du nid et son rôle pour limiter le nombre d'écrasements. Les éleveurs grâce à leur utilisation quotidienne des cases ont contribué à l'amélioration de leur fonctionnalité et à la mise en avant des points à améliorer

Le résultat du travail ne doit cependant pas être considéré comme abouti. Un ensemble de points causant des problèmes doivent être résolus.

Un travail important est à réaliser pour obtenir un sol répondant aux besoins des truies et des porcelets. Actuellement les sols testés ne répondent qu'aux attentes des porcelets. Dans cette étude seule des sols sur caillebotis ont été étudiés. Il serait intéressant de se pencher sur la question de sol plein (béton, paille, ...) les truies les préfèrent. Cela contribuerait aussi à l'amélioration de la perception de l'élevage par les citoyens et à l'amélioration des conditions de travail (moins de déjection stocké donc diminution des odeurs dans les salles). L'aménagement de nouvelles zones comme des zones réservées exclusivement aux truies doit être étudié. Ces modifications iront de pair avec une évolution des conduites d'élevages.

Certaines observations ont laissé place à des questions auxquelles aucune réponse n'a été trouvée pour le moment. La lumière lors de la semaine de MB a-t-elle une influence sur les écrasements ? Si cette hypothèse s'avère vraie il existe aujourd'hui des tubes led permettant de varier l'intensité lumineuse et la couleur. Cela permettrait d'éclairer les salles la nuit durant la semaine de MB sans trop perturber l'horloge biologique des animaux. La génétique des animaux étudiés étaient des truies de génétique Nucleus. Un travail de sélection génétique permettrait de développer les capacités maternelle et laitière des truies et ainsi limiter le risque d'écrasement.

Ces nouveaux modes d'élevage plus respectueux du bien-être animal ont un coût pour l'éleveur. Une fois les solutions techniques trouvées et éprouvées au travers des tests un arbitrage devra être fait pour limiter ce surcoût par rapport à une case classique. Le surcoût restant pourrait être compensé par un meilleur prix de vente du porc grâce à la mise en place d'une filière dédiée.



## Bibliographie

ALGERS.B., UVNAS-MOBERD.,K., 2007, Maternal behavior in pigs. In : Hormones and Behavior. p. 78-85. DOI : 10.1016/j.yhbeh.2007.03.022.

BAXTER.M.R., LAWRENCE.A.B., EDWARDS.S.A., 2011, Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. In : Animal. Vol 5, p. 580-600. DOI : 10.1017/S17517311110002272.

BAXTER.M.R., LAWRENCE.A.B., EDWARDS.S.A., 2011, Alternative farrowing accommodation: welfare and economic aspects of existing farrowing and lactation systems for pigs. In : Animal. Vol 6, p.96-117. DOI : 10.1017/S1751731111001224.

BAXTER.E.M., ADELEYE.O., JACK.M., [et al.], 2015, Achieving optimum performance in a loose-housed farrowing system for sows: The effects of space and temperature. In : Animal Behaviour Science. 8p. DOI : 10.1016/j.applanim.2015.05.004

BAXTER.E.M., ANDERSEN.I.L., EDWARDS.S., 2018, Sow welfare in the farrowing crate and alternatives. In : Advances in Pig Welfare, Herd and Folck Welfare, p.27-72. DOI : 10.1016/B978-0-08-101012-9.00002-2."

BAXTER.E., EDWARDS.S, Report of the Free Farrowing Workshop. Belfast, 2016, 364p.

BLACKSHAW.J.K.,BLACKSHAW.A.W.,THOMAS.F.J., [et al], 1994, Comparison of behaviour patterns of sows and litters in a farrowing crate and a farrowing pen. In : Animal Behaviour Science. Vol 39, p.281-295. DOI : 10.1016/0168-1591(94)90163-5.

BRADSHAW.R.H., BROOM.D.M., 1999, A comparison of the behaviour and performance of sows and piglets in crates and oval pens. In : Animal Science. Vol 69, p.327-333. DOI : 10.1017/S135772980005089X

CAILLE.M.E., MEUNIER-SALAUN.M.C., RAMMONET.Y., 2010, Truies libres en maternité : incidences sur les performances zootechniques et les conditions de travail. In : 42e Journées de la Recherche Porcine Paris 2 et 3 février 2010, Ed. IFIP, INRA, Disponible sur : <<http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2010/conduite/C2.pdf>> "

COMMISSION EUROPEENNE., 2016, Eurobaromètre Spécial, vol 442 - Novembre - Decembre 2015:Attitudes des Européens à l'égard du bien-être animal. Résumé. 23p. DOI : 10.2875/97120

CRONIN.G.M., LEFEBURE.B., McCLINTOCK.S., 2000, A comparison of piglet production and survival in the Werribee Farrowing Pen and conventional farrowing crates at a commercial farm. In : Australian Journal of Experimental Agriculture. Vol 40, p 17-23, DOI:10.1071/EA99124.

DUBOIS.A, MEUNIER-SALAUN.M.C., LE GALL.R., 2008, Performances et comportement des truies et de leurs portées dans une maternité alternative en bâtiment : résultats préliminaires. In : 40es Journées de la Recherche Porcine Paris 5 et 6 février 2008, Ed. IFIP, INRA, Disponible sur : <<http://www.journees-recherche-porcine.com/texte/2008/conduite/cond02.pdf>>

FRANCE AGRIMER, 2017, Données Et Bilan : Les produits carnés : viande porcine. 38p.



HALES.J., MOUSTEN.V.A., NIELSEN.M.B.F., [et al.], 2013, Higher preweaning mortality in free farrowing pens compared with farrowing crates in three commercial pig farms. In : *Animal*, Vol.8, p.113–120, DOI : 10.1017/S1751731113001869.

HALES.J., MOUSTEN.V.A., NIELSEN.M.B.F., [et al.], 2015, Temporary confinement of loose-housed hyperprolific sows reduces piglet mortality. In : *Journal of Animal Science*, Vol.93(8), p.4079-88, 93(8), DOI : 10.2527/jas2015-8973

HANSEN.F.C., HALES.J., WEBER.P.M., [et al.], 2017. Confinement of sows 24 hours before expected farrowing affects the performance of nest building behaviours but not progress of parturition. In : *Animal Behaviour Science*. Vol.188, p.1-8, DOI : org/10.1016/j.applanim.2017.01.003.

HUET.S., 2017, De l'espace, un bien-être pour les truies en maternité. L'Avenir agricole. n°1807, p16.

CHAMBRE D'AGRICULTURE BRETAGNE., Analyse & Perspective. Agricultures et territoires. Chambre d'Agriculture de Bretagne, 2017. 27p.

INSTITUT TECHNIQUE DU PORC. Memento de l'éleveur de Porc. Edition 2000. Institut Technique du Porc, 2000. 374p. ISBN : 285969126X

JARVIS.S., REED.B.T., LAWRENCE.A.B., [et al.], 2004, Peri-natal environmental effects on maternal behaviour, pituitary and adrenal action, and the progress of parturition in the primiparous sow. In : *Animal Welfare*, Vol.13, p.171-181, ISSN : 0962-7286

JOHNSON.A.K., MARCHANT-FORDE.J.N., 2009, Welfare of Pigs in the Farrowing Environment, illustrée. In : Springer, 350p, ISBN : 9048122058, 9789048122059.

MAINAU.E., DALMAU.A., RUIZ-DE-LA-TORRE.J.L., [et al.], 2010, A behavioural scale to measure ease of farrowing in sows. In : *Theriogenology*. Vol 74, p.1279-1287. DOI : 10.1016/j.theriogenology.2010.05.034

MEUNIER-SALAUN.M.C., 1989, Relations comportementales du porc avec son environnement: critères d'évaluation des systèmes d'élevage. In:Journée de Recherche Porcine. Vol 21, p 281-296.

MELISNOVA.M., ILLMANN.G., CHALOUPKOVA H, [et al.], 2014. Sow postural changes, responsiveness to piglet screams, and their impact on piglet mortality in pens and crates. In: *Journal of Animal Science*. Vol 92, p 3064-3072. DOI : 10.2527/jas 2013-7340.

MOUSTEN.V.A., HALES.J., LAHRMANN.H.P., [et al.], 2012, Confinement of lactating sows in crates for 4 days after farrowing reduces piglet mortality. In: *Animal*. Vol 7, p 648-654. DOI : 10.1017/S1751731112002170

OCKZACK.M., MASCHAT.K., BERGKMAS.D., [et al.], 2015, Classification of nest-building behaviour in non-crated farrowing sows on the basis of accelerometer data. In: *Biosystems Engineering*. Vol 140, p 48-58. DOI : 10.1016/j.biosystemseng.2015.09.007

ORGEUR.P., LE DIVIDICH.J., COLSON.V., [et al.], 2002, La relation mère-jeune chez les porcins : de la naissance au sevrage. In : *INRA Production Animal*. Vol 15, p.185-198.

PEDERSEN.L.J., BERG.P., JORGENSEN.G., [et al.], 2011, Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens. In: *Journal of Animal Science*. Vol 89, p 1207-1218. DOI : 10.2527/jas.2010-3248



PLOUDRE.N., 2007, La condition corporelle de vos truies reproductrices ce qu'il faut savoir. In : Centre de développement du porc di Quebec inc. 39p, ISBN : 978-2-922276-10-7

POILVET.D., 2018, Réussir Porc, Maternité liberté, un risque à maîtriser. [En ligne]. Disponible sur : <<https://www.reussir.fr/porc/actualites/maternite-liberte-un-risque-a-maitriser:4X6JEHWB.html>> (consulté le 19/03/2018)

QUINIOU.N., 2003, Performances et longévité de la truie selon les conditions d'ambiance et d'alimentation en maternité. In : Techni Porc. Vol 26, p.19-27.

ROGUET.C., MASSABIE.P., RAMMONET.Y., [et al.], 2011, Quels modèles d'élevage d'avenir pour la production porcine française ?. In: Innovations Agronomiques. Vol 17, p 109-124.

ROGUET.C., Mieux comprendre les points de vue de la société sur l'élevage, un "5 à 7" dans le cadre du projet ACCEPT. IFIP, 2017, 36p.

SALAUN.C., LE ROUX.N., VIEULLE.C., [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 conséquences au niveau zootechnique. In: Journée de Recherche Porcine. Vol 36, p 371-378.

STABENOW.B., MANTEUFFEL.G., 2002, A better welfare for nursing sows without increased piglet loss applying peri-parturition short term crating. In: Arch.Tierzucht. Dummerstorf. Vol 45, p 53-60.

WEBER.R., KEIL.N.M., FEHR.M., [et al.], 2007, Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. In: Animal Welfare. vol 16, p 277-279. ISSN : 0962-7286.

WEBER.R., KEIL.N.M., FEHR.M., [et al.], 2009, Factors affecting piglet mortality in loose farrowing systems on commercial farms. In: Journal of Livestock Science. Vol 124, p 216-222. DOI : 10.1016/j.livsci.2009.02.002.



## Sitographie

CARREFOUR., 2018, Arrêt de la commercialisation des œufs issus de poules élevées en cage à la marque Carrefour en Europe. [En ligne]. Disponible sur : <<http://www.carrefour.com/fr/actualites/arret-de-la-commercialisation-des-oeufs-issus-de-poules-elevees-en-cage-a-la-marque>> (Consulté le 05/04/2018)

CAILLE.M.E., 2012, Case de mise bas en "liberté", ça bouge en Europe!. Tech PORC, n°7, p24.

CIWF FRANCE., 2018, Elevage intensif des porcs [en ligne]. Disponible sur : <https://www.ciwf.fr/animaux-de-ferme/porcs/elevage-intensif/> (consulté le 05/04/2018)

CNPO., 2018, Les chiffres clés. [En ligne]. Disponible sur : <<https://oeuf-info.fr/infos-filiere/les-chiffres-cles/>> (Consulté le 05/04/2018)

COMPASSION IN WORLD FARMING., 2018, Danone Announces Global Cage-Free Egg Commitment. [En ligne]. Disponible sur : <[http://danone-danonecomprod.s3.amazonaws.com/Danone\\_2018\\_Commitment\\_to\\_cage-free\\_eggs\\_.pdf](http://danone-danonecomprod.s3.amazonaws.com/Danone_2018_Commitment_to_cage-free_eggs_.pdf)> (Consulté le 05/04/2018)

LECLERC., 2018, Le mouvement Edoire Leclerc. Devenir Leader du Développement Durable. [En ligne]. Disponible sur : <[https://www.mouvement.leclerc/sites/default/files/2017-10/LECLERC\\_POUR\\_LA\\_PLANETE.pdf](https://www.mouvement.leclerc/sites/default/files/2017-10/LECLERC_POUR_LA_PLANETE.pdf)> (Consulté le 05/04/2018)

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION., 2017, alim'agri, #Egalim-les plans de filières. Plan de la filière porcine Française (Inaporc) [en ligne]. Disponible sur : <<http://agriculture.gouv.fr/telecharger/88267?token=2779b9c783aebaec23c0dc06d15c99c4>> (consulté le 5/04/2018)

NESTLE., 2018, Nestlé to source only cage free eggs by 2025. [En ligne]. Disponible sur: <<https://www.nestle.com/media/news/nestle-to-source-only-cage-free-eggs-by-2025>> (Consulté le 05/04/2018)



# Annexes



ANNEXE I : Tableau récapitulatif des tâches à réaliser en maternité.

<b>Préparation de la maternité</b>	<p><b>Tâches :</b>          Lavage/Désinfection          Purge des circuits          Installation des chauffages          Chauffage d'ambiance 20-22°C</p>
<b>Entrée des truies en maternité</b>	<p><b>Difficultés:</b>          Escalade des cloisons de 50cm          Bloquer les truies          Nécessité de force physique pour contraindre les animaux</p>
<b>Contrôle de l'ELD (Epaisseur de Lard Dorsal)</b>	<p><b>Intérêt</b>          Permet d'adapter la courbe d'alimentation.</p>
<b>Suivi des truies en maternité</b>	<p><b>Tâches:</b>          Vérification de l'alimentation et de l'abreuvement          Maintenir le sol propre (caillebotis, raclage)</p>
<b>Préparation de mise bas</b>	<p><b>Tâches:</b>          Détection du travail (écoulement vulve et perte de lait)          Ajout des lampes chauffantes          Kaolin + Carton (assèche et isole)</p>
<b>Mise bas</b>	<p><b>Tâches :</b>          Fouille / Séchage / cordon          Mettre à téter          Contrôle visuel du bon déroulement</p>
<b>Adoption des porcelets</b>	<p><b>Intérêts:</b>          Rééquilibrage du nombre de porcelet          Possible contention pour homogénéiser les odeurs</p>
<b>Soins aux porcelets</b>	<p><b>Tâches :</b>          Coupe des queues          Meulage des dents          Raccourcissement des nombrils et désinfection          Pose des boucles          Injections (fer et compléments préventifs)          Soins des chétifs</p>
<b>Surveillance des porcelets</b>	<p><b>Risques:</b>          Arrêt d'alimentation des porcelets          Identifier les porcelets très faibles (malade, arthrite)</p>
<b>Tatouage</b>	<p><b>Intérêts:</b>          Obligatoire pour Uniporc          Taille adaptée (petit le tatouage tient pas)          pas nécessairement en maternité</p>
<b>Transition avec le sevrage</b>	<p><b>Intérêts:</b>          Aliment d'appât en augette (transition liquide)          La truie peut gaspiller volontairement          Aliment nécessairement différent de la truie          Conditionne le début de sevrage (capital)</p>



ANNEXE II : Ethogramme utilisé lors des observations comportementales.

Animal	Comportement		Définition	Abréviation
Truie	Position	Assis	La truie se tient en position assise, son arrière train est au sol et ses pattes avant sont droites	A
		Debout	La truie se tient en position debout, les 4 pattes droites	D
		Repos	Truie allongée inactive, la truie peut être allongé sur:  -ses flancs : couché les télines exposées, le bassin, les épaules en contact avec le sol  -son ventre : la truie est couché sur son sternum	RF RV
	Activité de la truie	Nidification (T/A)	-NT= toile de jute : La truie renifle, lèche, suce, déplace la toile de jute	NT
			-NA= Autre : la truie est indifférente à la toile de jute et fait de faire des 8 au sol avec son nez ou de donner des coups de pattes dans l'abreuvoir, mord les barreaux, mord l'abreuvoir.	NA
		Investigation	Le fait de renifler, lécher, sucer ou mordre le sol, les parois, les barreaux métallique.	I
		Echange avec la truie voisine	La (les) truie(s) se trouvent à proximité de la séparation des cases et tente de communiquer avec la (les) autre(s) truie(s) par des échanges vocaux ou contacte physique.	E
		Agressivité truie	Manipulation d'un porcelet en le mordant, le griffant pouvant causer des blessures ou la mort.	AgT
		Allaitement	La truie est couchée sur son flanc et expose sa mamelle à ses petits	All
		Refus d'allaitement	Les porcelets cherchent à téter mais la truie leurs bloque volontairement l'accès à la mamelle	RAII
Manipulation porcelet	La truie lèche, suce, mordille, sent les porcelets.	MP		
Porcelet	Jeux (porcelet)	Phase de jeux des porcelets (cours dans la case, se saute dessus)	J	
	Manipulation de la truie	Fait de lécher, sucer, mordre ou masser une partie du corps de la truie (hors allaitement)	MT	
	Allaitement	Allaitement des porcelets, les porcelets massent la mamelle	Allp	
	Agressivité (porcelet)	Manipulation d'un congénère en le mordant, le griffant pouvant causer des blessures ou la mort.	AgP	
	Repos	Porcelets allongé, inactif	Rp	
	Debout	Le porcelet se tient en position debout, les 4 pattes droites	Dp	
	Investigation	Le fait de renifler, lécher, sucer ou mordre le sol, les parois, les barreaux métallique.	Ip	



ANNEXE III : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case modèle droit.

**Modèle liberté droit**

**Témoin / Essai JC:**

Date : .....

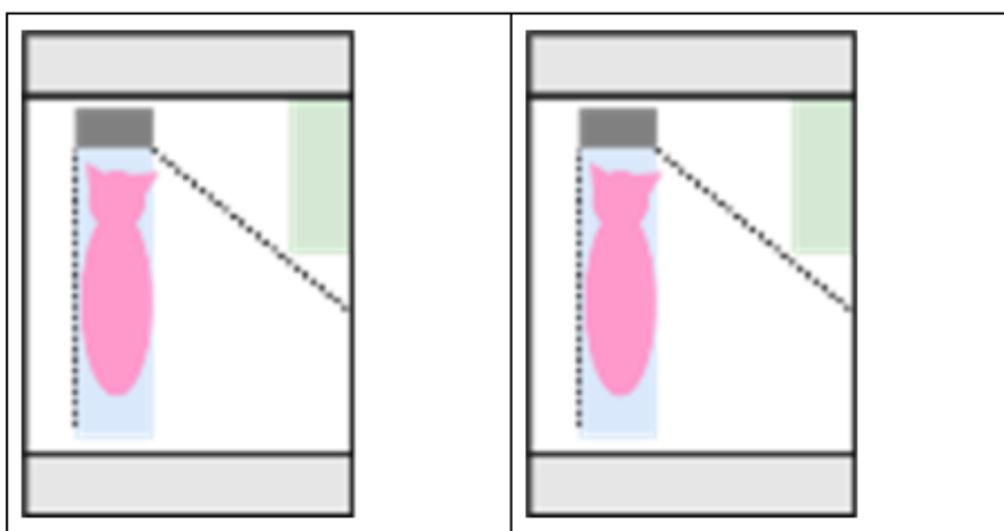
Consigne de ventilation : .....

Elevage : .....

Température (salle nid) : .....

Truie : .....

Lux: .....





ANNEXE IV : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case témoin de la case modèle droit.

**Modèle liberté Biais**

**Témoin / Essai JC:**

Date : .....

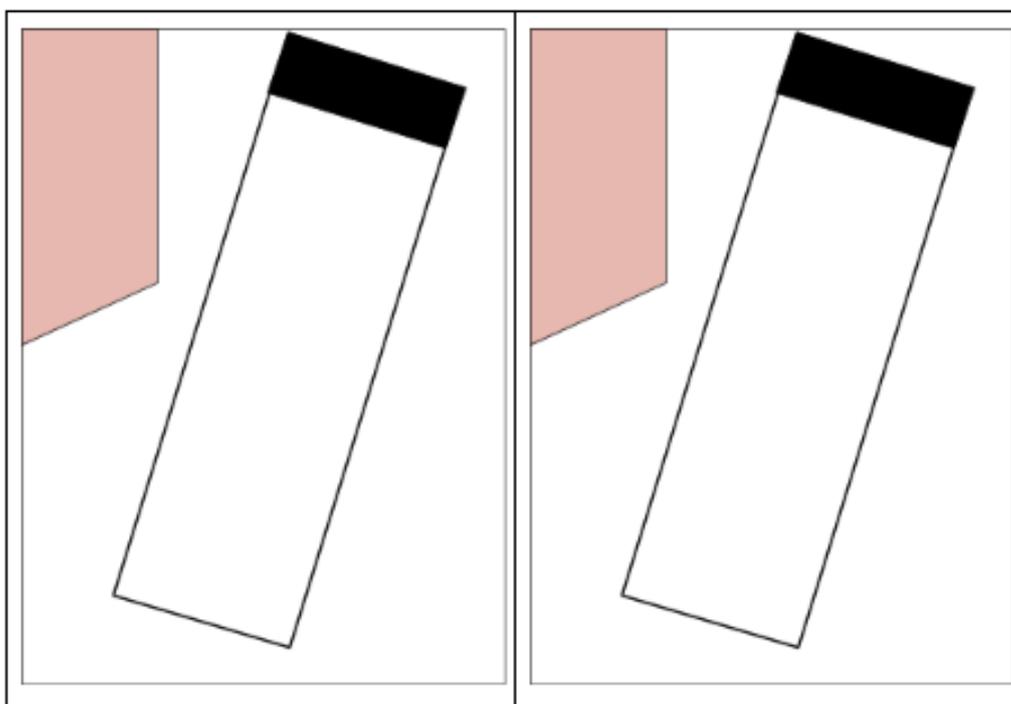
Consigne de ventilation : .....

Elevage : .....

Température (salle nid) : .....

Truie : .....

Lux: .....





ANNEXE V : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case Lib1.

**Modèle liberté totale**

**Témoin / Essai JC:**

Date : .....

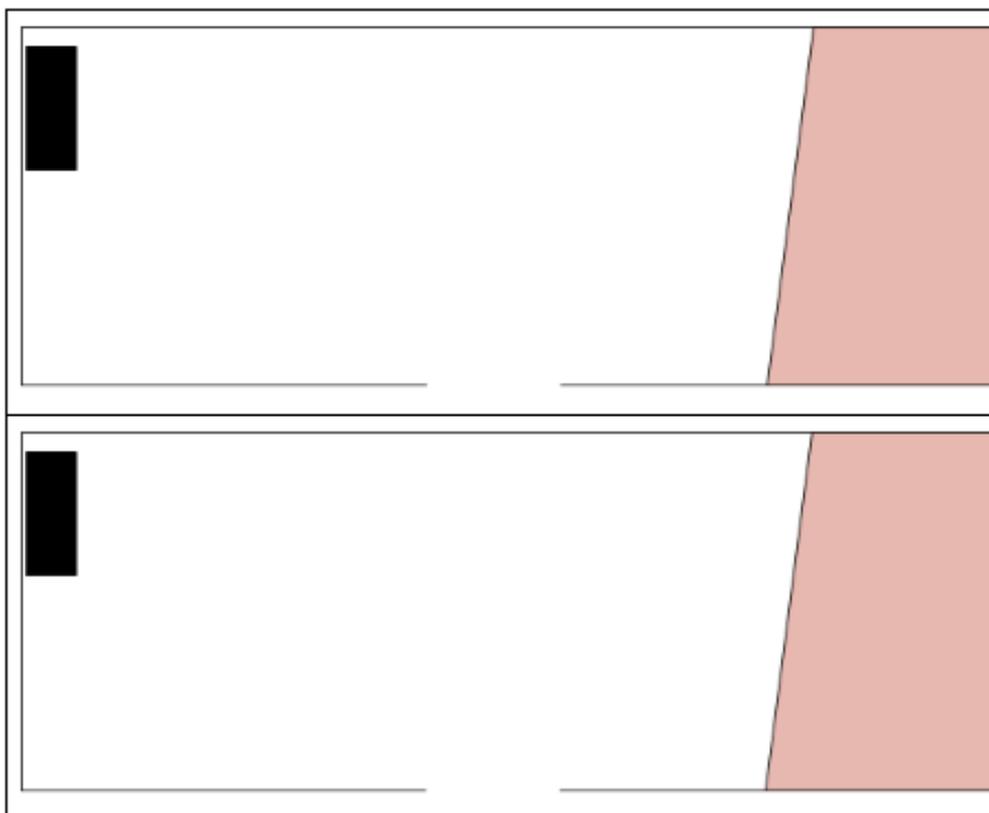
Consigne de ventilation : .....

Elevage : .....

Température (salle nid) : .....

Truie : .....

Lux: .....





ANNEXE VI : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour la case Lib2.

**Modèle liberté totale**

**Témoin / Essai JC:**

Date : .....

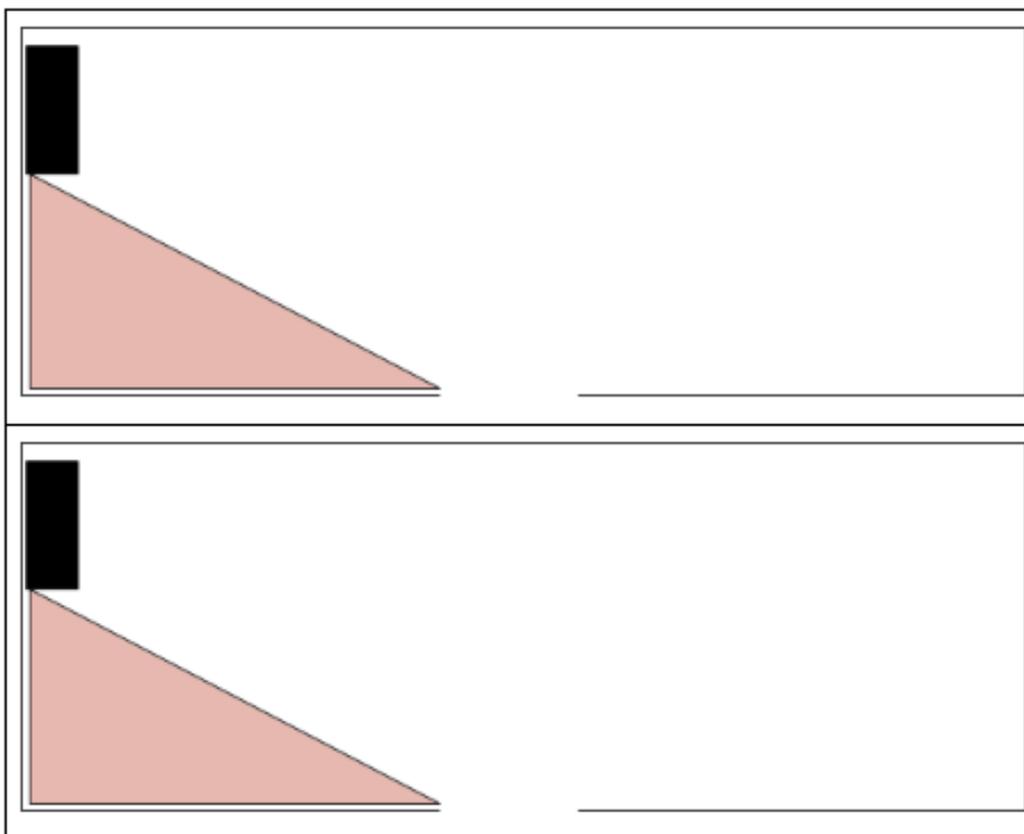
Consigne de ventilation : .....

Elevage : .....

Température (salle nid) : .....

Truie : .....

Lux: .....

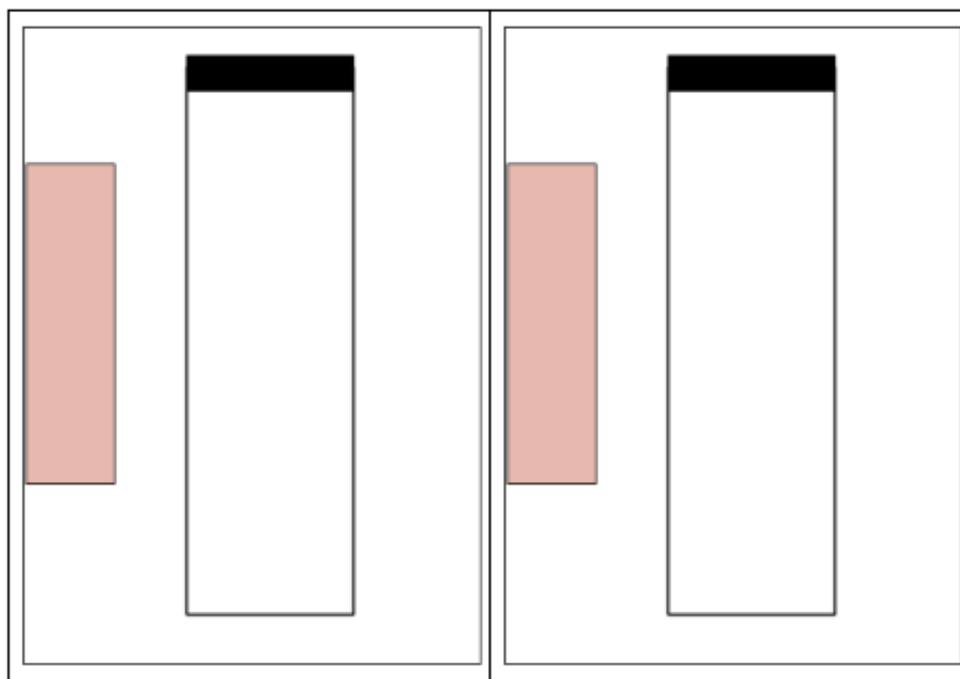




ANNEXE VII : Extrait de la fiche d'observation comportementale pour les cases témoins des cases Lib1 et Lib2.

**Modèle liberté total**  
**Témoin / Essai JC:**

Date : .....  
Consigne de ventilation : .....  
Elevage : .....  
Température (salle nid) : .....  
Truie : .....  
Lux: .....









ANNEXE IX: Fiche de performances

Elevage:	Modèle de case:	ID truie:	Fiche Ponctuelle		
		Entrée en maternité	MB	Libération	Sevrage
Date					
Note d'état corporelle					
Poids truie					
ELD truie					
Née totaux					
Né vivant					
Nb porcelet sevré					
Etat des tétines					
Poids porcelet à la naissance					
Poids porté					
Facilité entré/sortie truie (durée/note de 1 à 10)					
Facilité de fouille de la truie (durée/note de 1 à 10)					
Facilité des soins porcelets (durée/note de 1 à 10)					
Facilité libération truie (durée/note de 1 à 10)					
Facilité de nettoyage (durée/note de 1 à 10)					





	Diplôme: Ingénieur Spécialité : Agronome Spécialisation : SIPA Enseignant référent : Justine FAURE
Auteur(s) : Guillaume RANNOU	Organisme d'accueil : Cooperl Arc Atlantique
Date de naissance : 03/11/1994	Adresse : Z.I – 7 rue de la Jeannaie – Maroué,
Nb pages : 20    Annexe(s) : IX	22 400 LAMBALLE
Année de soutenance : 2018	Maître de stage : Noémie ORY
<b>Titre français :</b> Liberté totale et partielle en maternité : adaptation, comportement et performance de la truie et de sa portée.	
<b>Titre anglais :</b> Total and partial liberty in maternity : adaptation, behaviour and performance of sow and her litter.	
<p><b>Résumé :</b></p> <p>Ce rapport traite de l'adaptation des truies Nucléus (filiale de génétique porcine) à la liberté partielle ou totale dans les cases Calipro (filiale bâtiment de Cooperl Arc Atlantique) en maternité. L'objectif du stage est d'aider Calipro pour leur permettre de proposer une case liberté en maternité. Ce stage était le premier pas de l'entreprise dans l'étude des cases libertés partielle et totale. Une étude bibliographique a été réalisée pour identifier les besoins des truies et des porcelets et mettre en place un protocole d'essai. L'essai c'est déroulé d'avril à juillet 2018 et à suivi 23 truies. Il a étudié 5 cases de 3 modèles différents dans deux exploitations commerciales (2 modèles de cases liberté totale, 1 modèle de case liberté partielle). Les résultats obtenus mettent en avant un nombre d'écrasement significativement plus important en liberté totale comparativement aux témoins. Les truies en liberté partielle n'ont commis aucun écrasement. Le GMQ des porcelets en liberté totale est meilleur que celui des porcelets témoins en maternité mais inférieur lors de la première semaine de PS. L'activité d'allaitement est plus importante en liberté. Cette activité diminue après 3 semaines de lactation. Les porcelets en liberté totale sont plus présents dans le nid que les porcelets témoins. Les conclusions ont mis en évidence : l'importance de l'agencement de la case, la conception du nid, la possibilité de bloquer la truie et un sol adapté aux besoins des truies sont essentiel au bon fonctionnement des cases liberté.</p>	
<p><b>Abstract :</b></p> <p>This report speaks about the adaptation capacity of Nucleus sows (swine genetics subsidiary of Cooperl Arc Atlantique) in a total or partial liberty pen as farrowing crates. The aim of this study was to propose a model of liberty pen for Calipro. This internship was the first step of research on liberty pen in maternity at Cooperl Arc Atlantique. A bibliographic study was made in order to determine piglets' and sows' needs in order to create a protocol. The test ran from April to July 2018 and followed 23 sows. Five pen of three different models were studied in two commercial farms (two models of total liberty pen, one model of partial liberty one). The results suggest that there is a more significant number of crushed piglets in total freedom pen compared to control ones. Sows in partial liberty did not crush any piglets during the trial. Pigs raised in total liberty pen have a better body weight gain than control sow's piglets in maternity but lower in the first week of PS. In addition, sows in liberty nurse more their piglets than control sows. Nursing activity decreases after 3 weeks of lactation. Piglets in total liberty pen stand more in the nest than control piglets. The highlighted conclusions are: the importance of the pen layout, the design of the nest, the possibility to block the sow and a floor adapted to sows needs are essential to the efficiency of the liberty pen.</p>	
<b>Mots-clés :</b> Liberté totale, Liberté partielle, Truie, Maternité, Bien-être animale <b>Key Words:</b> Total liberty, Partial liberty, Sow, Maternity, Animal welfare	

\* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires