



## **RAPPORT DE STAGE**

En vue de l'obtention du  
**Master 2 en Comportement Animal et Humain**

Au sein de  
**l'Université de Rennes 1**

Présenté par  
**Manon DE LA BOURDONNAYE**

**Effet d'une stratégie d'alimentation et des caractéristiques individuelles de truies logées en groupe durant leur gestation sur leurs comportements dans une salle munie d'automates**

Au sein de  
**l'INRAE de Saint-Gilles**

Soutenu le **9 juin 2023**

Supervisé par  
**Charlotte GAILLARD**  
Chargée de recherches à l'INRAE de Saint-Gilles

Enseignant référent universitaire  
**Cécilia HOUDELIER**

# Remerciements

Je souhaiterais dans un premier temps remercier mon encadrante de stage, Charlotte Gaillard, pour sa disponibilité et ses conseils qui m'ont fortement aidée pour la rédaction du rapport bibliographique et pendant toute la durée de mon stage.

Merci également à toute la troupe de stagiaires de Saint Gilles, que j'ai vraiment apprécié côtoyer : Marie, Clémentine, Anna, Ilona, Malinka, Olivia, Adel, Yanick, Maxence, Pierre, Nathan, Lola et Laure. Les journées étaient parfois longues et stressantes, mais les moments où on a pu se détendre et rire ensemble ont vraiment allégé l'atmosphère. On a travaillé dur, mais on s'est aussi bien amusés !

# Sommaire

<b>I - Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II - Matériel et méthode.....</b>	<b>4</b>
A - Logement et animaux.....	4
B - Design expérimental.....	6
C - Mesures et analyses vidéos.....	6
D - Problèmes techniques.....	8
E - Calculs & Tests statistiques.....	8
1 - Calculs & Facteurs.....	8
2 - Tests statistiques.....	9
F - Note éthique.....	10
<b>III - Résultats.....</b>	<b>11</b>
A - Construction des niveaux hiérarchique et d'activité.....	11
1 - Etude des indicateurs du niveau hiérarchique et de sa stabilité au cours du temps.....	11
> Indicateurs.....	11
> Stabilité.....	11
2 - Etude de la stabilité du niveau d'activité au cours du temps.....	12
> A partir des observations Focus.....	12
> A partir des observations Scan.....	13
B – Effet de la stratégie d'alimentation et des caractéristiques individuelles sur les comportements des truies et leur répartition dans l'espace.....	14
1 - Effet de la stratégie d'alimentation, de la bande et des jours.....	15
2 - Effet du niveau hiérarchique.....	16
3 - Effet du niveau d'activité.....	17
4 - Corrélation entre le niveau hiérarchique et le niveau d'activité.....	19
<b>IV - Discussion.....</b>	<b>19</b>
A - Résumé des résultats.....	19
B - Evolution de la hiérarchie et de l'activité.....	20
1 - La hiérarchie.....	20
2 - L'activité.....	21
3 - Corrélation entre hiérarchie et activité?.....	22
C- Effet de multiples facteurs sur les comportements.....	22
1 - La stratégie alimentaire et la bande.....	22
2 - Le temps.....	22
3 - Le rang hiérarchique.....	23
4 - Corrélation hiérarchie-activité.....	24
<b>V - Conclusion.....</b>	<b>25</b>

# I - Introduction

Depuis 2013, les truies gestantes d'Europe doivent être logées en groupe (Commission Regulation (EC) 889/2008) afin d'améliorer leur bien-être, notamment en leur permettant d'exprimer des comportements sociaux et d'investigation. Ainsi, les truies sont nourries en groupe, ce qui entraîne parfois une sous-alimentation ou une suralimentation en raison des accès à l'auge commune impactés par le statut hiérarchique individuel, ou en raison de la composition de la ration calculée selon les besoins d'un animal moyen du groupe. Des technologies se développent comme les distributeurs automatiques d'aliments concentrés (DAC) afin de mettre en place une alimentation individualisée pour pallier ce problème. Ces automates d'alimentation ou d'abreuvement enregistrent également des données comportementales qui pourraient notamment permettre l'estimation des besoins nutritionnels (Durand, Largouët *et al.*, 2023) de chaque truie mais aussi d'identifier l'état de bien-être et de santé de chaque animal. Le bien-être est défini comme "l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de besoins physiologiques et comportementaux d'un individu, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal" (ANSES, 2018). Le bien-être et la santé sont deux notions inter-corrélées et leurs réductions peuvent entraîner des pertes de production (Fourichon, Seegers *et al.*, 1999). En effet, les truies qui présentent une boiterie, considérée comme un indicateur important du mal-être (Whay, Main *et al.*, 2003), sont souvent retirées du troupeau, voire euthanasiées, réduisant ainsi leur longévité et réduisant de 16% les revenus de l'éleveur (Heinonen, Pelyoniemi *et al.*, 2013). Savoir anticiper ces problèmes de santé et de bien-être est donc essentiel pour mieux les contrôler et permettre une meilleure rentabilité de production. Cependant, cela nécessite dans un premier temps de bien connaître l'évolution de ces variables au cours du temps, entre les animaux et selon plusieurs facteurs (propres à l'animal, à l'alimentation ou à l'environnement).

Plusieurs variables caractérisent le comportement alimentaire : la consommation d'aliments en matière brute ou sèche par jour (kg/jour) ou par visite (kg/visite), la vitesse d'alimentation (g/min), le nombre de visites par jour et la durée de chaque visite au système alimentaire (min/visite), ainsi que le temps passé au système alimentaire par jour (min/jour) (Nielsen, 1999). Plusieurs études ont mis en évidence des liens clairs entre le comportement alimentaire et la réduction du bien-être, notamment la santé (Bus, Boumans *et al.*, 2021). Par exemple, des porcs atteints de pneumonie diminuent quotidiennement leur temps passé à manger, deux jours avant leur diagnostic, passant ainsi de 70 à 40 min/j dans la mangeoire (Brown-Brandl, Rohrer *et al.*, 2013). Ces informations sur le nombre et la durée des visites à la mangeoire donnent des informations plus précises que les simples mesures de consommation alimentaires qui sont généralement fixes et maximales chez les truies en gestation nourries restrictivement. Ces nouvelles variables peuvent

également être enregistrées automatiquement par certains alimentateurs automatiques, où l'animal se présente seul et est reconnu par une puce d'identification radio-fréquence (RFID), ou encore grâce à une analyse manuelle ou automatique d'enregistrements vidéos (Brown-Brandl, Rohrer *et al.*, 2013) qui permet aussi d'estimer le temps d'attente devant l'automate (autre variable d'intérêt). Chez le modèle porcin, ce comportement est corrélé au comportement d'abreuvement (défini pour les mêmes variables que le comportement alimentaire) car la consommation d'aliment est souvent suivie d'une consommation d'eau. La réduction de la consommation d'eau peut être synonyme de la présence de maladies (Pijpers, Schoevers *et al.*, 1991), et une surconsommation peut être considérée comme une forme de stéréotype chez les truies gestantes, signal clair de la présence d'un mal-être (Terlouw, Lawrence *et al.*, 1991). Un retrait social et une proportion plus importante de comportements sociaux agonistiques seraient également liés à la présence de maladie chez le modèle porcin (Munsterhjelm, Nordgreen *et al.*, 2019).

Les caractéristiques individuelles peuvent influencer ces indicateurs comportementaux. Par exemple, le poids vif de l'animal affecte sa consommation alimentaire, lorsque celle-ci est *ad libitum*, et le temps passé à manger (Lovatto & Sauvant, 2002). Son poids est lui-même influencé par son âge. En effet, le jeune porc passe d'une moyenne de 24 min/jour d'alimentation lors de son 65ème jour à une consommation de 76,6 min/j à son 95ème jour, où il se stabilise (Brown-Brandl, Rohrer *et al.*, 2013). Le statut hiérarchique, mesuré chez les truies gestantes grâce à l'ordre de passage au DAC (Lanthony, Durand *et al.*, 2022), influencerait également le comportement alimentaire. Il a en effet été observé que des porcs dominants visitent moins les systèmes alimentaires que des dominés (745 vs. 1637 visites en 3x48 heures) mais y restent plus longtemps (6,6 vs. 3,2 min/visite) et y mangent plus à chaque visite (228 vs. 101 g/visite) (Hoy, Schamun *et al.*, 2012). Enfin, le niveau d'activité (Gaillard, Gauthier *et al.*, 2019) et les caractéristiques individuelles telles que l'âge, le rang de portée et le poids influencent les besoins alimentaires (Gaillard, Quiniou *et al.*, 2020), et nécessitant une modification individuelle de la composition de la ration à une échelle individuelle et journalière, pouvant induire des modifications du comportement alimentaire. Par exemple chez le porc, le passage d'une alimentation avec un taux de lysine de 0,98 à 1,31% entraîne une augmentation de la taille des repas (230 vs. 283 g) et du temps d'occupation du système alimentaire (6,2 à 7,1 min/visite) (Hyun, Ellis *et al.*, 1997). Autre exemple, les truies nourries avec un régime riche en fibres mangent deux fois plus lentement qu'avec un régime normal (67 g/min vs. 120 g/min) *et al.*, 1999).

Cette étude a donc pour but d'étudier les effets d'une stratégie d'alimentation individualisée et de certaines caractéristiques (niveaux hiérarchique et d'activité) de truies gestantes logées en groupe, sur leurs comportements liés aux automates d'alimentation et d'abreuvement, ainsi que leur évolution au cours du temps.

Le premier objectif est d'étudier l'évolution du niveau hiérarchique et du niveau d'activité de chaque truie au cours du temps (pendant deux gestations consécutives). Cela permet de connaître leur évolution naturelle au cours du temps et de pouvoir la prendre en compte dans l'évaluation du comportement des truies et de leur bien-être. Le niveau hiérarchique est estimé dans la littérature avec l'ordre d'entrée au DAC, est normalement stable au cours d'une gestation, et est fortement corrélé au poids et à l'âge de l'animal (Lanthony, Durand *et al.*, 2022). Une stabilité de ce niveau est donc attendue dans cette étude, mais le passage des truies à un rang hiérarchique plus élevé au fur et à mesure des gestations est escompté. Si la corrélation entre l'ordre au DAC, le poids et l'âge/rang de portée est bien vérifiée, l'ordre au DAC sera utilisé pour évaluer le niveau hiérarchique car il est déjà utilisé dans la littérature, et le rang de portée et le poids ne sont pas assez fiables. En effet, des groupes trop homogènes (en parité et en poids) peuvent entraîner une absence de corrélation (Parent, Meunier-Salaün *et al.*, 2012). Ensuite, le niveau d'activité sera estimé en fonction du temps passé en activité à partir d'analyses de vidéos. Des études utilisant des accéléromètres ont montré que le temps passé à marcher reste relativement stable tout au long de la gestation des truies (Busnel & Quiniou, 2019). Même si la méthode d'évaluation du niveau d'activité n'est pas la même, une stabilité de celui-ci durant une gestation est donc attendue. Mais une évolution entre les différentes gestations peut être escomptée.

Le deuxième objectif de cette étude est d'étudier l'effet des niveaux hiérarchique et d'activité, ainsi que du traitement alimentaire sur les comportements individuels des truies gestantes logées en groupe, et leur évolution dans le temps. L'analyse manuelle de vidéos aux jours 30 et 103 (début et fin de gestation) de deux gestations consécutives des truies permettra de relever les comportements individuels nécessaires à cette étude ainsi que leur niveau d'activité. Ces comportements intègrent les comportements dans les automates (ex. nombre et durée des visites), la répartition des truies dans la salle (ex. devant les automates), ainsi que certains comportements sociaux et d'investigation. Comme pour l'étude de Lanthony, Durand *et al.* (2022), le rang hiérarchique ne devrait pas impacter le temps passé dans le DAC. De plus, la condition physique des truies évoluant au fur et à mesure du temps, des différences de comportements en début et fin de gestation sont escomptées. Enfin, comme dans l'étude de Hyun, Ellis *et al.* (1997), des différences comportementales entre l'alimentation de précision et l'alimentation standard sont attendues.

Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet SOLIFE qui développe notamment un logiciel de reconnaissance automatique des truies gestantes et de leurs comportements en collaboration avec

l'entreprise DILEPIX (Rennes, France). Les analyses manuelles de vidéos réalisées lors de ce stage permettront à moyen terme d'améliorer la précision de ce logiciel en fournissant les comportements, positions et localisations de chaque truie.

## II - Matériel et méthode

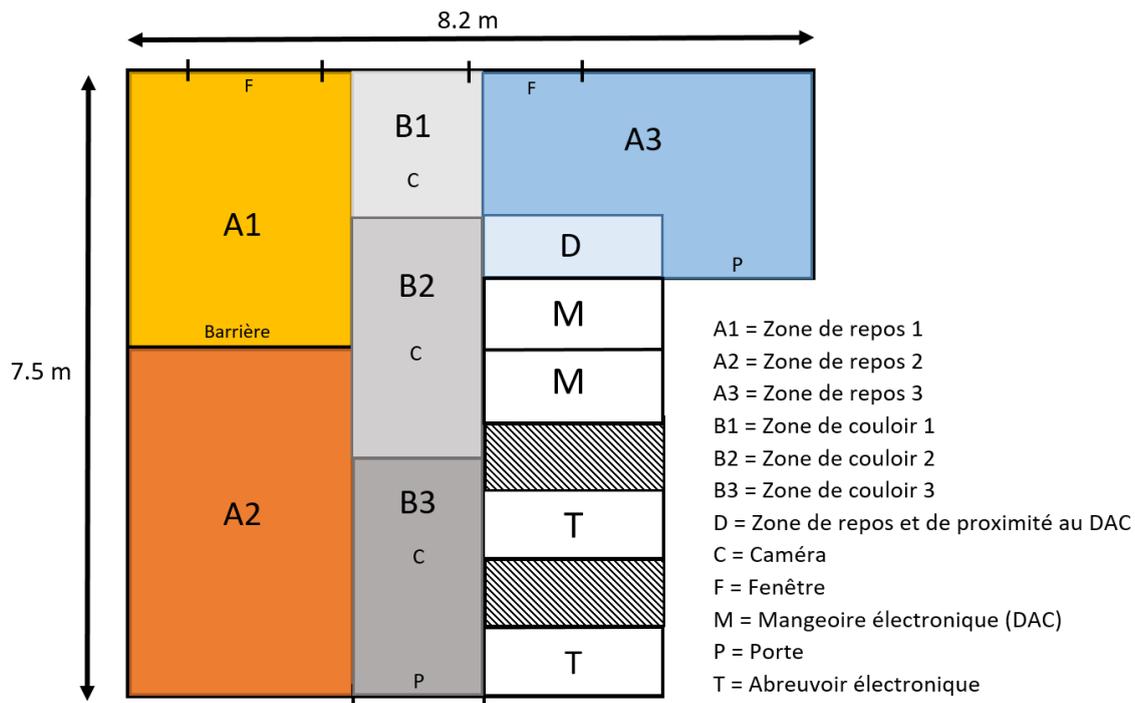
### A - Logement et animaux

L'expérience se déroule de juillet 2021 à décembre 2022 à la Plateforme expérimentale de Physiologie et Phénotypage Porcin (UE3P), à Saint-Gilles, France (doi: 10.15454/1.5573932732039927E12). Chaque bande est logée dans une salle de gestation de 7,5m sur 8m, équipée de deux distributeurs automatiques de concentré (DAC) (**Figure 1a**) (Gestal, JYGA Technologies Inc., Quebec, Canada) et deux abreuvoirs automatiques (**Figure 1b**) (ASSERVA, France), capables d'identifier chaque truie grâce à leur boucle d'identification.



**Figure 1** : Photographies du **a.** Distributeur Automatique de Concentré DAC, et de **b.** l'abreuvoir automatique

Les DAC permettent de mélanger deux aliments en fonction des besoins de chaque truie, et d'enregistrer les quantités d'aliments consommées ainsi que le comportement alimentaire (heure d'entrée et sortie du DAC). Le début d'une nouvelle journée d'alimentation est à minuit. Les abreuvoirs enregistrent également la quantité d'eau bue et le comportement d'abreuvement, et ils possèdent une plateforme qui permet de mesurer le poids des truies. La ration quotidienne distribuée par truie est limitée, et l'eau est disponible à volonté. Il y a également 3 caméras fixes (Hikvision) dans chaque salle de gestation, ainsi que des capteurs de température et d'humidité relative. Chaque matin, de la paille fraîche est placée dans les zones de repos (**Figure 2**).



**Figure 2 :** Plan de la salle de gestation

Des truies gestantes *Sus scrofa domesticus* sont utilisées pour cette étude. Elles sont de race Large White x Landrace, l'un des croisements les plus communs en élevage commercial français. Elles peuvent être primipares (première gestation), ou multipares (une ou plusieurs gestations avant le projet). Lors de l'insémination artificielle les truies sont logées individuellement, puis 1 à 3 jours après l'insémination, les truies sont mises en groupe en salle de gestation. La gestation est vérifiée environ 25 jours après l'insémination artificielle. Les truies non gestantes sont sorties du groupe à cette occasion. Deux bandes de 19 et 20 truies ont été intégrées dans l'expérimentation et suivies sur 2 cycles de gestation, sachant qu'il y a un taux de renouvellement de 20% par an pour cause de réforme, maladie ou décès. Elles sont remplacées au cycle suivant par des primipares. Au total sur les deux gestations il y a eu 7 truies non gestantes qui ont été retirées de l'expérimentation, en plus d'une truie retirée pour cause de décès. Il y a 43 truies différentes au total (**Tableau 1**).

**Tableau 1 :** Nombre de gestations effectuées durant l'étude en fonction du rang de portée des truies au départ de l'expérimentation

Rang de portée des truies à la première gestation de l'étude	A réalisé 1 gestation	A réalisé 2 gestations	Total
1	8	8	16
2	1	9	10
3+	7	10	17
<b>Total</b>	16	27	43

## B - Design expérimental

Deux aliments sont disponibles au DAC afin de faire varier la composition de la ration : un aliment haut (H) et un aliment bas (B) en nutriments (**Tableau 2**). La moitié de chaque bande reçoit une alimentation de précision (AP), ajustée en quantité pour chaque truie et en composition tous les jours selon les besoins en lysine de chaque truie, estimés grâce au modèle de Gaillard, Gauthier *et al.* (2019). L'autre moitié de chaque bande reçoit une alimentation conventionnelle (AC), avec une teneur moyenne en lysine digestible de 4,7 g/kg (73% de H et 27% de B), et une quantité ajustée selon le rang de portée et la taille de la truie (choix parmi une quinzaine de courbes propres à l'élevage). Chaque truie garde le même régime alimentaire pendant les gestations consécutives observées. En lactation, elles reçoivent toutes un régime standard (8,57 g/kg de lysine digestible, 12,91 MJ/kg d'énergie métabolisable, 5,76 g/kg de phosphore). Dans les salles de gestation, les truies sont filmées en continu par les caméras, et chacune est identifiée manuellement par une lettre sur le dos grâce à un marqueur noir.

**Tableau 2** : Composants principaux des aliments utilisés pour constituer les rations des truies en gestation, d'après Gaillard & Dourmad (2022)

	Aliment B	Aliment H
Teneur en lysine digestible (g/kg)	3,3	8,5
Teneur en énergie métabolisable (MJ/kg)	12,7	13
Teneur en phosphore (g/kg)	4,87	6,24
Teneur en fibre brute (g/kg)	53,6	39,9

## C - Mesures et analyses vidéos

Le poids des truies et l'ordre d'entrée au DAC sont respectivement enregistrés par les automates d'abreuvement et d'alimentation. Parallèlement à ces mesures automatiques, des mesures manuelles d'épaisseur de lard sont faites en début, milieu et fin de gestation, grâce à une sonde à ultrasons placée sur le dos de la truie au niveau de la troisième côte, et ceci des deux côtés de la truie. L'état corporel est consigné manuellement dans un cahier d'état et identifie chaque semaine et pour chaque truie la présence et l'emplacement des bursites (inflammation d'une bourse séreuse), le pourcentage de saleté de la truie, et la présence ou non de boiteries et de blessures.

Par souci de temps, l'analyse vidéo a été effectuée sur seulement deux jours de gestation. Le 30<sup>e</sup> jour après l'insémination est analysé pour représenter le début de la gestation, la hiérarchie est alors déjà mise en place et la gestation est vérifiée. Le jour 103 correspond quant à lui à la dernière prise vidéo et à la période de fin de gestation, avant la sortie de la salle.

Deux méthodes d’analyse des vidéos sont utilisées. La première est la “Focus”, qui relève en continu et individuellement les comportements : mange, boit, explore la salle/DAC/abreuvoir, et a un contact social positif/négatif (**Tableau 3**). Les heures de début et fin du comportement sont relevées, afin de calculer sa durée. La deuxième méthode employée est le “Scan”, qui relève le comportement (**Tableau 3**) et la localisation (**Figure 2**) de chaque truie dans la salle toutes les 5 minutes. La truie est considérée dans une zone quand ses deux antérieurs et sa tête sont dedans. La posture (Debout, assise, couchée) est également relevée en scan, mais ces données seront traitées dans un travail ultérieur.

**Tableau 3** : Éthogramme de la truie, utilisé dans l’étude

<b>Mange</b>	Est debout, le corps entier dans l’alimentateur automatique
<b>Boit</b>	Est debout, le corps entier dans l’abreuvoir automatique
<b>Explore la salle</b>	Est en contact avec les murs, le sol ou les barrières via le groin
<b>Explore les alimentateurs automatiques</b>	Est en contact avec un alimentateur automatique via le groin
<b>Explore les abreuvoirs automatiques</b>	Est en contact avec un abreuvoir automatique via le groin
<b>A un contact social positif</b>	Renifle une autre truie ou a un contact groin à groin avec elle
<b>A un contact social négatif</b>	Donne un coup de tête ou mord une autre truie
<b>Se déplace</b>	Est en mouvement
<b>Est inactive</b>	Est immobile
<b>Est out</b>	N’est pas visible

Chaque vidéo est visionnée grâce au logiciel VLC (VideoLan, 2001). L’analyse manuelle de vidéos est très chronophage, et n’a donc été réalisée que sur un créneau de 2 heures par jour, identique pour les deux bandes et les gestations. Afin d’étudier le comportement alimentaire, le créneau sélectionné est celui où les truies sont les plus actives autour et dans l’alimentateur, soit entre 00:00-02:00h. Pour la méthode Scan, toutes les truies (N=140) sont analysées toutes les 5 minutes, soit 25 scans par analyse (**Tableau 4**). Mais pour le Focus elles ne sont pas toutes étudiées par manque de temps : le nombre de truies par cycle de gestation et par traitement sont proches (**Tableau 4**). Au total 66 vidéos de truies sont analysées en Focus, soit 132 heures de visionnage.

**Tableau 4 :** Nombre d'observations de truies en Scan et Focus, en fonction de la gestation, bande, traitement et jour de gestation

Méthode d'observation		SCAN					FOCUS				
		AC		AP		Total	AC		AP		Total
Traitement		30	103	30	103		30	103	30	103	
Jour de gestation		30	103	30	103	30	103	30	103		
Gestation 1	Bande 1a	10	10	10	10	40	5	4	5	7	21
	Bande 2a	10	10	5	5	30	5	5	2	1	13
Gestation 2	Bande 1b	8	8	10	10	36	2	3	5	6	16
	Bande 2b	10	10	7	7	34	4	6	3	3	16
Total		38	38	32	32	140	16	18	15	17	66

## D - Problèmes techniques

Le marquage des truies n'était pas visible sur certaines vidéos, ce qui a nécessité l'utilisation conjointe des informations automatiquement collectées par le DAC et l'horloge de la vidéo pour retrouver l'identité et l'emplacement des truies à étudier. De plus, certaines vidéos ne comportaient pas d'affichage de l'horloge, ce qui a nécessité l'utilisation du logiciel de montage vidéo ShotCut (Yates & Denny, 2004) pour y ajouter cette information. Des décalages allant de 1 à 5 minutes entre les informations du DAC et l'enregistrement par les caméras ont également été trouvés. Tout cela a ralenti l'analyse des vidéos. La disposition des caméras a également créé des angles morts, et les truies se sont parfois retrouvées dans des endroits très sombres, ou cachées derrière des congénères, réduisant leur visibilité. Enfin, des problèmes d'enregistrements par les automates ont pu être rencontrés, notamment sur la pesée des truies et la quantité de la ration reçue, entraînant quelques pertes de données.

## E - Calculs & Tests statistiques

### 1 - Calculs & Facteurs

Un niveau hiérarchique (Dominante, neutre et dominée) est attribué chaque jour (30 et 103) de chaque gestation à chaque truie (N=144) de chaque bande, selon l'ordre d'entrée au DAC. Les seuils qui délimitent ces niveaux hiérarchiques sont choisis de sorte à ce que les groupes soient homogènes en nombre de truies.

En focus, les durées de chaque comportement observé par analyse vidéo sur le créneau de 2h étudié chaque jour sont additionnées, puis transformées en pourcentage. Une truie est considérée

comme active lorsqu'elle mange, boit, explore ou a un contact social. Le reste du temps, elle est considérée comme inactive. A partir de ce pourcentage d'activité, un niveau d'activité (Elevé, Moyen ou Faible) est attribué chaque jour (30 et 103) de chaque gestation à chaque truie (N=66). Les seuils qui délimitent ces niveaux d'activité sont choisis de sorte à ce que les groupes soient homogènes en nombre de truies.

Le nombre de scans relevés pour chaque comportement sur le créneau de 2h étudié chaque jour sont également additionnés et transformés en pourcentage. Dans ce cas, une truie est active lorsqu'elle mange, boit, explore, a un contact social, ou se déplace. A partir de ce pourcentage d'activité, le niveau d'activité (Elevé, Moyen, Faible) est à nouveau attribué à chaque truie étudiée en Scan (N=140) pour chaque jour d'observation (30 et 103) de chaque gestation. Les valeurs des seuils sont de nouveau choisies pour que les groupes aient des tailles homogènes.

Certains résultats sont illustrés par un graphique dit "Alluvial", qui représente sous forme de flux horizontaux les potentiels changements de groupe (hiérarchique ou d'activité) des truies au cours du temps. Sur ces graphiques, chaque bande verticale de couleur désigne un groupe spécifique.

Enfin, les moyennes et le RSD (Relative Standard Deviation) sont calculés. Le RSD permet de mesurer la dispersion relative, il est exprimé dans l'unité de la variable étudiée et se calcule ainsi:

$$\text{Valeur absolue (Ecart type / Moyenne)}$$

## 2 - Tests statistiques

Les tests statistiques sont effectués sur le logiciel R studio 4.2.2 (Allaire, 2011).

Les effets de variables explicatives sont étudiés sur des variables à expliquer :

- Variables explicatives :
  - Stratégie d'alimentation : Alimentation conventionnelle (AC) et Alimentation de précision (AP)
  - Jours : Gestation 1 jour 30, Gestation 1 jour 103, Gestation 2 jour 30, Gestation 2 jour 103
  - Bande : 1a, 1b, 2a, 2b
  - Niveau hiérarchique : Dominante, neutre, dominée
  - Niveau d'activité : Elevé, moyen, faible
- Variables à expliquer :
  - Pourcentage de temps passé à : Manger, Boire, Explorer salle/DAC/abreuvoir, Avoir un contact social positif / négatif
  - Pourcentage de scan passés à : Manger, Boire, Explorer salle/DAC/abreuvoir, Avoir un contact social positif / négatif, se Déplacer, être Inactive

- Pourcentage de scan passés dans chaque zone : A1, A2, A3, D, B1, B2, B3, M, T

Le test statistique à utiliser est choisi après avoir vérifié les conditions d'indépendance, de normalité et d'égalité des variances (**Tableau 5**).

**Tableau 5 :** Tableau récapitulatif des tests statistiques à utiliser en fonction de la méthode d'analyse et de la vérification des conditions

	VÉRIFICATION DES CONDITIONS			Test statistique utilisé
	Indépendance des données	Normalité des données (test de Shapiro)	Egalité des variances (test de Fisher si 2 variances; Bartlett si +2 variances)	
<b>Corrélation</b>	/	Oui	/	Pearson
	/	Non	/	Spearman
<b>Comparaison de 2 moyennes</b>	Oui	Oui	Oui	t de student
	Oui	Non	/	Mann Whitney
	Oui	Oui	Non	Welch
	Non	Oui	Oui	t pour données non appariées
	Non	Non	/	Wilcoxon
<b>Comparaison de plus de 2 moyennes</b>	Oui	Oui		Anova
	Oui	Non		Kruskal-Wallis
	Non	Oui		AnovaR
	Non	Non		Friedmann

Pour les comparaisons de plus de 2 moyennes, s'il y a une p-value inférieure à 0,05, un test post-hoc est appliqué pour savoir quels groupes sont différents. Le test de Dunn (packages `dunn.test`) est utilisé dans le cas d'un test non paramétrique, et le test de Tukey pour un test paramétrique.

## F - Note éthique

Le projet, référencé sous le numéro APAFIS#24663 et ayant pour titre "Suivi de fonctionnement d'un outil d'aide à la décision pour l'alimentation de précision chez la truie" a été validé par le comité d'éthique en expérimentation animale N°7 le 20 novembre 2020. Il a été déposé par l'INRAE UE3P Saint Gilles, dont la responsable est Mme Hélène LUCAS, et a été mis en œuvre par Mme Charlotte GAILLARD. Les mesures faites lors de l'expérimentation ne sont pas invasives, et les truies y sont habituées ce qui limite le stress engendré. Le nombre d'individus a été réduit au minimum nécessaire pour avoir des résultats fiables statistiquement.

### III - Résultats

#### A - Construction des niveaux hiérarchique et d'activité

##### 1 - Etude des indicateurs du niveau hiérarchique et de sa stabilité au cours du temps

###### > Indicateurs

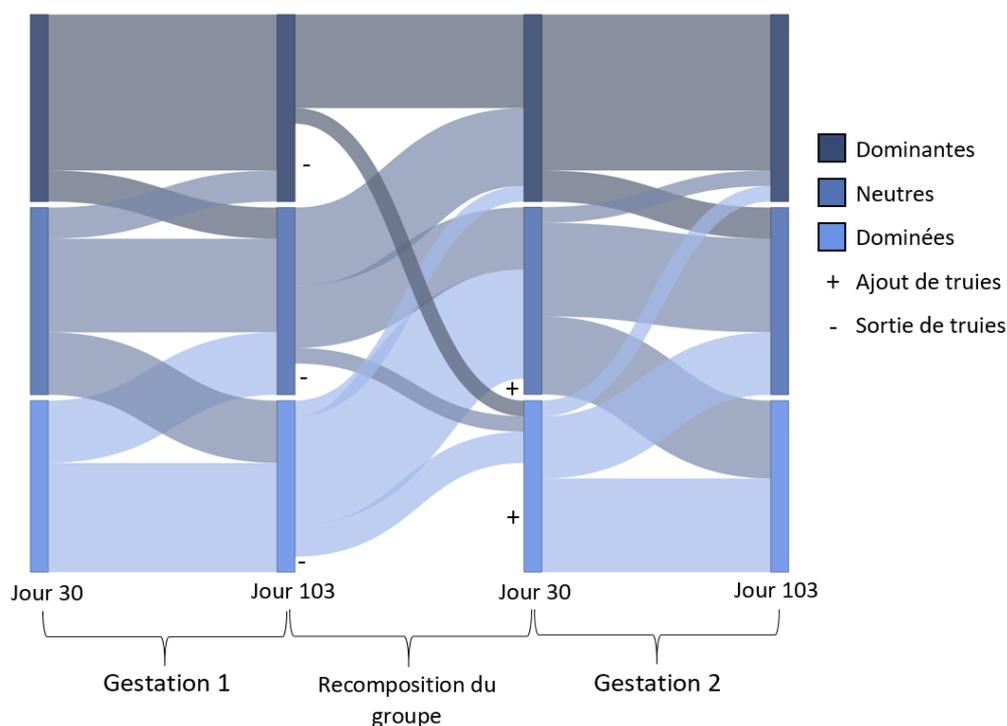
A partir des données recueillies aux jours 30 et 103 des gestations 1 et 2, chez toutes les truies des deux bandes, des corrélations entre le poids, le rang de portée et l'ordre d'entrée au DAC sont réalisées. L'ordre d'entrée au DAC est négativement corrélé avec le rang de portée et le poids moyen (coefficients de corrélations moyens  $R^2 = -0,78$  et  $-0,72$  respectivement,  $p\text{-value} < 0,001$ ) (**Tableau 6**). Le rang de portée et le poids moyen sont positivement corrélés ( $R^2$  moyen =  $0,93$ ,  $p\text{-value} < 0,001$ ). Donc les truies qui rentrent en premier dans le DAC sont celles qui ont les poids et rangs de portée les plus élevés. Pour la suite de la partie résultat, le niveau hiérarchique sera estimé à partir de l'ordre d'entrée au DAC.

**Tableau 6** : Valeurs des coefficients de corrélation  $R^2$  entre l'ordre, le rang de portée et le poids en fonction du jour de gestation (corrélations de Pearson ou Spearman,  $p\text{-value} < 0,001$ )

		CORRELATION		
Gestation	Jour	Ordre – Rang de portée	Ordre - Poids moyen	Rang de portée - Poids moyen
1	J30	-0.81	-0.75	0.93
	103	-0.75	-0.75	0.92
2	J30	-0.70	-0.69	0.94
	J103	-0.79	-0.70	0.93
	Moyenne	-0.78	-0.72	0.93

###### > Stabilité

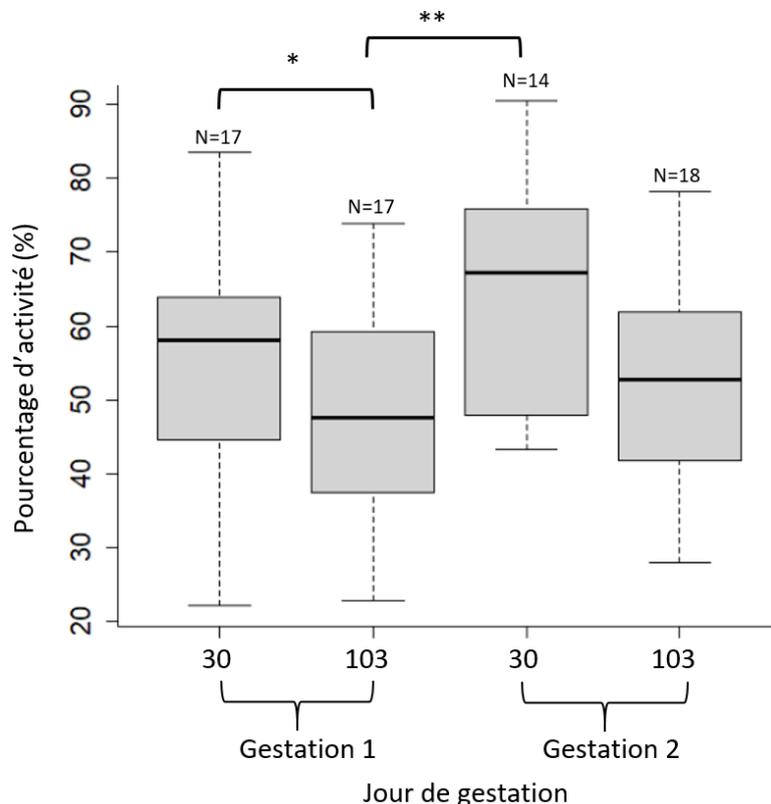
Le niveau hiérarchie des truies est relativement stable au sein d'une même gestation, que ce soit lors de la première ou lors de la deuxième gestation (**Figure 3**). Cependant, les flux sont plus variables lors de la recomposition du groupe entre la première et la deuxième gestation. La majorité des truies ajoutées au nouveau groupe ont un niveau hiérarchique faible (inclusion de primipares exclusivement), tandis que la plupart de celles qui composaient déjà le groupe montent d'un niveau.



**Figure 3 :** Graphique alluvial de l'évolution du niveau hiérarchique des truies au fur et à mesure des jours de gestation

## 2 - Etude de la stabilité du niveau d'activité au cours du temps

> A partir des observations Focus

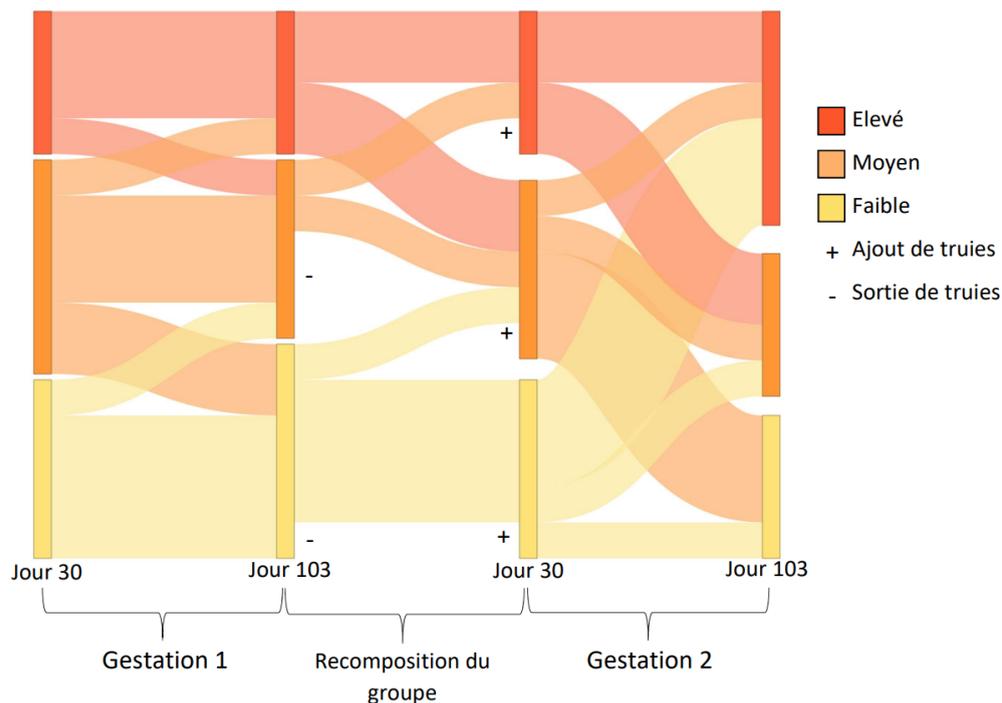


**Figure 4 :** Pourcentage d'activité sur 2 heures observées en Focus aux jours 30 et 103 de deux gestations consécutives pour deux bandes de truies (Student \*\*: p-value<0,01; \*: p-value<0,05)

Le pourcentage d'activité est significativement plus élevé au jour 30 de la première gestation qu'au jour 103 (Student pour données appariées,  $t(14)=2,81$ , p-value=0,014) (**Figure 4**). Leurs moyennes ( $M \pm$  Coefficient de variation en %) sont respectivement de 54,9 vs. 47,16  $\pm$ 0,33%. L'activité est significativement moins élevée au jour 103 de la gestation 1 qu'au jour 30 de la gestation 2 ( $M=47,16$  vs. 64,48  $\pm$ 0,33% respectivement) (Student pour données non appariées,  $t(29)=-3,118$ , p-value=0,004). Le pourcentage d'activité du jour 30 de la gestation 2 est supérieur

numériquement à celui du jour 103 ( $M=52,74 \pm 0,33\%$ ) (Student pour données appariées,  $t(13)=1,526$ ,  $p\text{-value}=0,151$ ). Il n'y a pas de différence significative entre les jours 30 des deux gestations (Student pour données non appariées,  $t(29)=-1,566$ ,  $p\text{-value}=0,128$ ), et entre les jours 103 des deux gestations (Student pour données non appariées,  $t(33)=-1,081$ ,  $p\text{-value}=0,288$ ).

Le niveau d'activité individuel évalué avec le Focus est variable entre les jours observés, notamment au sein de la gestation 2 (**Figure 5**). Les truies ajoutées au groupe se retrouvent dans tous les niveaux d'activité.

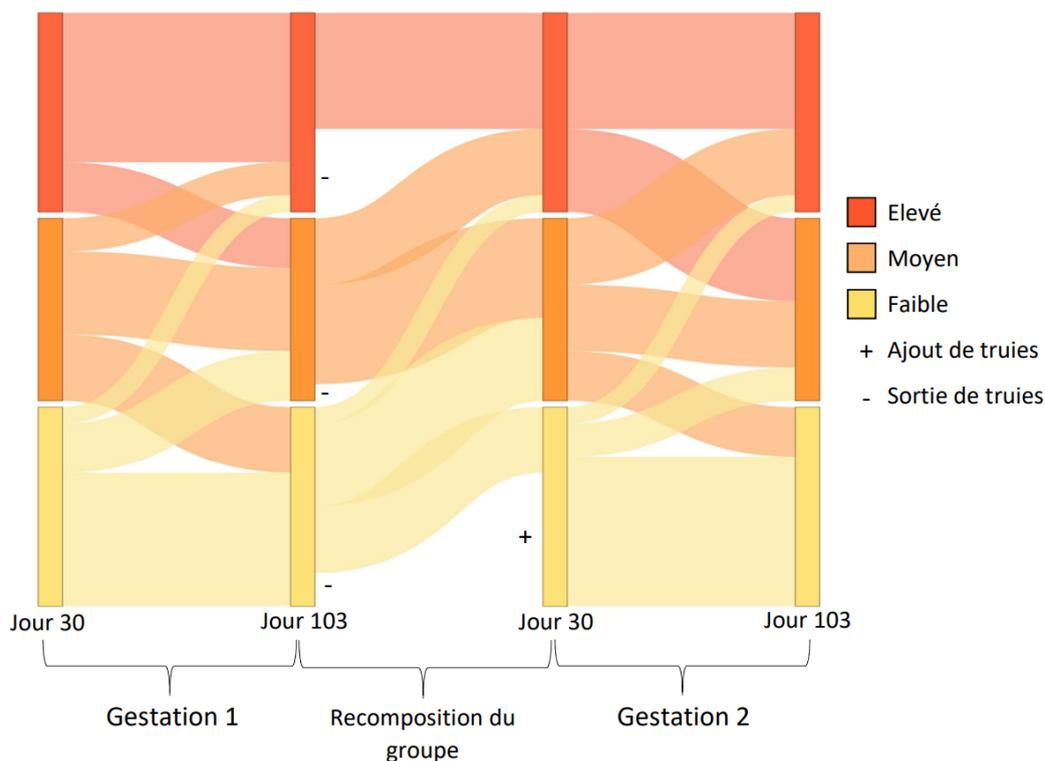


**Figure 5** : Graphique alluvial de l'évolution du niveau d'activité (Élevé, Moyen, Faible) des truies au fur et à mesure des jours de gestation, selon les comportements observés en Focus

### > A partir des observations Scan

Il n'y a pas de différences d'activité du groupe de truies, que ce soit entre les gestations, ou au sein d'une même gestation. Les moyennes des pourcentages sont de 39,85 vs. 37,18  $\pm 0,86\%$  pour les jours 30 et 103 de la gestation 1, et de 37,43 vs. 34,21  $\pm 0,86\%$  à la gestation 2.

Au niveau individuel (**Figure 6**), le niveau d'activité des truies est relativement stable au sein d'une même gestation, que ce soit lors de la première ou lors de la deuxième gestation. Les changements de niveaux entre les jours 30 et 103 sont similaires entre les gestations 1 et 2. De plus, il y a une montée presque générale du niveau d'activité lors de la reconstitution du groupe, et les truies rajoutées (exclusivement des primipares) se retrouvent uniquement dans la catégorie d'activité faible.

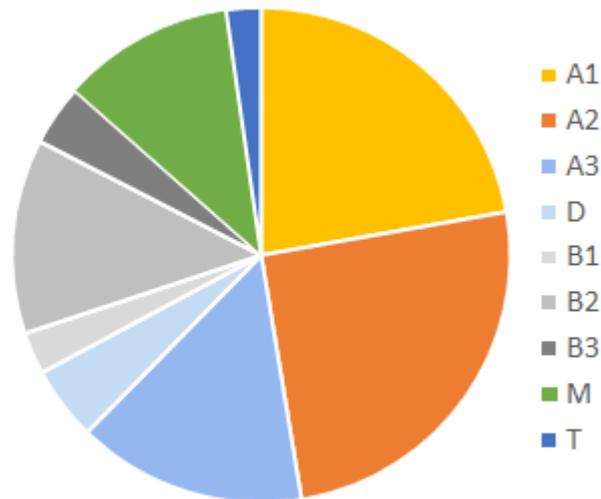


**Figure 6** : Graphique alluvial de l'évolution du niveau d'activité (Élevé, Moyen, Faible) des truies au fur et à mesure des jours de gestation, selon les données des Scan

L'évolution du niveau d'activité semble différente entre les observations par Focus et par Scan. Mais une étude manuelle de la composition des groupes au sein de chaque jour et de chaque gestation a montré que ce sont les truies supplémentaires observées en scan qui sont à l'origine des différences de résultats entre les deux méthodes. Lorsqu'on ne regarde que les truies qui sont observées en focus et en scan, elles font strictement partie du même niveau d'activité entre les deux méthodes.

## **B – Effet de la stratégie d'alimentation et des caractéristiques individuelles sur les comportements des truies et leur répartition dans l'espace**

Sur le créneau horaire observé, les truies passent en moyenne  $21,92 \pm 0,52\%$  de leur temps dans le DAC et  $11,82 \pm 1,02\%$  à explorer la salle. Il a également été vu grâce aux scan qu'elles passent près de  $62,83 \pm 0,45\%$  de leur temps inactives. De manière générale, les truies sont majoritairement présentes dans les zones de repos A1 et A2 ( $M_{A1}=22,2 \pm 1,50$ ;  $M_{A2}=25,2 \pm 1,26\%$ ), mais très peu dans l'abreuvoir (T), les zones B1, B3, et la zone de proximité à l'alimentateur (D) ( $M_T=2,26 \pm 1,47$ ;  $M_{B1}=2,74 \pm 2,17$ ;  $M_{B3}=3,97 \pm 2,15$ ;  $M_D=4,83 \pm 1,73\%$ ) (**Figure 7**).



**Figure 7** : Répartition des truies dans les zones de la salle durant les 2 gestations

### 1 - Effet de la stratégie d'alimentation, de la bande et des jours

Le traitement alimentaire n'a aucun effet significatif sur les comportements des truies et leur occupation de l'espace. Cependant, quelques effets bande ou jour ont pu être observés.

La durée du comportement Mange est moins conséquente dans la bande 1a ( $M=16,73 \pm 0,58\%$ ) que dans les bandes 1b, 2a et 2b ( $M=23,67$  vs.  $26,05$  vs.  $23,63 \pm 0,58\%$  respectivement) (Kruskal,  $\chi^2(3)=8,930$ ,  $p\text{-value}=0,030$ ). Les truies de la bande 1a ont plus de scans en Interaction sociale ( $M=2,12 \pm 4,27\%$ ) que celles des bandes 1b et 2b ( $M=0,34$  vs.  $0,37 \pm 4,27\%$  respectivement) (Kruskal,  $\chi^2(3)=11,100$ ,  $p\text{-value}=0,011$ ). Enfin, les truies de la bande 2a ( $M=2,87 \pm 2,39\%$ ) sont moins souvent en zone A1 (zone de repos) que celles de la bande 1a et 1b ( $M=6,12$  vs.  $7,25 \pm 2,39\%$  respectivement). Outre ces résultats, il n'y a pas eu d'autres différences significatives de comportements et de répartition dans l'espace entre les bandes, démontrant qu'il y a très peu d'effet de la bande.

Pendant la gestation 1, le temps d'exploration de la salle est significativement plus long au jour 30 qu'au jour 103 ( $M=15,65$  vs.  $8,38 \pm 1,07\%$ , respectivement) (Student pour données appariées,  $t(14)=3,88$ ,  $p\text{-value}=0,002$ ) et les truies y passent significativement moins de temps en interaction sociale négative qu'au jour 30 de la gestation 2 ( $M=0,31$  vs.  $0,42 \pm 2,06\%$ , respectivement) (Mann-Whitney,  $W=66$ ,  $p\text{-value}=0,036$ ). En revanche, les truies au jour 103 de la gestation 2 présentent moins de scans en interaction sociale positive qu'aux jours 30 et 103 de la gestation 1 ( $M=0,11$  vs.  $1,15$  &  $1,98 \pm 5,92\%$ , respectivement). Les truies sont également plus présentes dans la zone A1 (zone de repos) lors du 30ème jour de la gestation 2 qu'à celui de la gestation 1 ( $M=31,77$  vs.  $12,34 \pm 1,91\%$ , respectivement) (Mann-Whitney,  $W=399,5$ ,  $p\text{-value}=0,010$ ). Il n'y a pas d'autres différences significatives, que ce soit entre les gestations ou au sein de la même gestation, traduisant une certaine stabilité de comportement au cours du temps.

## 2 - Effet du niveau hiérarchique

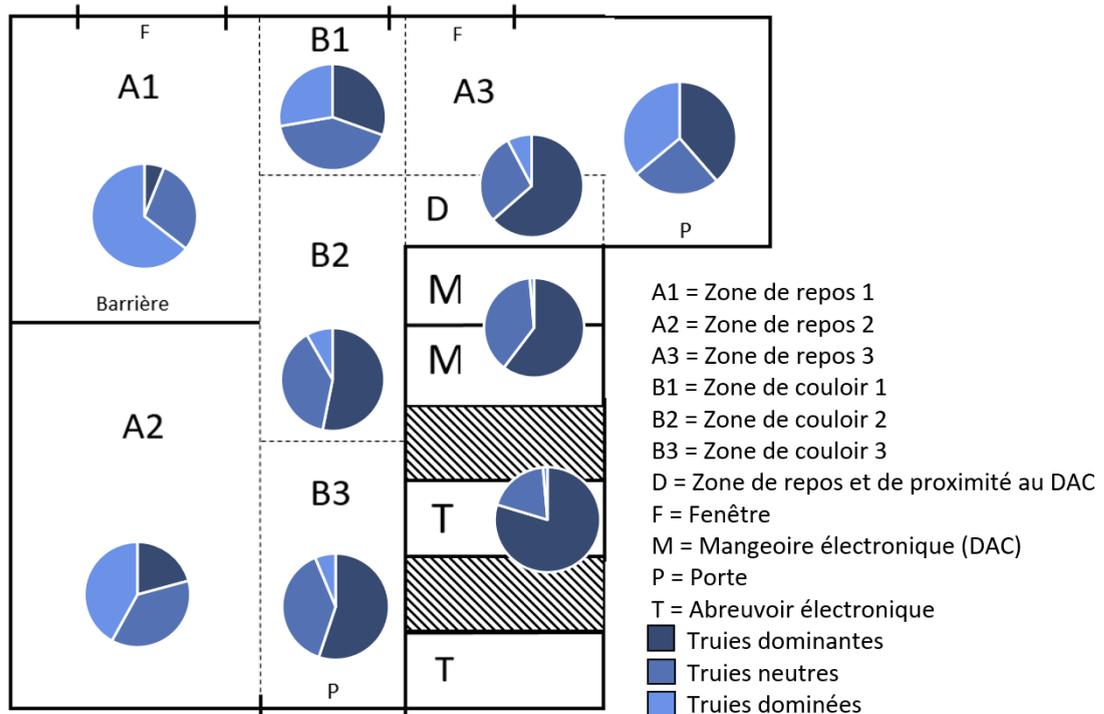
Concernant les résultats du Focus, les truies dominantes et neutres boivent significativement plus que les dominées (Kruskal,  $\chi^2(2)=30,225$ , p-value<0,001) (**Tableau 7**). Les dominantes explorent également plus la salle que les truies dominées (Anova, F(2)=3,901, p-value=0,025). En revanche, le niveau hiérarchique n'impacte pas le pourcentage de temps passé en interaction, qu'elle soit positive ou négative (Kruskal,  $\chi^2(2)=0,734$ , p-value=0,693 &  $\chi^2(2)=5,603$ , p-value=0,061), ni le temps passé à manger et à explorer le DAC (Kruskal,  $\chi^2(2)=3,309$ , p-value=0,191 &  $\chi^2(2)=3,121$ , p-value=0,21).

**Tableau 7** : Valeurs des pourcentages de temps et scan passés à exprimer chaque comportement, et passés dans chaque zone en fonction du niveau hiérarchique (Test de Kruskal & Anova)

Niveau hiérarchique	Dominante	Neutre	Dominée	RSD	P-value
Nombre de truies	22	23	21		
<i>Pourcentage de temps passé à exprimer chaque comportement (%)</i>					
Boit	5,31 <sub>a</sub>	3,92 <sub>a</sub>	0,88 <sub>b</sub>	1,08	< 0,001
Mange	18,4	22,89	24,54	0,59	0,191
Explore salle	17,40 <sub>a</sub>	12,09 <sub>ab</sub>	5,68 <sub>b</sub>	0,89	0,025
Explore DAC	14,06	18,17	12,73	0,86	0,21
Explore abreuvoir	0,50 <sub>a</sub>	0,81 <sub>b</sub>	0,24 <sub>a</sub>	0,86	0,01
Social positif	0,92	0,91	1,32	1,44	0,693
Social négatif	0,63	0,38	0,66	2,55	0,061
Nombre de truies	48	48	44		
<i>Pourcentage de scan passés à exprimer chaque comportement (%)</i>					
Boit	5,18 <sub>a</sub>	1,02 <sub>b</sub>	0,09 <sub>c</sub>	6,63	< 0,001
Déplace	4,23 <sub>a</sub>	4,43 <sub>a</sub>	1,39 <sub>b</sub>	1,88	< 0,001
Mange	19,91 <sub>a</sub>	12,72 <sub>b</sub>	0,45 <sub>c</sub>	5,44	< 0,001
Explore salle	15,39 <sub>a</sub>	8,21 <sub>b</sub>	4,25 <sub>c</sub>	1,53	< 0,001
Explore DAC	15,33 <sub>a</sub>	8,59 <sub>b</sub>	1,91 <sub>c</sub>	3,33	< 0,001
Explore abreuvoir	1,10 <sub>a</sub>	0,69 <sub>a</sub>	0,00 <sub>b</sub>	2,86	0,014
Inactive	37,34 <sub>a</sub>	62,77 <sub>b</sub>	90,70 <sub>c</sub>	0,49	< 0,001
Social positif	0,93	1,02	0,93	3,58	0,731
Social négatif	0,59	0,55	0,28	3,74	0,645
<i>Pourcentage de scan passés dans chaque zone (%)</i>					
A1	4,17 <sub>a</sub>	20,17 <sub>b</sub>	44,09 <sub>c</sub>	1,68	< 0,001
A2	15,83	28,33	32,00	1,28	0,488
A3	17,33 <sub>a</sub>	11,33 <sub>b</sub>	16,18 <sub>b</sub>	1,89	0,007
D	9,00 <sub>a</sub>	4,08 <sub>b</sub>	1,09 <sub>c</sub>	3,57	< 0,001
B1	2,50 <sub>ab</sub>	3,42 <sub>a</sub>	2,27 <sub>b</sub>	2,88	0,044
B2	19,83 <sub>a</sub>	14,42 <sub>a</sub>	3,09 <sub>b</sub>	2,53	< 0,001
B3	6,42 <sub>a</sub>	4,50 <sub>a</sub>	0,73 <sub>b</sub>	2,72	< 0,001
M	19,67 <sub>a</sub>	12,50 <sub>b</sub>	0,45 <sub>c</sub>	5,44	< 0,001
T	5,25 <sub>a</sub>	1,25 <sub>b</sub>	0,09 <sub>c</sub>	6,63	< 0,001

Pour les résultats des scans, les truies dominantes passent plus de temps à boire, manger, explorer la salle et le DAC que les neutres, elles même plus que les dominées (Kruskal,  $\chi^2(2)=48,743$ ;  $=68,954$ ;  $=23,569$ ;  $=45,727$  respectivement,  $p\text{-value}<0,001$  pour tous). De plus, les truies dominées sont 2,43 et 53,36% fois plus actives que les dominantes (Kruskal,  $\chi^2(2)=81,926$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ). Et encore une fois, le temps passé en interaction sociale n'est pas impacté par le niveau hiérarchique.

Concernant la répartition de l'espace, les truies dominantes sont plus présentes à l'abreuvoir (T), au DAC (M) et à sa zone de proximité (D) que les neutres, elles même plus que les dominées (Kruskal,  $\chi^2(2)=28,369$ ;  $=68,425$ ;  $=55,898$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ), et à contrario sont moins présentes dans les zones de repos A1 (Kruskal,  $\chi^2(2)=22,203$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ) et A3 (Kruskal,  $\chi^2(2)=9,803$ ,  $p\text{-value}=0,007$ ) (**Figure 8**). Les dominées sont moins présentes dans les zones d'accès au DAC (B2) et à l'abreuvoir (B3) (Kruskal,  $\chi^2(2)=42,16$ ;  $=23,613$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ).



**Figure 8** : Répartition spatiale des truies dans la salle de gestation en fonction du niveau hiérarchique

### 3 - Effet du niveau d'activité

De manière générale, plus la truie a un niveau d'activité élevé, plus elle va boire et explorer la salle, le DAC et l'abreuvoir (Kruskal,  $\chi^2(2)=11,272$ ;  $=24,714$ ;  $=5,001$ ;  $=6,252$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ) (**Tableau 8**). En revanche, le niveau d'activité n'a pas d'impact sur le temps passé à manger ou sur le temps passé en interaction sociale, comportement peu fréquent.

Pour les résultats des scans, plus les truies sont actives, plus elles boivent, se déplacent, mangent, et explorent la salle et le DAC (Kruskal,  $\chi^2(2)=47,919$ ; =25,176; =77,443; =54,705; =64,280, p-value<0,001). Les truies à niveau d'activité faible sont 3,11 fois et 64,1% moins actives que les truies à niveau d'activité élevé (Kruskal,  $\chi^2(2)=121,51$ , p-value<0,001). En revanche, il n'y a pas d'effet de l'activité sur l'exploration de l'abreuvoir et les comportements sociaux (positifs et négatifs). Enfin, les truies les plus actives sont celles qui sont le plus dans le DAC (M) et dans sa zone d'accès (B2) (Kruskal,  $\chi^2(2)=61,970$ ; =76,845, p-value<0,001). Ce sont en revanche les moins actives qui restent significativement plus dans la zone de repos A1 (Kruskal,  $\chi^2(2)=10,870$ , p-value=0,004) et numériquement plus dans la zone A2 (Kruskal,  $\chi^2(2)=0,947$ , p-value=0,623).

**Tableau 8** : Valeurs des pourcentages de temps et scan passés à exprimer chaque comportement, et passés dans chaque zone en fonction du niveau d'activité (Test de Kruskal)

Niveau d'activité	Élevé	Moyen	Faible	RSD	P-value
Nombre de truies	22	23	21		
<i>Pourcentage de temps passé à exprimer chaque comportement (%)</i>					
Boit	5,15 <sub>a</sub>	3,07 <sub>b</sub>	2,25 <sub>b</sub>	1,2	0,004
Mange	24,27	23,73	18,07	0,54	0,076
Explore salle	22,12 <sub>a</sub>	10,55 <sub>b</sub>	4,13 <sub>c</sub>	0,92	<0,001
Explore DAC	17,99 <sub>a</sub>	16,91 <sub>ab</sub>	10,69 <sub>c</sub>	0,87	<0,001
Explore abreuvoir	0,76 <sub>a</sub>	0,55 <sub>ab</sub>	0,29 <sub>c</sub>	1,38	0,044
Social positif	0,89	0,68	0,31	1,46	0,966
Social négatif	0,89	1,3	0,93	2,34	0,067
Nombre de truies	48	48	44		
<i>Pourcentage de scan passés à exprimer chaque comportement (%)</i>					
Boit	4,85 <sub>a</sub>	1,57 <sub>b</sub>	0,00 <sub>c</sub>	1,79	<0,001
Déplace	5,17 <sub>a</sub>	3,98 <sub>ab</sub>	1,12 <sub>c</sub>	1,96	<0,001
Mange	21,69 <sub>a</sub>	12,02 <sub>b</sub>	0,33 <sub>c</sub>	7	<0,001
Explore salle	17,59 <sub>a</sub>	8,29 <sub>b</sub>	2,3 <sub>c</sub>	1,47	<0,001
Explore DAC	17,61 <sub>a</sub>	7,78 <sub>b</sub>	0,92 <sub>c</sub>	2,88	<0,001
Explore abreuvoir	0,93	0,75	0,17	4,85	0,178
Inactive	30,38 <sub>a</sub>	63,7 <sub>b</sub>	94,48 <sub>c</sub>	0,42	<0,001
Social positif	1,1	1,49	0,34	3,32	0,115
Social négatif	0,67	0,42	0,34	3,32	0,749
<i>Pourcentage de scan passés dans chaque zone (%)</i>					
A1	5,50 <sub>a</sub>	22,45 <sub>b</sub>	38,67 <sub>b</sub>	1,58	0,004
A2	15,42	21,09	38,75	1,18	0,623
A3	15,08	13,27	16,25	1,84	0,058
D	8,00 <sub>a</sub>	5,00 <sub>b</sub>	1,50 <sub>c</sub>	3,28	<0,001
B1	1,92 <sub>a</sub>	4,91 <sub>b</sub>	1,58 <sub>c</sub>	3,76	<0,001
B2	22,17 <sub>a</sub>	14,00 <sub>b</sub>	2,08 <sub>c</sub>	2,72	<0,001
B3	5,58 <sub>a</sub>	5,64 <sub>ab</sub>	0,83 <sub>c</sub>	2,62	<0,001
M	21,33 <sub>a</sub>	11,91 <sub>b</sub>	0,33 <sub>c</sub>	7	<0,001
T	5,00 <sub>a</sub>	1,73 <sub>b</sub>	0,00 <sub>c</sub>	1,61	<0,001

## 4 - Corrélation entre le niveau hiérarchique et le niveau d'activité

La ressemblance des résultats entre l'effet de la hiérarchie et le niveau d'activité peut amener à penser qu'il y a une corrélation entre les deux. Cependant la corrélation entre l'ordre hiérarchique et le pourcentage d'activité établi à partir du Focus est assez faible, avec un  $R^2 = -0,279$  (Spearman,  $S=61255$ ,  $p\text{-value}=0,023$ ). En revanche, la corrélation entre l'ordre hiérarchique et le pourcentage d'activité établi à partir des Scan est quant à elle assez forte avec un  $R^2 = -0,770$  (Spearman,  $S=809355$ ,  $p\text{-value}<0,001$ ).

## IV - Discussion

### A - Résumé des résultats

L'ordre d'entrée au DAC, le poids et le rang de portée sont corrélés chez les truies gestantes. Les truies qui entrent en premières dans le DAC sont celles qui ont les poids et les rangs de portée les plus élevés. Les niveaux hiérarchiques sont relativement stables durant une gestation, mais sont impactés par la recomposition du groupe lors de la gestation suivante : les nouvelles truies (primipares) se retrouvent en bas de la hiérarchie tandis que les autres montent dans la hiérarchie. Le pourcentage d'activité de l'ensemble du groupe observé en scan ne varie pas au cours d'une gestation ou entre les gestations, tandis que celui observé en Focus diminue entre les jours 30 et 103 de chaque gestation. Il n'y a pas de différence entre les jours 30 et entre les jours 103 des deux gestations. Le niveau d'activité individuel est assez stable au sein d'une gestation, mais varie lors de la recomposition : les truies déjà présentes montent de niveau et les nouvelles sont dans le niveau à faible activité. Les truies passent majoritairement leur temps en inactivité, en alimentation et en exploration de la salle, et sont plus présentes dans les zones de repos, la zone B2 et dans la mangeoire. La bande, la date et le traitement alimentaire n'impactent que très peu le pourcentage de temps passé sur chaque activité et dans chaque zone. Avec les données du Focus, les niveaux hiérarchique et d'activité n'impactent pas le temps passé à manger. En revanche, les données Scan montrent que plus une truie est dominante et active, plus elle va boire, manger et explorer la salle et le DAC. Quelque soit la méthode d'observation utilisée, les niveaux hiérarchiques et d'activité n'impactent pas le temps passé en interaction sociale positive et négative. Plus une truie est dominante et active, plus elle sera à proximité des DAC et des abreuvoirs, et moins elle sera dans les zones de repos. Une corrélation négative entre l'ordre hiérarchique et le pourcentage d'activité de l'ensemble du groupe ( $N=144$ ) est trouvée.

## **B - Evolution de la hiérarchie et de l'activité**

### **1 - La hiérarchie**

D'après les résultats de cette étude, plus une truie gestante est lourde et âgée (donc rang de portée plus élevé), plus elle accède en première au DAC et est donc haute dans la hiérarchie, démontrant une corrélation entre ces 3 éléments. Ces résultats concordent avec ceux de Brouns & Edwards (1994) qui ont montré qu'une truie supérieure dans la hiérarchie a un accès privilégié au distributeur alimentaire. Cependant, l'étude de Parent, Meunier-Salaün *et al.* (2012) présente des résultats contradictoires, puisqu'ils n'ont pas trouvé de corrélation constante entre le rang hiérarchique et le poids de la truie. Cela serait expliqué par des groupes de poids trop homogènes, empêchant de démontrer une réelle corrélation entre les caractéristiques individuelles et le rang hiérarchique. Des groupes de faible variation en âge et rang de portée induiraient également une absence de corrélation avec le rang hiérarchique (Brouns & Edwards, 1994; Parent, Meunier-Salaün *et al.*, 2012). Les groupes de la présente étude ont été créés de manière à représenter tous les niveaux de poids et d'âge, ce qui rend cohérente l'obtention d'une corrélation entre eux. Ainsi, il est possible de se demander si c'est le poids qui permet d'accéder à un statut hiérarchique plus élevé, ou si c'est le statut qui permet d'avoir une meilleure croissance. Dans un premier temps, c'est le statut hiérarchique qui est déterminé en partie par le poids (Brouns & Edwards, 1994), mais ce rang hiérarchique affecte également la prise de poids lorsque les animaux sont nourris à volonté, notamment dans une auge commune. En effet, l'étude de Hicks, McGlone *et al.* (1998) a pu montrer que les porcs dominés ont un gain de poids plus faible que les dominants. De ce fait, cette hiérarchie pourrait être à l'origine d'un stress social, pouvant engendrer en plus d'un gain de poids quotidien plus faible un retard de puberté et un taux élevé de cortisol basal (De Jonge, Bokkers *et al.*, 1996). L'accès à des portions individuelles protégées par des DAC permettrait donc de diminuer cet effet hiérarchique sur l'ingestion et la prise de poids, puisque le besoin nutritif de chaque truie est respecté et la dominance n'impacte ainsi pas la quantité de la prise alimentaire. En effet, Brouns et Edwards (1994) ont pu montrer qu'en absence de compétition alimentaire, la prise de poids entre les dominantes et dominées est sensiblement identique.

Comme observé dans l'article de Lanthony, Durand *et al.* (2022), la hiérarchie chez les truies de l'étude réalisée est relativement stable au sein d'une même gestation. En effet, Arey (1999) a montré que dans un contexte de compétition alimentaire la hiérarchie des truies se stabilise 28 jours après la mise en groupe. La présente étude s'étant effectuée à partir du jour 30 de gestation, il est alors cohérent d'observer une hiérarchie constante entre les truies. En revanche, l'ajout de truies au sein du groupe, lors de la gestation suivante par exemple (nouvelles truies primipares entrantes,

troues réformées sortantes), entraîne une modification de l'ordre hiérarchique : les troues déjà présentes montent de niveau ou restent dans le même, tandis que toutes les nouvelles, qui sont exclusivement primipares, sont dominées. Comme évoqué précédemment, les troues les plus dominantes sont celles qui ont le poids et l'âge les plus élevés. Cela les rendrait donc plus à même de gagner face à une troue primipare, moins imposante et moins expérimentée, dans une situation de compétition (par exemple l'accès au DAC). Enlever les plus vieilles troues multipares du groupe permet donc aux plus jeunes de monter de niveau, et de dominer les nouvelles arrivantes. De plus, Arey (1999) a démontré que des troues ayant déjà été logées en groupe pendant plus de 4 semaines peuvent par la suite se reconnaître. L'ordre hiérarchique n'aurait alors pas besoin de se redéfinir entre les troues qui se connaissent déjà lors de la reconstitution du groupe.

## 2 - L'activité

**Échelle du groupe :** Le pourcentage d'activité de l'ensemble du groupe de troue estimé via les scans ne change pas durant les gestations. Ces résultats sont également obtenus par Busnel & Quiniou (2019) qui ont montré que le temps consacré à marcher est relativement stable au cours d'une gestation pour les troues de deux bandes. Or, Durand, Dourmad *et al.* (2023) ont montré que l'implication de la hiérarchie entraîne une augmentation de l'activité au sein d'un groupe de troues gestantes. Les résultats obtenus indiquent ainsi qu'il y a un effet stable de la hiérarchie, et donc que l'accès au DAC n'est pas assez limité pour induire une modification comportementale. En revanche, l'étude du pourcentage d'activité grâce au Focus montre que leur activité diminue entre les jours 30 et 103 des gestations, mais remonte lors de la reconstitution du groupe. Celle-ci engendre en effet un certain stress et une remise en place d'un ordre hiérarchique, qui se traduirait par une augmentation de l'activité globale des troues (Durand, Dourmad *et al.*, 2023; Tertre & Ramonet, 2014).

**Échelle individuelle :** De plus, les niveaux d'activité individuels sont relativement stables durant une même gestation, ce qui montre qu'il y a peu de variabilité d'évolution de l'activité entre les individus. Cependant, la reconstitution du groupe entraîne de nombreux changements d'appartenance aux différents niveaux d'activité : les troues déjà présentes montent de niveau ou restent dans le même, tandis que toutes les nouvelles, qui sont exclusivement primipares, se retrouvent dans le groupe très inactif. Une nouvelle composition de groupe pourrait modifier la dynamique individuelle au cours du temps, car certaines troues peuvent entraîner des modifications comportementales chez d'autres grâce à de la synchronisation sociale (Nielsen, 1999). Ainsi, garder une composition de groupe assez constante permettrait d'éviter trop de stress et de perturber la régularité du niveau d'activité individuel.

### **3 - Corrélation entre hiérarchie et activité?**

De plus, l'étude de Cariolet & Dantzer (1884) a montré que l'activité estimée grâce à la posture debout/couchée est plus élevée chez les truies plus âgées. En effet, les truies multipares passeraient environ 60% plus de temps en activité que les primipares. Les résultats des scans de l'étude ici présente ont révélé que les dominantes (multipares) présentent une activité 53,36% plus élevée que les plus dominées (primipares). Cariolet & Dantzer (1884) ont émis l'hypothèse que les jeunes truies peuvent réagir passivement à la nouveauté (que ce soit le lieu ou le nouveau groupe social), ce qui induit une faible activité. Ces résultats montrent donc bien qu'il y a une corrélation entre l'activité et la hiérarchie/âge/rang de portée, mais aussi qu'une différence de méthode d'estimation du niveau d'activité (posture vs. activité) n'induit pas de grandes différences de résultats. Une comparaison plus poussée des résultats entre les méthodes d'estimation du niveau d'activité (posture vs. activité; focus vs. scan) fera l'objet d'un résumé de deux pages pour les JRP (Journée des Recherches Porcines) en 2024.

## **C- Effet de multiples facteurs sur les comportements**

### **1 - La stratégie alimentaire et la bande**

Les résultats ont montré que le traitement alimentaire et la bande n'ont que peu d'impacts sur les comportements des truies. La modification de l'alimentation des animaux d'élevage peut influencer de nombreux aspects de la production. Les coûts alimentaires (près de 60% des coûts de production), l'utilisation de sources non renouvelables de phosphate et l'augmentation des impacts environnementaux du fumier rejeté sont aujourd'hui les plus grands défis de l'élevage. Les nutriments non consommés étant rejetés sous forme de fèces et d'urine, une telle alimentation entraîne également des excréments plus importantes (Pomar, Hauschild *et al.*, 2009). L'alimentation de précision a pour objectif d'optimiser la consommation de protéines et l'utilisation des nutriments fournis comme l'azote et le phosphore, et d'ainsi réduire les coûts alimentaires et les excréments de nutriments (Gaillard, Quiniou *et al.*, 2020; Pomar, Hauschild *et al.*, 2009). L'alimentation de précision permet donc ici d'améliorer l'alimentation sans impacter le comportement des truies.

### **2 - Le temps**

Les comportements observés dans cette étude (boit, mange, explore, interactions sociales) ne varient pas au cours d'une gestation (jour 30 vs. 103) ou entre les gestations. Or, Gaillard, Julienne *et al.* (2021) ont montré que des truies gestantes observées toute la journée, et nourries en alimentation de précision, passent par exemple plus de temps au DAC en fin de gestation. Cette différence pourrait être attribuée aux observations limitées de l'étude effectuée qui ne couvrent pas

l'ensemble de la journée, et qui ne prennent donc que peu en compte les visites non alimentaires (qui sont à l'origine de l'augmentation du temps passé au DAC). Afin de vérifier cette hypothèse, il serait intéressant d'étudier les comportements de truies sur une durée journalière plus longue, et sur plus de jours afin d'observer une réelle évolution dans le temps. De plus, le rythme d'activité étant synchronisé avec la distribution de nourriture (Cariolet & Dantzer, 1884), il serait intéressant de comparer les comportements avant, pendant et après la période de distribution alimentaire.

### **3 - Le rang hiérarchique**

A partir des résultats Focus, le rang hiérarchique n'impacte pas le temps passé dans le DAC, ce qui est cohérent avec l'étude de Lanthony, Durand *et al.* (2022) où le rang hiérarchique n'est pas corrélé au temps total quotidien d'occupation du DAC. La protection fournie par l'automate pourrait expliquer ce résultat. Chapinal, Ruiz-de-la-Torre *et al.* (2008) ont en effet montré qu'en présence d'un distributeur où le corps de la truie n'est pas protégé des autres, les dominées y restent moins longtemps que les dominantes, ce qui dénote une relation directe avec le statut hiérarchique. La dominance serait donc uniquement impliquée dans l'accès au DAC. Elmore, Garner *et al.* (2011) ont effectivement montré que les truies dominées n'accèdent que plus tard dans la journée à la nourriture, voire pendant les heures creuses afin d'éviter les dominantes. Surveiller la stabilité de l'ordre d'accès au DAC permettrait donc de pouvoir mettre en évidence une perturbation de la hiérarchie, et donc des problèmes individuels.

En revanche, l'étude des Scan montre que les truies dominantes ont un nombre supérieur de Scans dans le DAC et en exploration autour de ce dernier par rapport aux dominées, ce qui n'est pas le cas avec le Focus. Les niveaux hiérarchiques étant construits différemment entre le Focus et les Scans, l'addition de truies étudiées en Scan pourrait être à l'origine de cette différence. Effectivement, ces nouvelles truies sont des subordonnées et la majorité ne mangent pas durant les 2 heures d'observation. Elles ont en effet été davantage observées en zones de repos, et présentent un niveau d'activité faible. D'autre part, le degré de précision plus élevé en Focus pourrait être à l'origine de cette différence, les résultats sont donc à nuancer. Pour vérifier cette hypothèse, une comparaison d'un nombre identique de truies entre les deux méthodes d'observation serait nécessaire.

Avec les deux méthodes d'observation, les truies dominantes passent plus de temps dans l'automate d'abreuvement que les dominées. Cet effet hiérarchique pourrait être expliqué par deux hypothèses. Dans un premier temps, le distributeur est ouvert, ce qui ne protège pas la truie qui est rentrée dans l'automate, des truies qui veulent y accéder. Elmore, Garner *et al.* (2011) ont en effet montré que face à une ressource limitée (ici l'accès à l'abreuvoir), les dominantes peuvent pousser les plus dominées et voler l'accès. Dans un second temps, les truies subordonnées (étudiées en scan)

ne sont pratiquement pas allées manger durant les 2 heures d'observation. Or, l'alimentation et l'abreuvement sont étroitement liés, puisque la consommation d'aliment est souvent suivie d'une consommation d'eau (Bigelow & Houpt, 1988). Il est donc cohérent qu'une truie très présente au DAC se rende davantage à l'abreuvoir automatique.

Que ce soit en Focus en ou Scan, le niveau hiérarchique n'impacte pas le temps/scans passés en interaction sociale, qu'elle soit positive ou négative. Comme vu précédemment, l'organisation sociale chez les truies se met en place assez rapidement après la mise en lot, grâce à des comportements agonistiques (Arey, 1999). Les conflits sont par la suite résolus grâce à des menaces et évitements, qui se font donc à distance. Le protocole ne prenant pour interaction que les contacts physiques des truies, les résultats sont donc cohérents avec les études. Cependant, certaines études ont montré que des comportements agressifs peuvent apparaître dans le cas d'une compétition alimentaire, même après l'établissement de la hiérarchie (Durand, Dourmad *et al.*, 2023; Kelley, McGlone *et al.*, 1980). Újváry, Horváth *et al.* (2012) ont en effet montré qu'une densité élevée d'animaux devant la mangeoire entraîne une augmentation des comportements agonistiques entre les individus. Or, l'étude de la répartition spatiale des truies de notre étude montre qu'elles sont présentes en majorité dans les zones de repos, et non devant le DAC. La faible compétition peut alors expliquer le faible nombre d'interactions négatives, et donc la faible expression de la dominance pour l'accès aux distributeurs alimentaires. Selon les recommandations des fabricants de ces automates, le nombre de truies par DAC ne doit pas dépasser 50 à 80 (Turcotte & Ricard, 2015). Dans cette étude, l'accès au DAC n'est donc pas considéré comme source de compétitions assez forte pour induire des conflits. Le nombre de DAC (2 pour moins de 20 truies) serait donc largement suffisant pour le nombre de truies présentes dans la salle de gestation.

#### **4 - Corrélation hiérarchie-activité**

Le niveau d'activité et le niveau hiérarchique de l'ensemble du groupe sont donc corrélés entre eux. Ces deux facteurs devraient donc impacter de la même façon les différents comportements observés. En effet, les truies les plus actives le sont 64,1% plus que les inactives, et sont celles qui explorent et boivent le plus. De plus, le niveau d'activité n'impacte pas le temps et les scans passés en interaction sociale. Enfin, les truies les plus actives sont celles qui sont le plus dans le DAC. En revanche, la répartition de l'espace diffère entre les deux niveaux. Par rapport à la proximité au DAC, les truies dominées et les actives sont très présentes à côté du DAC, mais dans des zones différentes : les dominées sont sur le côté du DAC tandis que les plus actives sont devant cet automate. Même si la proximité au DAC est cohérente entre les deux types de niveaux, la catégorisation en niveau des individus pourrait être à l'origine des différences de zones.

## V - Conclusion

L'objectif de cette étude était d'étudier les effets au cours du temps d'une stratégie d'alimentation individualisée ainsi que de certaines caractéristiques (niveaux hiérarchique et d'activité) des truies gestantes logées en groupe sur leurs comportements autour et dans les automates d'alimentation et d'abreuvement. L'hypothèse formulée était celle d'une stabilité des niveaux hiérarchiques et d'activité au sein d'une gestation, et d'une augmentation de ces niveaux individuels entre deux gestations suite à la recomposition du groupe. Les résultats de l'étude ont validé ces hypothèses. Cependant, nos hypothèses selon lesquelles les comportements des truies évoluent au cours de la gestation et en fonction du traitement alimentaire n'ont pas été validés par nos résultats. Enfin, une hypothèse supplémentaire suggérait que le rang n'impacte pas le temps passé dans le DAC. Nous avons en effet constaté que le statut hiérarchique est uniquement lié à l'accès à ces automates, sans impact sur le temps passé à l'intérieur. Le nombre de DAC présents dans la salle est donc suffisant pour éviter la compétition alimentaire.

Des études complémentaires, avec une durée d'observation plus longue (incluant un plus grand nombre de gestations et de jours) et sur un échantillon plus important, sont nécessaires pour approfondir les analyses. Cette étude est d'ailleurs en cours sur une troisième gestation afin d'enrichir les résultats.

# Bibliographie

Allaire, J. (2011). *RStudio Team* (4.2.2) [Windows 11].

ANSES. (2018). *Avis de l'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail* (No. 2016-SA-0288).

Arey, D. S. (1999). Time course for the formation and disruption of social organisation in group-housed sows. *Applied Animal Behaviour Science*, *62*(2), 199–207. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00224-X](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00224-X)

Bigelow, J. A., & Houpt, T. R. (1988). Feeding and drinking patterns in young pigs. *Physiology & Behavior*, *43*(1), 99–109. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(88\)90104-7](https://doi.org/10.1016/0031-9384(88)90104-7)

Brown-Brandl, T. M., Rohrer, G. A., & Eigenberg, R. A. (2013). Analysis of feeding behavior of group housed growing–finishing pigs. *Computers and Electronics in Agriculture*, *96*, 246–252. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2013.06.002>

Bus, J. D., Boumans, I. J. M. M., Webb, L. E., & Bokkers, E. A. M. (2021). The potential of feeding patterns to assess generic welfare in growing–finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, *241*, 105383. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105383>

Busnel, F., & Quiniou, N. (2019). Précision de l'information collectée chaque heure par un accéléromètre fixé à l'oreille de la truie gestante pour la caractérisation de son activité physique. *Journée de la recherche Porcine*, *51*, 19–24.

Cariolet, R., & Dantzer, R. (1884). Motor activity of pregnant tethered sows. *Annales de Recherches Vétérinaires*, *15*(2), 257–261.

Charlie Yates & Dan Denny. (2004). *Shotcut* (21.02.27).

De Jonge, F. H., Bokkers, E. A. M., Schouten, W. G. P., & Helmond, F. A. (1996). Rearing piglets in a poor environment: Developmental aspects of social stress in pigs. *Physiology & Behavior*, *60*(2), 389–396. [https://doi.org/10.1016/S0031-9384\(96\)80009-6](https://doi.org/10.1016/S0031-9384(96)80009-6)

Durand, M., Dourmad, J.-Y., Julienne, A., Couasnon, M., & Gaillard, C. (2023). Effects of a competitive feeding situation on the behaviour and energy requirements of gestating sows. *Applied Animal Behaviour Science*, *261*, 105884. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2023.105884>

Durand, M., Largouët, C., Bonneau, L., Dourmad, J.-Y., & Gaillard, C. (2023). *Prediction of daily nutritional requirements of gestating sows based on their behaviour and machine learning methods* [14th European Symposium of Porcine Health Management - Esphm2023].

Elmore, M. R. P., Garner, J. P., Johnson, A. K., Kirkden, R. D., Richert, B. T., & Pajor, E. A. (2011). Getting around social status: Motivation and enrichment use of dominant and subordinate sows in a group setting. *Applied Animal Behaviour Science*, *133*(3), 154–163. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2011.05.017>

Fourichon, C., Seegers, H., Bareille, N., & Beaudeau, F. (1999). Effects of disease on milk production in the dairy cow: A review. *Preventive Veterinary Medicine*, *41*(1), 1–35. [https://doi.org/10.1016/S0167-5877\(99\)00035-5](https://doi.org/10.1016/S0167-5877(99)00035-5)

Gaillard, C., & Dourmad, J.-Y. (2022). Application of a precision feeding strategy for gestating sows. *Animal Feed Science and Technology*, *287*, 115280. <https://doi.org/10.1016/j.anifeeds.2022.115280>

- Gaillard, C., Gauthier, R., Cloutier, L., & Dourmad, J.-Y. (2019). Exploration of individual variability to better predict the nutrient requirements of gestating sows. *Journal of Animal Science*, *97*(12), 4934–4945. <https://doi.org/10.1093/jas/skz320>
- Gaillard, C., Julienne, A., & Dourmad, J.-Y. (2021). Comportement alimentaire des truies en gestation recevant une alimentation de précision. *Journée de la recherche Porcine*, *53*, 201–202.
- Gaillard, C., Quiniou, N., Gauthier, R., Cloutier, L., & Dourmad, J.-Y. (2020). Evaluation of a decision support system for precision feeding of gestating sows. *Journal of Animal Science*, *98*(9), skaa255. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa255>
- Heinonen, M., Peltoniemi, O., & Valros, A. (2013). Impact of lameness and claw lesions in sows on welfare, health and production. *Livestock Science*, *156*(1), 2–9. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.06.002>
- Hicks, T. A., McGlone, J. J., Whisnant, C. S., Kattesh, H. G., & Norman, R. L. (1998). Behavioral, endocrine, immune, and performance measures for pigs exposed to acute stress. *Journal of Animal Science*, *76*(2), 474. <https://doi.org/10.2527/1998.762474x>
- Hoy, S., Schamun, S., & Weirich, C. (2012). Investigations on feed intake and social behaviour of fattening pigs fed at an electronic feeding station. *Applied Animal Behaviour Science*, *139*(1), 58–64. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.03.010>
- Hyun, Y., Ellis, M., McKeith, F. K., & Wilson, E. R. (1997). Feed intake pattern of group-housed growing-finishing pigs monitored using a computerized feed intake recording system. *Journal of Animal Science*, *75*(6), 1443. <https://doi.org/10.2527/1997.7561443x>
- Kelley, K. W., McGlone, J. J., & Gaskins, C. T. (1980). Porcine Aggression: Measurement and Effects of Crowding and Fasting. *Journal of Animal Science*, *50*(2), 336–341. <https://doi.org/10.2527/jas1980.502336x>
- Lanthy, M., Durand, M., Guerin, C., Gaillard, C., & Tallet, C. (2022). Hiérarchie dans les groupes de truies gestantes: Méthodes de calcul, caractéristiques et lien avec les données d'alimentation. *Journée de la recherche Porcine*, *54*, 257–262. <https://doi.org/10.15454/1.5573932732039927E12>
- Lovatto, P. A., & Sauvante, D. (2002). Méta-analyse et modélisation de l'ingestion volontaire chez le porc. *Journée de la recherche Porcine*, *34*, 129–134.
- Munsterhjelm, C., Nordgreen, J., Aae, F., Heinonen, M., Valros, A., & Janczak, A. M. (2019). Sick and grumpy: Changes in social behaviour after a controlled immune stimulation in group-housed gilts. *Physiology & Behavior*, *198*, 76–83. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.09.018>
- Nielsen, B. L. (1999). On the interpretation of feeding behaviour measures and the use of feeding rate as an indicator of social constraint. *Applied Animal Behaviour Science*, *63*(1), 79–91. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00003-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00003-9)
- Parent, J.-P., Meunier-Salaün, M.-C., Vasseur, E., & Bergeron, R. (2012). Stability of social hierarchy in growing female pigs and pregnant sows. *Applied Animal Behaviour Science*, *142*(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.011>
- Pijpers, A., Schoevers, E. J., van Gogh, H., van Leengoed, L. A. M. G., Visser, I. J. R., van Miert, A. S. J. P. A. M., & Verheijden, J. H. M. (1991). The influence of disease on feed and water consumption and on pharmacokinetics of orally administered oxytetracycline in pigs. *Journal of Animal Science*, *69*(7), 2947–2954. <https://doi.org/10.2527/1991.6972947x>

- Pomar, C., Hauschild, L., Zhang, G.-H., Pomar, J., & Lovatto, P. A. (2009). Applying precision feeding techniques in growing-finishing pig operations. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 226–237. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001300023>
- Ramonet, Y., Meunier-Salaün, M. C., & Dourmad, J. Y. (1999). High-fiber diets in pregnant sows: Digestive utilization and effects on the behavior of the animals<sup>1</sup>. *Journal of Animal Science*, 77(3), 591–599. <https://doi.org/10.2527/1999.773591x>
- Terlouw, E. M. C., Lawrence, A. B., & Illius, A. W. (1991). Influences of feeding level and physical restriction on development of stereotypies in sows. *Animal Behaviour*, 42(6), 981–991. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(05\)80151-4](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(05)80151-4)
- Tertre, A., & Ramonet, Y. (2014). Evaluation de l'activité motrice des truies en groupes en élevages de production. *Journée de La Recherche Porcine*, 46, 267–268.
- Turcotte, S., & Ricard, M.-A. (2015). *Formation sur les truies en groupe: Transition vers les truies gestantes en groupe: Ce qu'il faut savoir!: Cahier de formation*. Québec :Centre de développement du porc du Québec. <http://numerique.banq.qc.ca/>
- Újváry, D., Horváth, Z., & Szemethy, L. (2012). Effect of area decrease in a food competition situation in captive wild boars (*Sus scrofa*). *Journal of Veterinary Behavior*, 7(4), 238–244. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2011.06.003>
- VideoLan. (2001). *VLC* (3.0.18) [Windows 11].
- Whay, H. R., Main, D. C. J., Green, L. E., & Webster, A. J. F. (2003). Animal-Based Measures for the Assessment of Welfare State of Dairy Cattle, Pigs and Laying Hens: Consensus of Expert Opinion. *Animal Welfare*, 12(2), 205–217. <https://doi.org/10.1017/S0962728600025641>

# Résumé

Depuis 2013, le logement en groupe de truies gestantes a conduit à la création de distributeurs alimentaires de concentrés (DAC) permettant une alimentation individualisée, ajustée selon les besoins journaliers de l'animal, par exemple en lysine. Afin de mieux contrôler le bien-être des truies, il faut comprendre leurs comportements "standards". Cette étude vise à étudier les effets au cours du temps d'une stratégie d'alimentation individualisée et certaines caractéristiques (niveaux hiérarchique et d'activité) des truies gestantes logées en groupe avec des automates. Deux bandes de truies logées en groupe sont étudiées aux jours 30 et 103 sur deux gestations (N=76 & 64). Chaque bande est divisée en deux stratégies alimentaires, une conventionnelle (AC) et une de précision (AP) (ou stratégie individualisée). Avec des observations vidéos entre 00:00 et 02:00, les durées des comportements Mange, Boit, Explore (Salle; DAC; Abreuvoirs) et a une Interaction sociale (Négative; Positive) sont relevées en Focus et en Scan (toutes les 5 minutes). La zone occupée dans la salle (9) est aussi relevée via les scans. Les niveaux hiérarchiques et d'activité, définis à partir de ces observations, restent stables au cours de la gestation, mais une recomposition de la bande entraîne une montée de ces niveaux. Peu de différences de comportements sont observées au cours du temps, et entre les truies AC et AP. L'alimentation individualisée permet donc d'améliorer leurs performances sans perturber leurs comportements. Les truies les plus dominantes et actives sont celles qui ont accès en priorité au DAC et à l'abreuvoir. Une modification de l'ordre d'entrée dans ces deux automates peut être indicatrice de possibles modifications du comportement chez les truies.

## Mots clés

Bien-être; Activité; Hiérarchie; DAC

## Abstract

Since 2013, group housing of pregnant sows has led to the creation of electronic sow feeders (ESF) allowing individualized feeding, adjusted according to the daily needs of the animal, for example in lysine. In order to better control the welfare of sows, it is necessary to understand their "standard" behavior. This study aims to investigate the effects over time of an individualized feeding strategy and certain characteristics (hierarchical and activity levels) of pregnant sows housed in groups with automatic feeders. Two batches of group-housed sows were studied on days 30 and 103 over two pregnancies (N=76 & 64). Each group is divided into two feeding strategies, one conventional (CA) and one precision (PA) (or individualized strategy). With video observations between 00:00 and 02:00, the durations of Eat, Drink, Explore behaviors (Room; ESF; Drinkers) and has a Social Interaction (Negative; Positive) are recorded in Focus and Scan (every 5 minutes). The occupied area in the room (9) is also recorded via scans. The hierarchical and activity levels, defined from these observations, remain stable during gestation, but a rearrangement of the batches leads to an increase in the hierarchical and activity levels. Few differences in behavior are observed over time, and between CA and PA sows. Individualized feeding therefore improves their performance without disrupting their behavior. The most dominant and active sows are the ones that have priority access to the ESF and the drinkers. A change in the order of entry to these two machines can be indicative of possible behavioral changes in sows.

## Key-words

Welfare; Activity; Hierarchy; EFS