

Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE)  
Centre Bretagne-Normandie, site de Saint-Gilles (35590)

---

## **Indicateurs de bien-être chez les truies gestantes : mieux comprendre et détecter les interactions sociales**

---

GELAS Mélodie

Master 2 Ethologie – Comportement Animal et Humain (CAH)

Soumis le 12 juin 2024 et soutenu le 20 juin 2024 à Rennes



### **Stage supervisé par :**

Charlotte GAILLARD, chercheuse UMR PEGASE, INRAE Saint-Gilles

Caroline CLOUARD, chercheuse UMR PEGASE, INRAE Saint-Gilles

Anna BLANC, ingénieure UMR PEGASE, INRAE Saint-Gilles

### **Référent universitaire :**

Sophie LUMINEAU, chercheuse UMR EthoS, Université de Rennes

## Remerciements

Je remercie l'INRAE et l'équipe de Dilepix qui m'ont gentiment accueillie.

Je tiens à remercier infiniment Anna Blanc et Caroline Clouard qui sont toujours restées disponibles et m'ont épaulée avec bienveillance. Anna, je lui porte une pensée particulière car elle m'a rassurée dans les moments de doute et a été formidable pour son premier encadrement. Charlotte, dès son retour d'un heureux événement, m'a également apporté de nombreux conseils formateurs.

Je remercie aussi beaucoup Clément Ribas pour sa disponibilité et sa gentillesse. Il m'a surtout permis de pouvoir rencontrer les truies que j'observais en vidéo et d'en apprendre plus sur les analyses en laboratoire.

Je veux enfin remercier Amandine, ma collègue de bureau, avec qui j'ai partagé de très bons moments durant ce stage. Je porte une dernière pensée à tous mes proches qui m'ont soutenue sur l'ensemble de cette période et ont cru en moi jusqu'à la fin.

# Sommaire

INTRODUCTION.....	1
MATERIEL ET METHODES .....	4
<b>1. Hébergement et animaux.....</b>	<b>4</b>
a) Hébergement.....	4
b) Alimentation .....	5
c) Caractéristiques des animaux .....	6
<b>2. Collecte des données.....</b>	<b>7</b>
a) Période et heures d'observation.....	7
b) Mesures relevées et méthode d'observation .....	8
<b>3. Analyse des données .....</b>	<b>9</b>
RESULTATS .....	11
<b>1. Etude des facteurs influençant les interactions sociales chez les truies gestantes .</b>	<b>11</b>
a) Variation temporelle des interactions sociales .....	11
<i>i) Comportements sociaux non-agonistiques .....</i>	<i>11</i>
<i>ii) Comportements sociaux agonistiques.....</i>	<i>12</i>
b) Effet de la dynamique du groupe sur les interactions sociales .....	13
<i>i) Effet de la familiarité selon le jour de gestation.....</i>	<i>13</i>
<i>ii) Effet du rang hiérarchique.....</i>	<i>14</i>
<i>iii) Effet du rang hiérarchique et de la familiarité .....</i>	<i>16</i>
<b>2. Caractérisation comportementale de la valence des interactions sociales chez les truies gestantes .....</b>	<b>17</b>
DISCUSSION .....	18
<b>1. Facteurs extrinsèques : jour de gestation et heure de la journée.....</b>	<b>18</b>
<b>2. Facteurs intrinsèques .....</b>	<b>20</b>
a) Familiarité.....	20
b) Rang hiérarchique.....	21
<b>3. Caractérisation de la valence des interactions sociales.....</b>	<b>23</b>
CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	25
BIBLIOGRAPHIE .....	26
Logiciels et packages R.....	29

## INTRODUCTION

Depuis l'arrêté du 16 janvier 2003 (Article 3, paragraphe IV) effectif depuis 2013 en Europe, tous les élevages porcins doivent obligatoirement héberger les truies et les cochettes (jeunes truies) en groupe entre le premier mois de gestation et la semaine précédant la mise-bas. La justification de cette législation se base principalement sur les bénéfices de l'hébergement en groupe en termes de bien-être des animaux (Terreaux, 2019). Selon l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) en 2018, le bien-être d'un animal est « l'état mental et physique positif lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes. Cet état varie en fonction de la perception de la situation par l'animal ». Ainsi, cette notion inclut quatre composantes : santé (e.g. lésions physiques), physiologie (e.g. rythme cardiaque, hormones), comportement (e.g. interactions sociales) et subjectivité (perception différente entre les individus).

En élevage porcine, l'hébergement en groupe des truies gestantes leur assure un meilleur état corporel général qui se traduit par une diminution du nombre de blessures (Morgan *et al.*, 2018 ; Terreaux, 2019). Le groupe aurait un effet moindre sur les blessures que les conditions d'hébergement en case individuelle (Morgan *et al.*, 2018) où les mouvements sont restreints par manque de place et un contact prolongé avec un sol sans litière (Terreaux, 2019). Cette liberté de mouvement assurée par la vie en groupe diminue également le stress des animaux (O'Malley *et al.*, 2022). Effectivement, le taux de cortisol diminue drastiquement chez des truies en groupe par rapport à des truies en stalles individuelles (Morgan *et al.*, 2018). De plus, l'hébergement en groupe favorise l'expression de leurs comportements naturels, comme l'exploration de l'environnement et les interactions sociales (O'Malley *et al.*, 2022). Chapinal *et al.* (2010) ont aussi montré une réduction des comportements anormaux, tels que les stéréotypies, qui révèlent une frustration après une restriction de confort dans l'environnement. En termes de production, la vie en groupe ne semble pas impacter les performances reproductives des truies (Boyle *et al.*, 2002 ; Chapinal *et al.*, 2010 ; Verdon *et al.*, 2016), elle pourrait même permettre de les améliorer en augmentant le nombre de porcelets à la naissance, et en diminuant leur taux de mortalité et la durée du cycle de gestation (Arey et Edwards, 1998). Morgan *et al.* (2018) ont révélé une nette augmentation de la production de porcelets sur six ans chez des truies hébergées en groupe depuis la mise en place de la législation en Europe. Enfin, l'hébergement en groupe permet de répondre aux besoins sociaux de l'espèce (Meunier-Salaün *et al.*, 2002) car les porcs sont naturellement grégaires (Peden *et al.*, 2018), et peuvent ainsi exprimer leur répertoire social complet (O'Malley *et al.*, 2022).

Selon l'éthogramme de Jensen (1980), les porcs expriment dix comportements sociaux répartis en 2 catégories : les comportements agonistiques qui regroupent les agressions (donner un coup de tête ou d'épaule, mordre, poursuivre ou se battre), les menaces (sans contact physique) et les comportements d'évitement, et les comportements non-agonistiques (flairer).

Les comportements agonistiques sont des comportements naturels de l'espèce (Peden *et al.*, 2018) ayant plusieurs fonctions, dont l'établissement de la hiérarchie dans les premiers jours après la mise en groupe (Verdon et Rault, 2018). Les truies évoluent au sein de groupes sociaux hiérarchiques, basés sur des relations de dominance/subordination (Terreaux, 2019). Suite à un regroupement social, les truies ayant un rang social dominant agressent les truies des rangs inférieurs, qui possèdent davantage de lésions physiques (Verdon *et al.*, 2016). Ces agressions diminuent rapidement en nombre, en durée et en intensité environ deux jours après la mise en groupe (Verdon *et al.*, 2015), ce qui révèle que l'installation de la hiérarchie est une période intense mais brève (Arey et Edwards, 1998). Au-delà de la mise en place de la hiérarchie, les agressions servent à obtenir un accès prioritaire aux ressources pour les truies dominantes (Boumans *et al.*, 2018). En effet, Campler *et al.* (2019) ont montré que les truies dominantes réalisaient davantage d'agressions que les truies subordonnées dans la zone d'alimentation, d'abreuvement et de repos. Ainsi, la stabilité du groupe devient dépendante de la compétition alimentaire après la formation de la hiérarchie (Arey et Edwards, 1998).

Les comportements non-agonistiques jouent également un rôle important dans le fonctionnement du groupe (O'Malley *et al.*, 2022). En effet, une fois la hiérarchie établie, les comportements non-agonistiques sont plus fréquents que les comportements agonistiques, mais restent peu étudiés car ils ne semblaient pas avoir d'intérêt en élevage où le but était de réduire les comportements agonistiques (Camerlink *et al.*, 2021). De ce fait, leurs fonctions n'ont pas été clairement identifiées, même si des études suggèrent qu'ils seraient impliqués dans l'affiliation ou la reconnaissance entre les individus (Camerlink et Turner, 2013). Par exemple, selon O'Malley et ses collaborateurs (2022), les flairages ne sont pas à ce jour une bonne mesure à prendre en compte pour caractériser les relations sociales entre les porcs. Par contre, ils sont positivement corrélés avec la vitesse de croissance chez les porcs en engraissement ce qui révèle qu'ils induisent des réactions physiologiques positives donc auraient une importance dans leur bien-être (Camerlink *et al.*, 2012).

La possibilité d'exprimer des comportements sociaux est, de fait, essentielle au bon fonctionnement et à la dynamique du groupe social (Meunier-Salaün *et al.*, 2002). L'expression des comportements sociaux agonistiques et non-agonistiques permet de stabiliser les relations sociales dans un groupe, et par conséquent, ils jouent un rôle important pour le bien-être de

chaque individu (Camerlink *et al.*, 2021). Actuellement, la gestion de la vie en groupe en élevage porcin est diverse et élevage-dépendante. Chez les truies, les groupes peuvent être stables (toujours les mêmes individus ensemble gestation après gestation) ou dynamiques (groupes remaniés à chaque gestation) (Terreaux, 2019). L'impact sur les interactions sociales, et de fait sur la stabilité du groupe, peut donc être différent en fonction des pratiques (Meunier-Salaün *et al.*, 2002). Par exemple, Campler *et al.* (2019) ont montré que la conservation du même petit groupe de 20 truies au cours du temps permet de réduire de 60% les agressions et de 40% le nombre de combats entre deux gestations consécutives du fait de la stabilité sociale. Morgan *et al.* (2018) ont également révélé que la fixité du groupe permet de réduire le nombre de blessures corporelles. La stabilité sociale serait donc intrinsèquement liée à des facteurs sociaux tels que la familiarité entre les individus. Verdon *et al.* (2016) ont montré que mélanger des truies non familières dans un petit espace induit davantage d'interactions agonistiques, de lésions physiques et de stress. Ainsi, mélanger des individus qui se connaissent préalablement permettrait d'assurer leur bien-être (Strawford *et al.*, 2008). De plus, certains systèmes d'élevage utilisent des pratiques qui consistent à loger plusieurs groupes (bandes) de truies ensemble dans une seule et même grande salle. En effectuant des roulements de sortie et d'entrée des bandes, plusieurs groupes de truies à des stades de gestation différents se trouvent rassemblés (Meunier-Salaün *et al.*, 2002). Ce type de dispositif expérimental, et notamment son impact sur les relations sociales au sein du groupe, est peu étudié.

Cette étude a pour but d'acquérir des connaissances sur les interactions sociales entre des truies gestantes, dans le cadre du système comprenant un grand groupe dynamique, formé de plusieurs petits groupes stables (bandes) de truies hébergés dans une même salle avec des roulements. Les objectifs sont d'étudier la variation des interactions sociales agonistiques et non-agonistiques avec cette dynamique de groupe et de mieux les caractériser au niveau comportemental, en fonction de certains facteurs extrinsèques (jour de gestation, heure de la journée, localisation dans la salle) et intrinsèques (degré de familiarité, rang hiérarchique, orientation et posture).

Concernant les facteurs extrinsèques, la première hypothèse à vérifier dans cette étude est que le jour de gestation aurait un effet sur les interactions sociales des truies avec une plus forte expression d'agressions juste après le mélange de truies issues de différentes bandes (mise en groupe) et une diminution de ces comportements après atteinte de la stabilité sociale (Verdon *et al.*, 2016). La seconde hypothèse est que l'heure de la journée influencerait les comportements sociaux avec davantage d'agressions durant les heures d'alimentation à cause de la compétition pour les ressources (Campler *et al.*, 2019), et inversement pour les

comportements non-agonistiques. La troisième hypothèse qui en découle est qu'il existerait un lien entre la localisation de la truie dans la salle de gestation et les interactions sociales avec plus d'interactions sociales agonistiques que non-agonistiques dans la zone d'alimentation que dans le reste de la salle (Campler *et al.*, 2019). Il est également fait l'hypothèse que les postures des truies seraient liées à la valence des interactions sociales avec davantage de truies debout pour établir une interaction sociale agonistique et les truies couchées établiraient plus d'interactions sociales non-agonistiques qu'agonistiques. De ce fait, il y aurait davantage de truies debout dans la zone d'alimentation que dans le reste de la salle et plus de truies couchées dans les autres zones de la salle. Pour les facteurs intrinsèques, la cinquième hypothèse est un effet de la familiarité sur les interactions sociales qui va dans le sens d'un nombre plus élevé de comportements agonistiques entre des truies qui ne se connaissent pas (truies issues de bandes différentes ou cochettes venant d'arriver dans le groupe) qu'entre des truies qui se connaissent (truies issues de la même bande) (Kranz *et al.*, 2022). La sixième hypothèse est que le rang hiérarchique modulerait les interactions sociales avec les truies dominantes qui exprimeraient davantage de comportements agonistiques que les truies subordonnées qui en recevraient plus (Campler *et al.*, 2019). Enfin, la dernière hypothèse est que l'orientation des truies serait liée à la valence des interactions sociales avec plus d'orientations « tête contre tête » et « tête contre queue » pour établir une interaction sociale non-agonistique et plus d'orientations « tête contre corps » et « sans-contact » pour établir une interaction sociale agonistique.

## MATERIEL ET METHODES

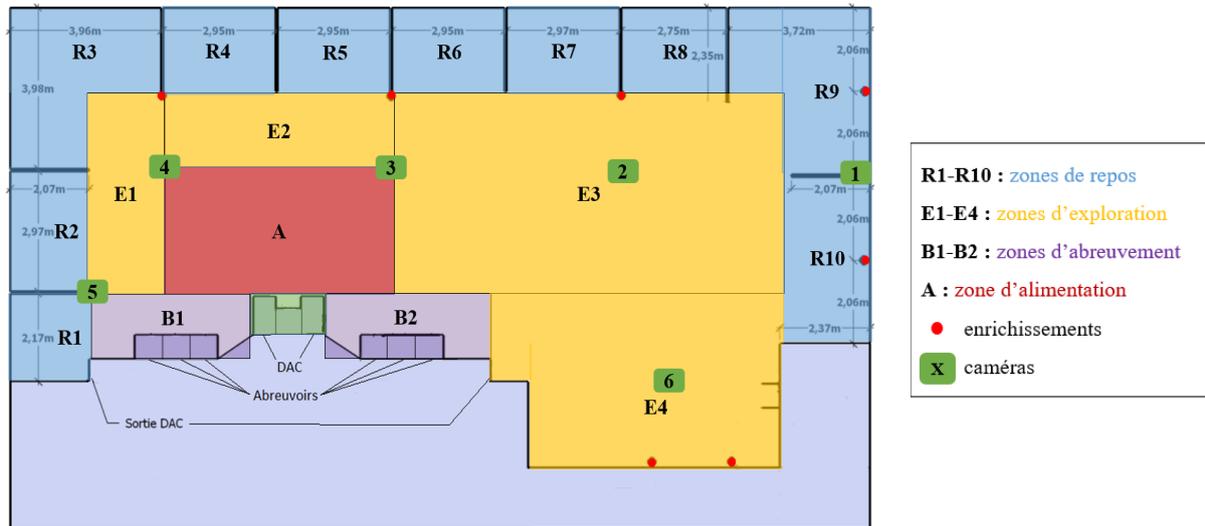
### 1. Hébergement et animaux

#### a) Hébergement

L'expérimentation s'est déroulée du 22 juillet au 31 octobre 2023 sur des truies gestantes hébergées au sein de la station expérimentale de l'IFIP-Institut du porc, située au Haut de la Lande à Romillé (35850, Ille-et-Vilaine, France). Les truies étaient hébergées dans une salle de gestation (22,25 x 10,30 m) partagée en 17 zones distinctes comprenant 10 zones de repos (R), 4 zones d'exploration (E), 2 zones d'abreuvement (B) et une zone d'alimentation (A) (**Figure 1**). Cette salle se caractérisait par un sol en caillebotis et comprenait sept matériaux d'enrichissements (chaîne métallique avec ou sans matériel destructible) situés dans les zones de repos ou d'exploration (**Figure 1**).

Six caméras de type Fish-eye-DS-2CD63C5G0E-IVS(2mm)(B) (Hikvision, France) de haute qualité (résolution de 4000\*3000 et fréquence de 15 images/sec) étaient placées le plus

proche possible du plafond. Elles étaient alignées sur les parois de séparation des zones pour assurer la visualisation de l'ensemble de la salle et éviter les recouvrements (**Figure 1**). Chaque caméra était connectée à un enregistreur (Network Video Recorder DS-7608NXI-I2/8P/S(C), Hikvision, France) permettant de la configurer à distance et de sauvegarder les vidéos obtenues sur deux disques durs de 6 To (HDD SATA6 64MB SERIE PURPLE, Western Digital, France).



**Figure 1.** Schéma de l'organisation de la salle de gestation de Romillé hébergeant les truies observées.

#### b) Alimentation

Une ration quotidienne personnalisée à chaque truie était distribuée en plusieurs doses (200g pour les cochettes et 400g pour les multipares), avec 150 secondes minimum entre chaque dose, par deux Distributeurs Automatiques de Concentrés (DAC) à double voie (Selfimat, Asserva, France). Cette ration était calculée en fonction de la parité de la truie, de son poids et de son épaisseur de lard dorsal au début de la gestation ainsi que des objectifs d'épaisseur de lard dorsal et de poids de la portée à la mise-bas. Les quantités fournies s'échelonnaient entre 2.7 kg/j et 4.9 kg/j selon la truie. La distribution commençait à 12h et les truies pouvaient effectuer plusieurs visites par jour jusqu'à atteindre leur ration journalière grâce à la détection d'une puce électronique individuelle par les DAC (numéro d'identification unique pour chaque truie). Les truies étaient attribuées à une stratégie d'alimentation en début de gestation et conservait cette stratégie tout au long de la gestation. La moitié des truies était en stratégie alimentation standard (STD) et l'autre moitié en alimentation de précision (ADP). L'alimentation STD consistait à l'apport d'un aliment unique dont les apports en acides aminés étaient fixés par rapport à la lysine, considéré comme le premier acide aminé essentiel limitant chez le porc (Van Milgen et Dourmad, 2015), soit une digestibilité standard idéale (SID) lysine de 4.7 g/kg, d'un contenu

en phosphore digestible (P dig) de 2.6 g/kg et d'un ratio Ca total/ P dig de 3.7. Les truies en ADP avaient un ajustement individuel et journalier de leur ration pour satisfaire leurs besoins en énergie, acides aminés et phosphore estimés via le modèle de Gaillard *et al.* (2019). Le mélange des trois aliments de même valeur énergétique nette (9 MJ/kg) que l'aliment standard mais dont les contenus en acides aminés et phosphore étaient différents permettaient l'ajustement individuel journalier. De manière globale, les aliments étaient tous formulés et délivrés de manière à couvrir les besoins des truies gestantes en accord avec la réglementation. Les truies avaient également accès à de l'eau *ad libitum* grâce à six abreuvoirs connectés (Lamballe, Asserva, France), positionnés dans les zones d'abreuvement (B1 et B2).

### c) Caractéristiques des animaux

Trois bandes de 28 truies gestantes *Sus scrofa* de race croisée Landrace x Large White étaient toujours présentes simultanément dans la salle de gestation. Une bande correspondait à un groupe constitué de 24 truies multipares et de quatre cochettes (nouvelles truies nullipares), inséminées artificiellement préalablement à l'arrivée dans la salle, et dont l'avancée dans la gestation était équivalente. Les truies multipares de chaque bande étaient issues du même groupe donc étaient considérées comme familières, et il en était de même pour les quatre cochettes arrivant dans une bande. Les truies de chaque bande étaient marquées avec un trait de couleur tracé sur la nuque grâce à un spray de marquage avec une couleur par bande permettant une identification facile des bandes. De plus, le jour précédent les observations, chaque truie était identifiée individuellement grâce à un symbole unique tracé sur le dos au crayon gras noir (marque RAIDEX).

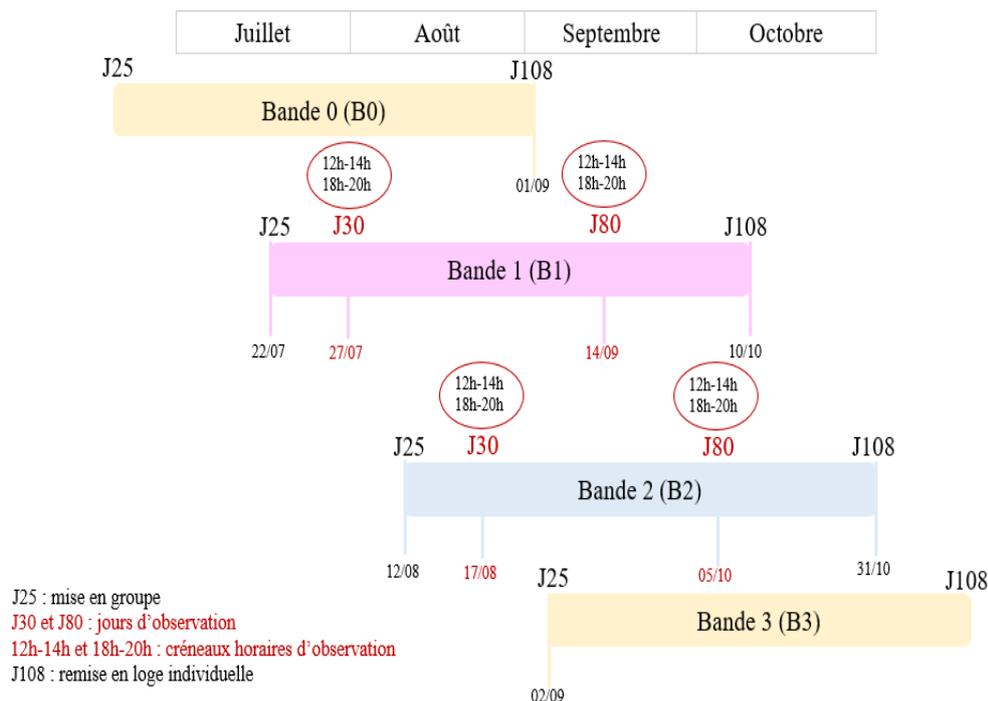
Concernant la dynamique du groupe, les truies de chaque bande arrivaient dans la salle de gestation le 25<sup>ème</sup> jour après insémination (J25), après vérification qu'elles étaient bien gestantes, et y restaient jusqu'au 108<sup>ème</sup> jour (J108) soit environ 1 semaine avant la date prévue de mise bas (J115). Un intervalle d'environ trois semaines était respecté entre l'arrivée d'une bande et le départ d'une autre dans la salle de gestation. La nouvelle bande entrait toujours dans la salle de gestation le lendemain du départ de la précédente. Sur la période étudiée, une première bande (B0) est arrivée, une seconde (B1) et enfin une troisième (B2) ont ensuite été respectivement ajoutées. La première bande (B0) a ensuite laissé la place à une dernière bande (B3) (**Figure 2**). En cas de problème de santé lors de la gestation, certaines truies allaient en case individuelle d'infirmerie mais si le problème persistait, elles pouvaient être réformées. Dans tous les cas, au moins quatre truies d'une bande étaient réformées ou sorties car la salle de maternité ne contenait que 24 places.

## 2. Collecte des données

### a) Période et heures d'observation

Pendant toute la durée de l'expérience (3 mois et 9 jours), des enregistrements vidéos ont été effectués 24h/24h par les six caméras à raison de deux jours par semaine (jeudi et vendredi). A partir de ces enregistrements, des observations comportementales ont été réalisées sur un échantillon de deux bandes de truies gestantes (B1 et B2, N=20 truies) et sur une seule gestation. Au total, 160 heures de vidéos ont été visionnées à compter d'une moyenne de trois heures pour annoter une vidéo de deux heures par individu. Dix truies de chaque bande ont été en priorité sélectionnées de manière semi-aléatoire en représentant au mieux l'hétérogénéité du groupe (rang de portée et poids). Seul cet échantillon de truies sera analysé par la suite. Pour la bande 1, les rangs de portée des 10 truies étaient compris entre 0 et 5 et les poids variaient entre 131 et 276 kg avec une moyenne de 196 kg. Pour la bande 2, les rangs de portée des 10 truies étaient compris entre 0 et 6 et les poids variaient entre 150 et 297 kg avec une moyenne de 212 kg.

Pour chaque bande, les observations comportementales ont été réalisées sur deux jours (jour 30 et jour 80 de gestation) et deux créneaux horaires par jour (12h-14h et 18h-20h) (**Figure 2**). Le jour 30 (J30) suivait de cinq jours la mise en groupe (J25), donc il représentait un groupe instable socialement. Au contraire, le jour 80 (J80) était considéré comme un jour stable socialement, sachant que la mise en place de la hiérarchie chez les truies se fait en environ 2 jours après la mise en groupe (Verdon *et al.*, 2015). Concernant les horaires, le créneau 12h-14h concordait avec l'ouverture du DAC, donc il correspondait à un moment d'activité alimentaire. A contrario, le créneau 18h-20h était considéré comme un moment de repos.



**Figure 2.** Planning de la dynamique du groupe dans la salle de gestation sur la période étudiée et de l'organisation des observations réalisées sur les deux bandes de truies (B1 et B2).

## b) Mesures relevées et méthode d'observation

Les comportements sociaux et la répartition des truies dans la salle ont été annotés uniquement lors d'une interaction sociale entre deux truies par un observateur compétent en éthologie (ayant réalisé une semaine d'entraînement). Une interaction sociale a été considérée comme telle lorsque qu'il y avait un contact ou une orientation prononcée entre la tête (dont groin) d'une truie émettrice et une partie du corps d'une autre truie réceptrice. Pour chaque créneau d'observation, une truie a été suivie individuellement sur les vidéos issues des caméras correspondant à sa position en temps réel et les variables ont été manuellement annotées en direct sur Excel. Pendant deux heures, le « all occurrence behavioural sampling » (FOCUS) a été utilisé pour relever, lors d'une interaction sociale entre la truie observée et un congénère, la localisation de cette truie dans la salle (c.f. zones de la **Figure 1**) en partant du critère que la majeure partie de son corps devait se trouver dans la zone correspondante. Si la totalité du corps se trouvait entre deux zones, la zone du côté de la tête de la truie était choisie. De plus, il a été noté son utilisation potentielle d'un enrichissement (oui/non) pendant cette interaction sociale. Pour les comportements sociaux, il a été annoté l'orientation et la posture de la truie observée ainsi que la posture et l'identité de la truie avec laquelle elle interagissait (**Tableau 1**). Il a enfin été relevé le type et la durée des comportements sociaux non-agonistiques et agonistiques exprimés et reçus par la truie observée (**Tableau 1**). Dans le cas d'un comportement reçu, il a été noté un « R » devant le nom du comportement, et uniquement les comportements de réaction aux comportements agonistiques ont été relevés.

**Tableau 1.** Répertoire comportemental utilisé pour l'analyse des comportements des truies gestantes par la méthode du *focal sampling*.

Comportement	Définition
<b>Postures</b>	
Debout	La truie se tient sur ses quatre pattes tendues.
Couchée latéralement	La truie a un seul côté du corps qui touche le sol et le poitrail est décollé du sol. Les quatre pattes sont du même côté du corps et les mamelles sont visibles. La ligne du dos est visible sur le côté.
Couchée autre	La truie a le poitrail et l'arrière train qui touchent le sol. Les quatre pattes ne sont pas visibles simultanément, et une ou plusieurs pattes sont repliées sous le corps. La ligne du dos est visible du dessus.
Assise	La truie a le poitrail décollé du sol, les pattes avant sont droites et au moins une des deux pattes arrières est pliée sous le corps.
<b>Orientations</b>	
Tête contre tête	La truie a une partie de sa tête (dont groin) en contact avec une partie de la tête (dont groin) d'un congénère.
Tête contre corps	La truie a une partie de sa tête (dont groin) en contact avec une partie du corps (autre que la tête et la queue ou la vulve) d'un congénère.
Tête contre queue	La truie a une partie de sa tête (dont groin) en contact avec la queue ou la vulve d'un congénère.

Sans-contact	La truie entière n'est pas en contact avec une quelconque partie d'un congénère.
<b>Comportements sociaux non-agonistiques</b>	
Flaire	La truie oriente son groin vers une partie du corps d'un congénère, y compris le groin, la tête, le corps, les oreilles ou la queue et la touche brièvement avec son groin.
Pousse du groin	La truie réalise un ou une séquence de petits mouvements doux de haut en bas avec son groin contre une partie du corps d'un congénère.
Grooming	La truie lèche ou frotte avec sa tête (dont groin) en douceur et de manière répétée une partie du corps d'un congénère (oreille, cou, queue, vulve ou patte et même les cils ou les poils). Le congénère peut faire de même sur la truie. Le contact entre les deux truies est d'au moins 2 secondes.
Manipule	La truie prend en bouche une partie du corps d'un congénère (oreille, cou, queue, vulve ou patte) et la mordille doucement.
<b>Comportements sociaux agonistiques</b>	
Menace	La truie réalise un mouvement rapide et soudain avec sa tête vers un congénère sans contact.
Mord	La truie a la bouche ouverte et réalise un ou plusieurs contact(s) buccal(aux) vers une partie du corps d'un congénère.
Donne un coup	La truie réalise un coup brusque avec sa tête ou son épaule vers un congénère avec contact.
Poursuit	La truie court après un congénère qui fuit, sans établir de contact.
<b>Comportements de réaction</b>	
Agresse en retour	La truie menace, mord, donne un coup ou poursuit un congénère après avoir reçu un comportement agonistique de sa part.
Fuit/évite	La truie tourne sa tête ou son corps à l'opposé d'un congénère sans établir de contact après avoir reçu un comportement agonistique de sa part.
Ne réagit pas	La truie reste immobile pendant moins de 5 secondes après avoir reçu un comportement agonistique de la part d'un congénère.
<b>Autre</b>	
Out	La truie n'est pas visible.

### 3. Analyse des données

Toutes les données ont été analysées sur R (R Core Team, 2024 ; version 4.4.0) via l'interface Rstudio (version 2024.04.0+735).

Un premier traitement des données a été d'éliminer les comportements sociaux peu exprimés (n=120) qui n'étaient pas pris en compte au départ dans le répertoire comportemental mais qui ont été observés (« suit, bourre, se frotte contre, pose sa tête, monte dessus »), et les interactions sociales réalisées avec le verrat (n=5). Les numéros d'identification des truies avec lesquelles les interactions sociales ont été observées ont été remplacés par l'appartenance de ces truies à une bande différente (truies non familières) ou à la même bande (truies familières) que la truie observée. La durée des comportements n'a pas été analysée.

Pour faciliter l'analyse des comportements sociaux, leurs occurrences ont été sommées selon leur appartenance aux deux catégories non-agonistiques et agonistiques et comportements de réaction en faisant, en plus, la différence entre le sens de ces comportements (émis ou reçus) (**Tableau 2**). A partir des occurrences, il a été calculé les fréquences par heure pour chaque catégorie de comportements (nombre de comportements/2) et leur dispersion a été illustrée. Les

données étant dépendantes (répétées), des modèles linéaires mixtes ont été choisis pour les analyses. Les facteurs fixes considérés étaient le jour de gestation, le créneau horaire (heure de la journée), la bande (familiarité) et le rang hiérarchique. Le rang hiérarchique a été estimé sur la base de la méthode de Lanthony *et al.* (2022). Un rang hiérarchique médian à l'échelle du groupe entier a été calculé pour chaque truie à partir de son premier passage au DAC avec consommation d'aliment sur cinq jours autour des deux jours d'intérêt (J30 et J80). Les rangs finaux hiérarchiques « dominante, subdominante et subordonnée » ont été attribués respectivement au premier, second et dernier tiers des truies placées en tête, milieu et fin de classement rangé par ordre croissant (**Tableau 3**). Uniquement pour analyser l'effet de la familiarité sur les comportements sociaux, des proportions ont été calculées pour plus de représentativité des résultats. Les facteurs aléatoires étaient l'identité de la truie observée et sa bande d'appartenance. Les conditions d'application (normalité et homoscedasticité des résidus) ont été vérifiées et validées après transformation des variables par la fonction racine carrée. Par conséquent, des modèles linéaires mixtes de type III ont été appliqués sur les données transformées, en utilisant les packages *lme4* (Bates *et al.*, 2015) et *car* (Fox et Weisberg, 2019). Une différence d'une valeur de p inférieure à 0,05 a été considérée comme statistiquement significative et une différence d'une p-value comprise entre 0,051 et 0,080 comme une tendance statistique. Dès lors que le seuil de significativité était atteint, des comparaisons par paire ont été réalisées avec correction de Tukey, en utilisant le package *emmeans* (Lenth, 2024). Tous les graphiques ont été réalisés avec le package *ggplot2* (Wickham, 2016). Une analyse en composantes multifactorielles (ACM) a également été effectuée grâce au package *Factoshiny* (Vaissie *et al.*, 2024) pour caractériser les comportements sociaux sur la base de la localisation de la truie dans la salle de gestation, sa posture et son orientation. Toutes les contributions supérieures à 10 ont été considérées comme représentatives dans la construction de chaque axe.

**Tableau 2.** Catégorisation des comportements étudiés pour les analyses.

Comportement	Nomination
Flaire/RFlaire	Emis non-agonistiques/Reçus
Pousse du groin/RPousse du groin	non-agonistiques
Grooming/RGrooming	
Manipule/RManipule	
Menace/RMenace	Emis agonistiques/Reçus
Poursuit/RPoursuit	agonistiques
Mord/RMord	
Donne un coup/RDonne un coup	
Agresse en retour	
Ne réagit pas	Pas de réaction
Fuit/évite	Réaction : fuite

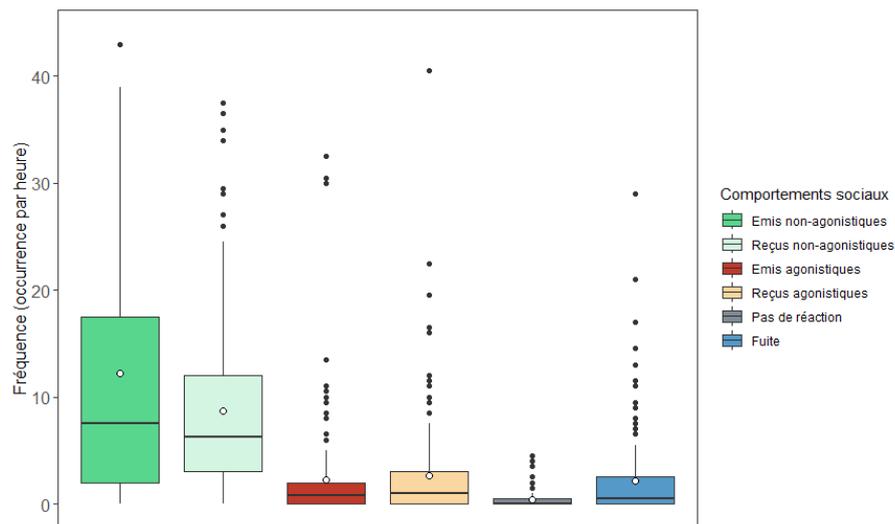
**Tableau 3.** Nombre de truies appartenant à chaque rang hiérarchique par bande.

Bande	Rang hiérarchique	Nombre de truies
1	Dominante	2
	Subdominante	3
	Subordonnée	5
2	Dominante	3
	Subdominante	3
	Subordonnée	4

## RESULTATS

Un total de 9074 comportements sociaux a été relevé sur l'ensemble des truies et des créneaux d'observation de deux heures. Plus de comportements non-agonistiques (74% des comportements sociaux observés, soit 6688 comportements dont 3899 émis et 2789 reçus) ont été observés que de comportements agonistiques (17%, soit 1561 dont 705 émis et 856 reçus) et de réaction à l'agression (9%, soit 825 dont 129 d'absence de réaction et 696 de fuite).

La fréquence (moyenne  $\pm$  erreur-standard) de comportements non-agonistiques émis par truie et par heure était plus élevée ( $12,18 \pm 1,19$  comportements par heure – noté c/h ci-après) que celle des comportements reçus ( $8,72 \pm 0,63$  c/h) mais la dispersion de ceux qui ont été émis était plus importante (**Figure 3**). Pour les comportements agonistiques, il semble y avoir une équivalence entre ceux émis ( $2,20 \pm 0,37$  c/h) et reçus ( $2,68 \pm 0,39$  c/h). Peu de comportements de réaction à l'agression ont été observés, comprenant davantage de fuite ( $2,18 \pm 0,32$  c/h) que d'absence de réaction, qui n'est presque pas exprimée ( $0,40 \pm 0,06$  c/h). « Pas de réaction » sera donc exclu des analyses.



**Figure 3.** Fréquence (occurrence par heure) des comportements sociaux non-agonistiques et agonistiques émis et reçus, et des comportements de réaction aux agressions (aucune réaction et fuite).

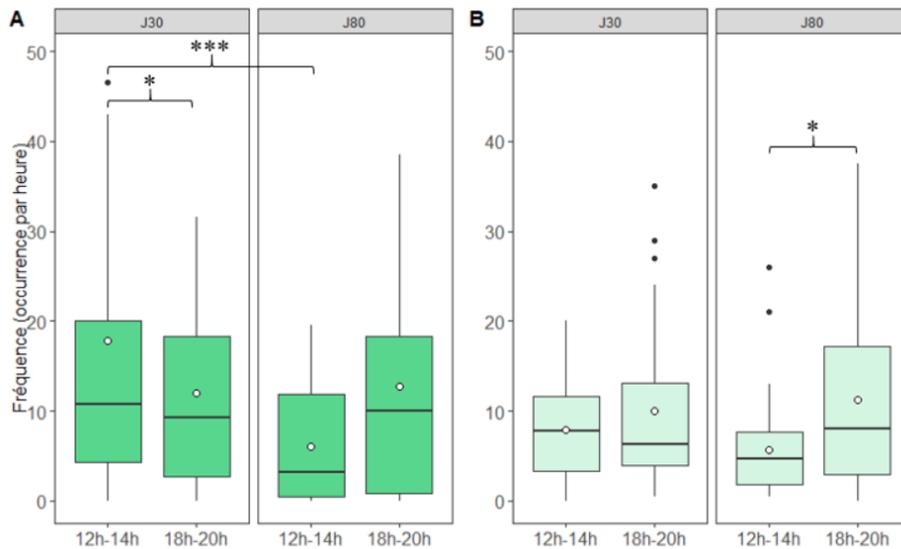
### 1. Etude des facteurs influençant les interactions sociales chez les truies gestantes

#### a) Variation temporelle des interactions sociales

##### i) *Comportements sociaux non-agonistiques*

L'émission des comportements non-agonistiques est significativement influencée par l'interaction jour et heure (LMM de type III,  $p=0,003$ ). En effet, sur le créneau horaire 12h-14h, les truies émettent significativement plus de comportements non-agonistiques au jour 30 qu'au jour 80 (Tukey,  $p<0,001$  ; **Figure 4.A**). Au jour 30, les truies en émettent significativement plus

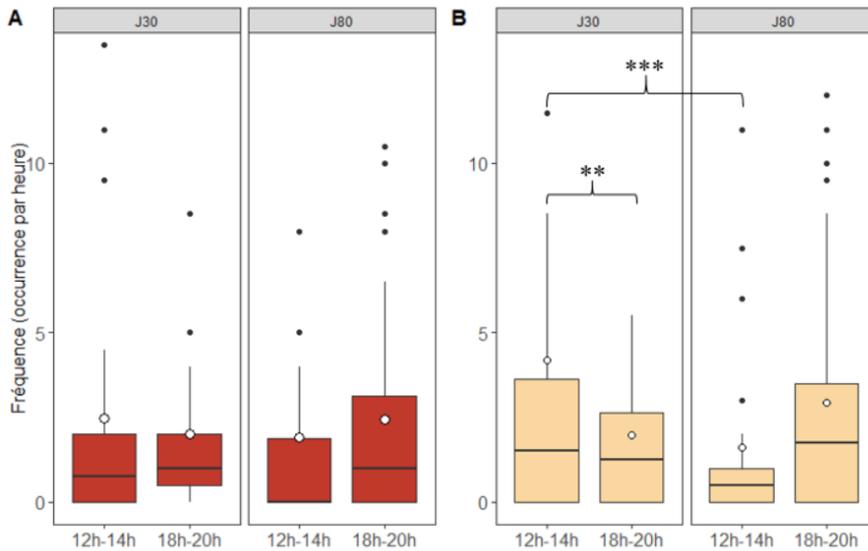
à 12h-14h qu'à 18h-20h (Tukey,  $p=0,012$ ). Aucune différence n'est significative entre les comportements non-agonistiques émis en fonction de l'heure au jour 80. Concernant les comportements reçus, ils sont aussi significativement influencés par l'interaction jour et heure (LMM de type III,  $p=0,002$ ). Aucune différence n'est significative en fonction de l'heure au jour 30. Au jour 80, les truies reçoivent significativement moins de comportements non-agonistiques à 12h-14h qu'à 18h-20h (Tukey,  $p=0,033$  ; **Figure 4.B**).



**Figure 4.** Fréquence (occurrence par heure) des comportements sociaux non-agonistiques (A) émis et (B) reçus en fonction de l'heure (12h-14h et 18h-20h) et du jour (J30 et J80). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III et tests de Tukey (Tukey), \* $p<0,05$ , \*\*\* $p<0,001$ .

## ii) *Comportements sociaux agonistiques*

L'émission des comportements agonistiques n'est significativement pas influencée par le jour, l'heure et l'interaction jour et heure. Par contre, leur réception est significativement influencée par l'interaction jour et heure (LMM de type III,  $p<0,001$ ). En effet, sur le créneau horaire 12h-14h, les truies reçoivent significativement plus de comportements agonistiques au jour 30 qu'au jour 80 (Tukey,  $p=0,001$  ; **Figure 5.B**). Au jour 30, les truies en reçoivent significativement plus à 12h-14h qu'à 18h-20h (Tukey,  $p=0,007$ ). Cependant, aucune différence n'est significative entre les comportements agonistiques reçus en fonction de l'heure au jour 80.



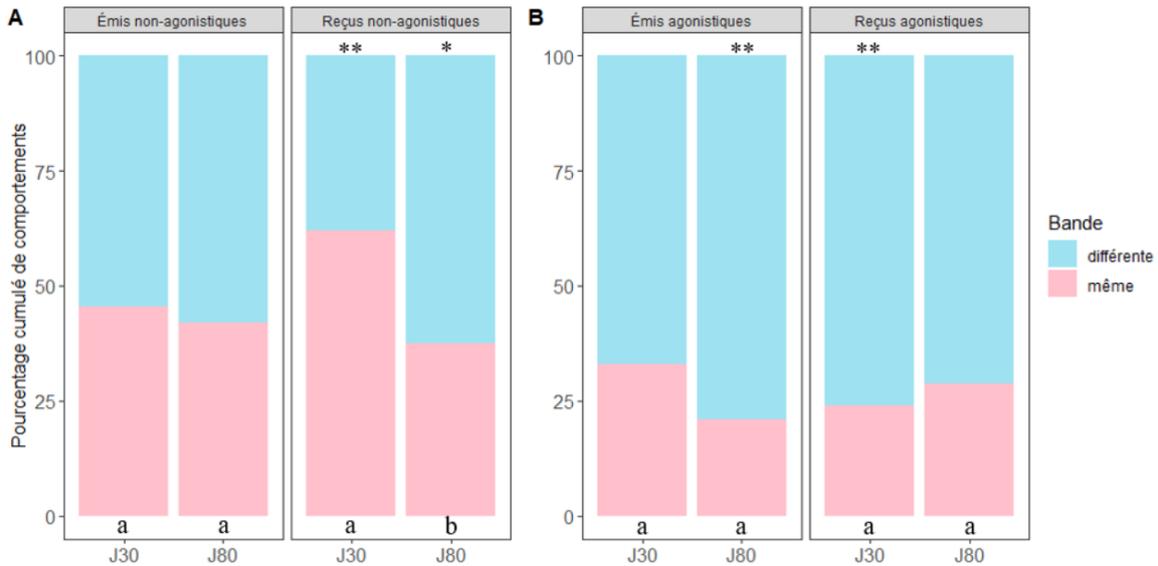
**Figure 5.** Fréquence (occurrence par heure) des comportements sociaux agonistiques (A) émis et (B) reçus en fonction de l'heure (12h-14h et 18h-20h) et du jour (J30 et J80). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III et tests de Tukey (Tukey), \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ .

b) Effet de la dynamique du groupe sur les interactions sociales

i) Effet de la familiarité selon le jour de gestation

L'émission des comportements non-agonistiques n'est significativement pas influencée par le jour, la familiarité et leur interaction. Cependant, leur réception est significativement influencée par l'interaction jour et familiarité (LMM de type III,  $p < 0,001$ ). En effet, les truies reçoivent significativement plus de comportements non-agonistiques des truies de leur bande au jour 30 qu'au jour 80 (Tukey,  $p = 0,006$  ; **Figure 6.A**), et ont tendance à en recevoir moins de truies de bandes différentes (Tukey,  $p = 0,058$ ). Au jour 30, elles en reçoivent moins de truies issues de bandes différentes que de truies issues de leur bande (Tukey,  $p = 0,010$ ). Au contraire, au jour 80, elles en reçoivent significativement plus de truies issues de bandes différentes que de la même bande (Tukey,  $p = 0,036$ ).

En moyenne sur les deux jours, les truies expriment (émettent et reçoivent) significativement plus de comportements agonistiques vers des truies de bandes différentes que vers des truies de leur bande (LMM de type III, émis :  $p = 0,014$  ; reçus :  $p = 0,002$ ). Au jour 30, aucune différence n'est significative entre les comportements agonistiques émis vers des truies de bandes différentes ou issues de la même bande, mais les truies en reçoivent significativement plus des truies de bandes différentes que des truies de leur bande (Tukey,  $p = 0,009$  ; **Figure 6.B**). A contrario, au jour 80, les truies en émettent plus vers des truies de bandes différentes que vers des truies issues de leur bande (Tukey,  $p = 0,004$ ), alors qu'il s'agit d'une tendance pour les comportements reçus (Tukey,  $p = 0,079$ ).



**Figure 6.** Pourcentage cumulé des comportements sociaux (A) non-agonistiques émis et reçus et (B) agonistiques émis et reçus en fonction de la bande (différente ou même) et du jour (J30 et J80). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III et tests de Tukey (Tukey). Effet du jour et de la familiarité représenté par des étoiles : \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  ; effet du jour représenté par les lettres a et b : une différence est significative lorsque les lettres sont différentes.

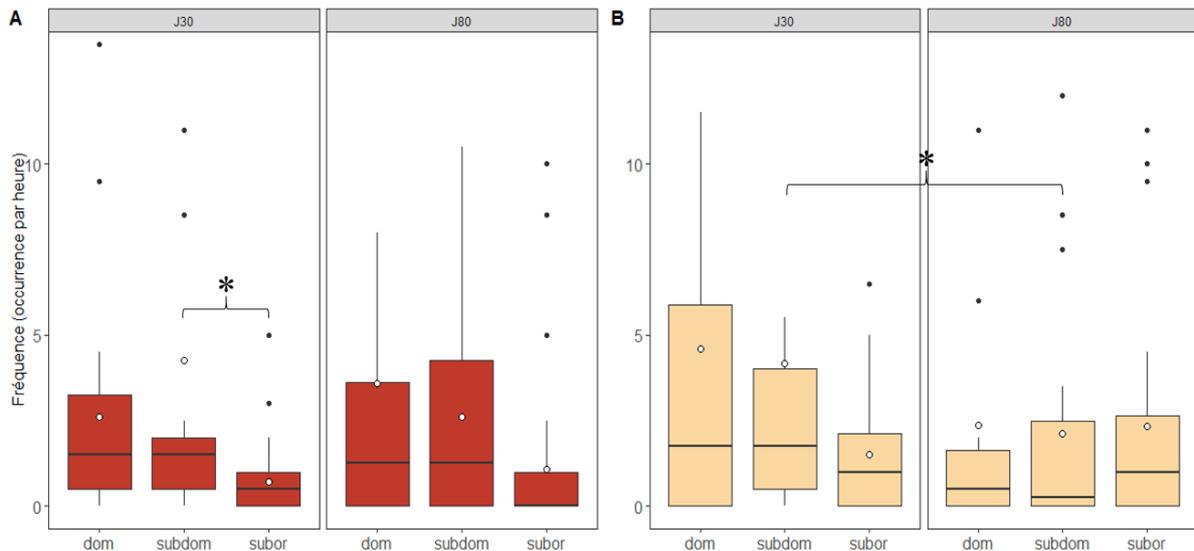
## ii) Effet du rang hiérarchique

### Selon le jour de gestation

L'émission des comportements non-agonistiques est significativement influencée par l'interaction jour et rang hiérarchique (LMM de type III,  $p < 0,001$ ). En effet, au jour 30, les truies dominantes et subdominantes émettent significativement plus de comportements non-agonistiques qu'au jour 80 (Tukey, dominantes :  $20,05 \pm 5,99$  c/h vs.  $6,85 \pm 1,51$  c/h,  $p = 0,006$  ; subdominantes :  $16,77 \pm 3,46$  c/h vs.  $9,17 \pm 2,24$  c/h,  $p = 0,009$ ). Aucune différence n'est significative entre les comportements non-agonistiques émis par les truies subordonnées sur les deux jours. Cependant, la réception des comportements non-agonistiques n'est significativement pas influencée par le jour, le rang hiérarchique et leur interaction.

Concernant les comportements agonistiques, leur émission est significativement influencée par l'interaction jour et rang hiérarchique (LMM de type III,  $p < 0,001$ ). En effet, au jour 30, les truies subdominantes en émettent significativement plus que les truies subordonnées (Tukey,  $p = 0,018$  ; **Figure 7.A**). Aucune différence n'est significative entre les comportements agonistiques émis par tous les rangs hiérarchiques au jour 80. La réception des comportements agonistiques est également significativement influencée par l'interaction jour et rang hiérarchique (LMM de type III,  $p < 0,001$ ). Effectivement, les truies subdominantes reçoivent significativement plus de comportements agonistiques au jour 30 qu'au jour 80 (Tukey,

$p=0,026$  ; **Figure 7.B**), et il s'agit d'une tendance pour les truies dominantes (Tukey,  $p=0,058$ ). Pour les truies subordonnées, aucune différence n'est significative entre les comportements agonistiques reçus sur les deux jours.



**Figure 7.** Fréquence (occurrence par heure) des comportements sociaux agonistiques (A) émis (B) reçus en fonction du rang hiérarchique (« dom » pour dominante, « subdom » pour subdominante, « subor » pour subordonnée) et du jour (J30 et J80). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III et tests de Tukey (Tukey), \* $p<0,05$ .

### Selon l'heure de la journée

L'ensemble des résultats sont présentés dans le **Tableau 4**.

Les truies dominantes expriment (émettent et reçoivent) significativement plus de comportements non-agonistiques et agonistiques à 12h-14h qu'à 18h-20h (Tukey, non-agonistiques émis :  $p<0,001$  ; non-agonistiques reçus :  $p=0,040$  ; agonistiques émis :  $p=0,009$  ; agonistiques reçus :  $p<0,001$ ). A contrario, les truies subdominantes et subordonnées expriment significativement moins de comportements non-agonistiques et agonistiques à 12h-14h qu'à 18h-20h (Tukey, non-agonistiques pour les subdominantes : émis  $p=0,036$ , reçus  $p=0,046$  ; non-agonistiques pour les subordonnées : émis  $p=0,001$ , reçus  $p<0,001$  ; agonistiques pour les subordonnées : émis  $p=0,011$ , reçus  $p=0,001$ ). La différence entre les comportements agonistiques n'est, par contre, pas significative pour les truies subdominantes.

Pour les comportements non-agonistiques, à 12h-14h, les truies dominantes en émettent significativement plus que les truies subdominantes et subordonnées (Tukey, subdominantes :  $p=0,002$  ; subordonnées :  $p<0,001$ ). De ce fait, à 18h-20h, les truies dominantes en émettent significativement moins que les truies subdominantes et subordonnées (Tukey, subdominantes :  $p=0,001$  ; subordonnées :  $p<0,001$ ). Les truies dominantes reçoivent également moins de

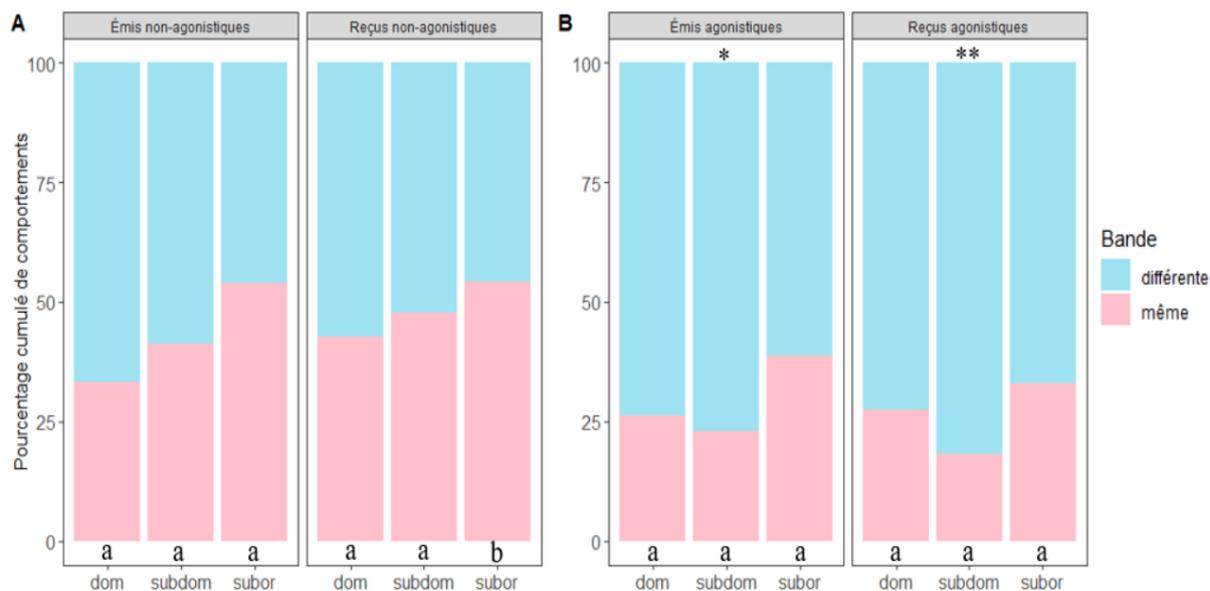
comportements non-agonistiques que les truies subordonnées sur ce créneau horaire (Tukey,  $p=0,008$ ), mais cette différence n'est pas significative à 12h-14h. Il n'y a aucune différence significative entre les comportements non-agonistiques reçus par les truies dominantes et subdominantes sur les deux créneaux horaires. Aucune différence n'est également significative entre les comportements non-agonistiques émis et reçus par les truies subdominantes et subordonnées sur les deux créneaux horaires.

Pour les comportements agonistiques, à 12h-14h, les truies dominantes et subdominantes en émettent significativement plus que les truies subordonnées (Tukey, dominantes :  $p=0,001$  ; subdominantes :  $p=0,027$ ), mais la différence n'est pas significative entre les truies dominantes et subdominantes. Il n'y a également aucune différence significative entre les comportements agonistiques émis pour tous les rangs hiérarchiques à 18h-20h. Pour les comportements agonistiques reçus, à 12h-14h, les truies dominantes en reçoivent significativement plus que les truies subdominantes et subordonnées (Tukey, subdominantes :  $p=0,008$  ; subordonnées :  $p=0,001$ ). De ce fait, à 18h-20h, les truies dominantes en reçoivent significativement moins que les truies subdominantes et subordonnées (Tukey, subdominantes :  $p=0,013$  ; subordonnées :  $p=0,003$ ). Par contre, il n'y a aucune différence significative entre les comportements agonistiques reçus par les truies subdominantes et subordonnées sur les deux créneaux horaires.

### *iii) Effet du rang hiérarchique et de la familiarité*

L'émission des comportements non-agonistiques n'est significativement pas influencée par le rang hiérarchique, la familiarité et leur interaction. Leur réception est significativement influencée par le rang hiérarchique (LMM de type III,  $p=0,003$ ). En effet, les truies dominantes en reçoivent significativement plus de truies de bandes différentes que les truies subordonnées (Tukey,  $p=0,005$  ; **Figure 8.A**), mais cette différence n'est pas significative avec les truies subdominantes.

En moyenne pour les rangs hiérarchiques, les truies expriment (émettent et reçoivent) significativement plus de comportements agonistiques vers des truies de bandes différentes que vers des truies de leur bande (LMM de type III, émis :  $p=0,015$  ; reçus :  $p=0,001$ ). L'interaction rang hiérarchique et familiarité est uniquement significative pour les truies subdominantes qui expriment plus de comportements agonistiques vers des truies issues de bandes différentes que vers des truies de leur bande (Tukey, émis :  $p=0,040$  ; reçus :  $p=0,007$  ; **Figure 8.B**).



**Figure 8.** Pourcentage cumulé des comportements sociaux (A) non-agonistiques émis et reçus et (B) agonistiques émis et reçus en fonction de la bande (différente ou même) et du rang hiérarchique (« dom » pour dominante, « subdom » pour subdominante, « subor » pour subordonnée). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III et tests de Tukey (Tukey). Effet du rang et de la familiarité représenté par des étoiles : \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$  ; effet du rang représenté par les lettres a et b : une différence est significative lorsque les lettres sont différentes.

## 2. Caractérisation comportementale de la valence des interactions sociales chez les truies gestantes

Trois axes ont été conservés pour l'analyse en composantes multifactorielles (ACM) car ils représentaient respectivement une inertie de 7,35%, 5,44% et 5,27% alors que tous les autres axes avaient une inertie inférieure à 5%. Les trois axes retenus caractérisaient 18,06 % de l'inertie totale.

L'axe 1 représente les postures de la truie « couchée », « couchée latéralement » et « debout » avec des contributions respectives de 10,66 et 16,66 et 12,16. De plus, cet axe représente la localisation de la truie dans la zone d'alimentation A avec une contribution de 21,79. Enfin, il représente l'orientation de la truie « sans-contact » avec une contribution de 10,12. L'axe 2 caractérise également les postures de la truie « couchée » et « couchée latéralement » avec des contributions respectives de 17,84 et 17,87. En plus, cet axe représente la localisation de la truie dans la zone de repos 10 avec une contribution de 18,68. L'axe 3 représente la localisation de la truie dans les zones d'exploration 4 et de repos 2 avec des contributions respectives de 12,07 et 10,73. Il représente surtout les orientations de la truie « tête contre queue » et « tête contre tête » avec des contributions respectives de 14,64 et 25,04.

L'émission d'un flairage se réalise dans la zone de repos 10 avec différentes postures de la truie : « couchée latéralement », « couchée » et « debout » (**Figures 9.A.B**). La réception d'un flairage et du comportement de « pousse » se réalisent avec des postures « couchée latéralement » et « couchée » respectivement (**Figure 9.A.B**). L'ensemble des flairages ainsi que la réception du comportement de « pousse » se manifestent également dans les zones de repos 2 et d'exploration 4 (**Figure 9.B**). Aucune orientation de la truie semble être caractéristique de ces comportements car ils peuvent se faire « tête contre tête » ou « tête contre queue » mais ils se réalisent en contact (**Figure 9.A.B**).

La menace et la fuite se réalisent sans contact avec une posture « debout » dans la zone d'alimentation (**Figure 9.A**). La fuite peut également se réaliser dans la zone d'exploration E4 et se caractérise par une orientation de la truie « tête contre queue » (**Figure 9.B**). L'émission d'une morsure se caractérise plutôt par des postures couchées, dans la zone de repos 2 et avec une orientation de la truie « tête contre tête » (**Figure 9.B**).

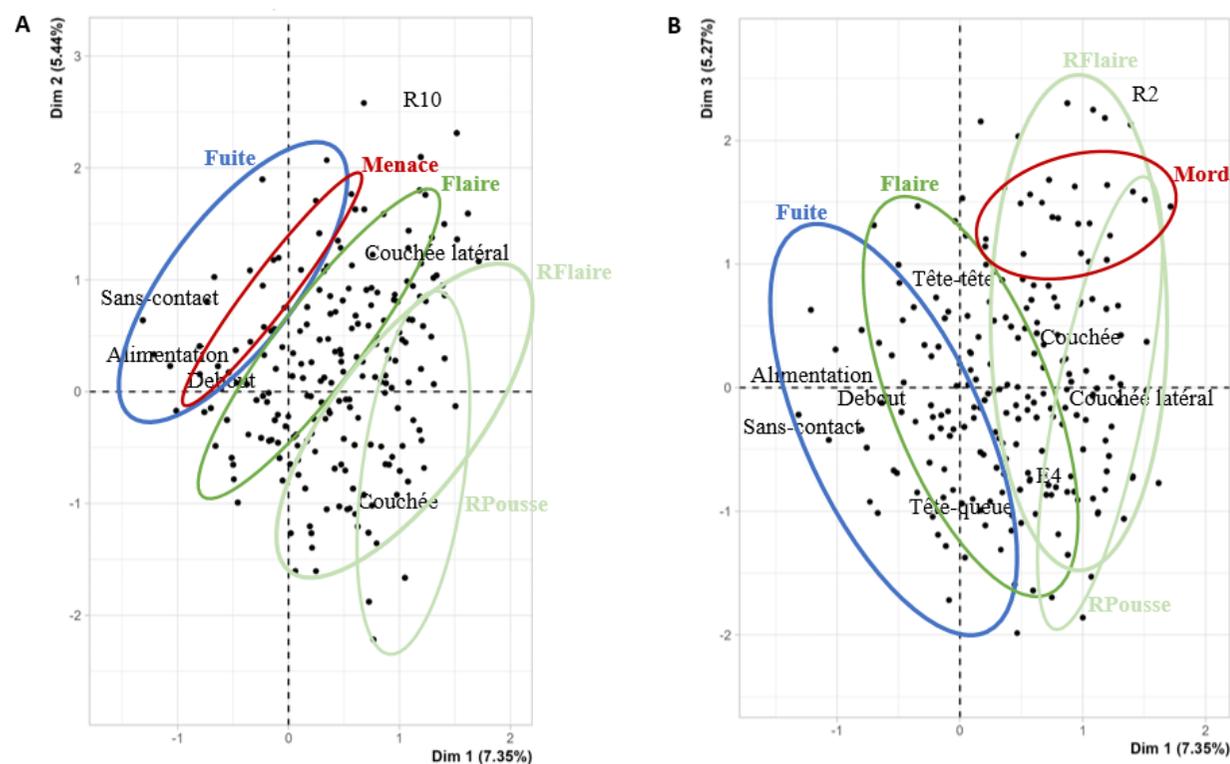
## DISCUSSION

### 1. Facteurs extrinsèques : jour de gestation et heure de la journée

Le premier objectif de cette étude était d'identifier les facteurs extrinsèques influençant les interactions sociales chez les truies gestantes. Le jour de gestation et l'heure de la journée ont influencé les comportements non-agonistiques et agonistiques. En effet, les comportements non-agonistiques étaient plus émis au jour 30 qu'au jour 80, et plus particulièrement durant le créneau horaire suivant l'ouverture de l'alimentateur automatique (12h-14h). L'augmentation des comportements non-agonistiques durant les jours suivant la mise en groupe est en accord avec la littérature. O'Malley *et al.* (2022) et Durand *et al.* (2023) ont respectivement montré que les porcs et les truies passaient plus de temps à se flairer directement après la mise en groupe. Nous pouvons supposer que les truies émettent des comportements non-agonistiques afin d'apaiser les tensions sociales induites par le mélange des individus. O'Malley *et al.* (2022) ont effectivement souligné que les comportements non-agonistiques auraient un lien avec l'affiliation entre les individus, et permettraient d'établir des groupes sociaux stables. Ils seraient ainsi liés à la reconnaissance entre les individus (Camerlink et Turner, 2013). Concernant l'impact du créneau horaire, les truies étaient en effet plus actives socialement à 12h-14h car il s'agissait de la période d'alimentation. Durand *et al.* (2023) ont montré que l'activité dans la salle augmentait de 8% près de l'alimentateur. Cette augmentation de l'activité générale induirait donc une augmentation des chances de contact entre les individus, et de ce

**Tableau 4.** Effet du rang hiérarchique (dominante, subdominante, subordonnée) et de l'heure (12h-14h et 18h-20h) sur les fréquences de comportements non-agonistiques et agonistiques émis et reçus (occurrence par heure). Modèle linéaire mixte (LMM) de type III. Moyennes  $\pm$  erreur-standard.

		Dominante		Subdominante		Subordonnée		Valeurs de p		
		12h-14h	18h-20h	12h-14h	18h-20h	12h-14h	18h-20h	Rang hiérarchique	Heure	Interaction
<b>Comportements non-agonistiques</b>	Emis	24,23 $\pm$ 5,44	2,68 $\pm$ 0,98	9,88 $\pm$ 3,05	16,06 $\pm$ 2,85	6,57 $\pm$ 1,41	15,35 $\pm$ 2,09	<0,001	<0,001	<0,001
	Reçus	8,98 $\pm$ 1,35	5,95 $\pm$ 1,23	5,81 $\pm$ 0,87	9,75 $\pm$ 1,81	6,28 $\pm$ 0,93	13,79 $\pm$ 1,77	0,280	0,272	0,002
<b>Comportements agonistiques</b>	Emis	4,68 $\pm$ 1,64	1,50 $\pm$ 0,49	2,94 $\pm$ 1,30	3,92 $\pm$ 1,31	0,29 $\pm$ 0,08	1,50 $\pm$ 0,38	<0,001	0,017	0,019
	Reçus	6,45 $\pm$ 1,53	0,53 $\pm$ 0,28	3,06 $\pm$ 1,68	3,21 $\pm$ 0,86	0,82 $\pm$ 0,22	3,01 $\pm$ 0,58	<0,001	<0,001	0,012



**Figure 9.** Analyse en composantes multifactorielles (ACM) des truis (représentées par les points noirs) en fonction des facteurs posture, zone et orientation (modalités écrites en noir) regroupés en ellipse par la variable qualitative supplémentaire des comportements sociaux (uniquement les plus visibles ont été représentés, colorés et nommés selon leur appartenance aux catégories non-agonistique en vert, agonistique en rouge et de réaction aux agressions en bleu) sur les axes 1 et 2 (A) et les axes 1 et 3 (B).

fait, favoriserait les comportements sociaux. Notre étude a enfin révélé que les truies recevaient plus de comportements non-agonistiques au jour 80 durant les heures de repos (18h-20h) que pendant la période alimentaire. En effet, les truies seraient moins réceptrices d'interactions sociales avec un faible niveau d'activité général (Durand *et al.*, 2023(b)), et recevraient plus de comportements non-agonistiques lorsqu'il n'y a pas d'enjeu alimentaire (Durand *et al.*, 2023).

Concernant les comportements agonistiques, les truies en recevaient plus durant les jours après la mise en groupe et les heures d'activité alimentaire. En effet, les agressions sont favorisées par la mise en place de la hiérarchie (Verdon *et al.*, 2016), se réalisant quelques jours après le mélange des individus (Verdon *et al.*, 2015). Elles sont aussi favorisées par la restriction alimentaire, du fait de la compétition pour les ressources (Durand *et al.*, 2023). Cependant, nous n'avons pas montré que les truies émettaient plus de comportements agonistiques durant ces périodes, contrairement aux résultats d'études précédentes (Campler *et al.*, 2019 ; O'Malley *et al.*, 2022). Dans notre étude, au jour 30 soit cinq jours après la mise en groupe, la hiérarchie était peut-être déjà établie induisant peu de compétition alimentaire, ce qui expliquerait un faible nombre d'agressions au départ.

Ainsi, les comportements sociaux des truies sont influencés par le temps après la mise en groupe et la période alimentaire. Comme attendu, les truies recevaient plus de comportements agonistiques lors de la mise en place de la hiérarchie et dans des situations de compétition alimentaire, indiquant de la tension sociale dans le groupe. Cependant, contrairement à nos hypothèses, les truies émettaient aussi plus de comportements non-agonistiques durant ces périodes, reflétant une activité générale plus forte et un besoin de contacts non-agonistiques pour induire une reconnaissance entre individus.

## **2. Facteurs intrinsèques**

### **a) Familiarité**

Un deuxième objectif du projet était d'évaluer les effets des facteurs intrinsèques sur les interactions sociales, comme le niveau de familiarité entre les truies, en déterminant quelles interactions avaient lieu entre deux truies appartenant à deux bandes différentes (non familières) ou à une même bande (familières). Les truies ont reçu plus de comportements non-agonistiques de truies issues de leur bande que de bandes différentes durant les jours après la mise en groupe (J30). Les truies familières semblent ainsi préférées dans les interactions non-agonistiques, ce qui concorde avec la littérature. En effet, Kranz *et al.* (2022) et Durrell *et al.* (2003) ont montré que les truies familières avaient plus de comportements non-agonistiques entre-elles qu'avec des truies non familières. Il a surtout été relevé que de fortes relations d'affinité établies

précocement assuraient la communication sociale et la cohésion du groupe chez les espèces sociales, comme chez les porcs (Strawford *et al.*, 2008 ; Camerlink et Turner, 2013) et les bovins (Bouissou et Boissy, 2005). Les truies familières auraient ainsi plus d'affinité car il a été avéré qu'elles restaient davantage à proximité au repos contrairement aux truies non familières (Durrell *et al.*, 2003).

Par ailleurs, nous avons montré que les truies exprimaient (émettaient et recevaient) davantage de comportements agonistiques vers des truies de bandes différentes que vers des truies de leur bande. Les truies seraient donc plus agressives avec des truies non familières plutôt que familières, ce qui a bien été décrit dans la littérature chez les porcelets (Petersen *et al.*, 1989 ; Camerlink *et al.*, 2021) et les truies (Kranz *et al.*, 2022). En effet, Durrell *et al.* (2003) ont souligné que la familiarité permettait de réduire les agressions entre les truies, d'autant plus si les truies étaient familières avant leur introduction. Bouissou et Boissy (2005) ont aussi montré chez les bovins que de la tolérance existait entre des animaux ayant des relations d'affinité durant le jeune âge.

Ainsi, les truies observées avaient préférentiellement des interactions non-agonistiques avec des truies familières et étaient plus agressives avec des truies non familières, ce qui valide notre hypothèse. Cela suggère alors une reconnaissance de l'appartenance à un groupe et une affiliation plus forte avec les individus de ce groupe chez les truies.

#### b) Rang hiérarchique

Le troisième objectif était d'évaluer l'influence du rang hiérarchique sur les interactions sociales chez les truies gestantes. Le rang hiérarchique a modulé les interactions sociales, et dépendait du jour de gestation. Effectivement, durant les jours suivant la mise en groupe (J30), les truies dominantes et subdominantes émettaient plus de comportements non-agonistiques et recevaient plus de comportements agonistiques que les truies subordonnées. De ce fait, les truies dominantes et subdominantes semblaient les plus impliquées dans les interactions sociales contrairement aux truies subordonnées. Strawford *et al.* (2008) ont effectivement montré que les truies dominantes passaient plus de temps en agression que les truies subdominantes et subordonnées dès la mise en groupe. Cela suggère que ce sont majoritairement les truies dominantes qui sont impliquées dans l'installation de la hiérarchie, de par les agressions qu'elles émettent aux rangs inférieurs (Verdon *et al.*, 2016). Concernant les truies subdominantes, Greenwood *et al.* (2017) ont aussi montré qu'elles étaient les plus dérangées par les truies des autres rangs hiérarchiques donc davantage en mouvement, ce qui peut expliquer leur forte activité sociale. Notre étude a aussi souligné que les truies

subdominantes émettaient plus de comportements agonistiques que les truies subordonnées quelques jours après la mise en groupe, ce qui concorde avec Greenwood *et al.* (2017). Ce rang hiérarchique central peut expliquer que les truies doivent davantage se battre pour instaurer et/ou conserver leur place dans le classement (Greenwood *et al.*, 2017), contrairement aux dominantes et subordonnées qui ont des rangs stables instaurés rapidement. En effet, l'agressivité de la part des truies subdominantes reste constante dans le groupe contrairement aux truies dominantes, pour lesquelles elle décroît rapidement après l'installation de la hiérarchie (Verdon *et al.*, 2016). Cette agressivité des truies subdominantes peut aussi être liée à leur niveau de stress plus important car elles ont une forte concentration en cortisol dans le sang quelques jours après la mise en groupe (Verdon *et al.*, 2016). Concernant la faible implication sociale des truies subordonnées, Verdon *et al.* (2016) et Greenwood *et al.* (2017) ont pourtant révélé qu'elles recevaient plus d'agressions que les autres rangs hiérarchiques dès la mise en groupe. Dans notre étude, les truies subordonnées éviteraient alors les interactions sociales. Greenwood *et al.* (2017) ont effectivement pu mettre en évidence une stratégie d'évitement (fuite) par les truies subordonnées. D'autant plus que, dans notre dispositif expérimental, les truies étaient hébergées dans une grande salle comprenant de nombreuses cloisons, ce qui pouvait permettre aux truies subordonnées de s'isoler. Enfin, il est intéressant de noter que les comportements non-agonistiques sont aussi influencés par la hiérarchie dans la présente étude. A contrario, Camerlink et Turner (2013) n'avaient pas établi de lien entre rang hiérarchique et comportements non-agonistiques. Nous pouvons expliquer cette divergence par la variabilité individuelle dans l'échantillon de truies observées. En effet, Clouard *et al.* (2022) ont montré que des profils individuels de porcelets étaient plus engagés socialement que d'autres profils, même si l'influence du rang hiérarchique n'avait ici pas été mise en évidence.

Les effets du rang hiérarchique sur les interactions sociales dépendaient également de l'heure de la journée. En effet, les truies dominantes émettaient plus de comportements non-agonistiques et recevaient plus de comportements agonistiques durant les heures d'activité alimentaire (12h-14h) que les truies subdominantes et subordonnées. Cela révèle encore une différence d'activité sociale entre les rangs hiérarchiques, mais cette fois, en fonction des heures de la journée. Il a effectivement été montré chez les bovins que les effets sociaux de la hiérarchie étaient davantage soulignés lors de l'alimentation (Bouissou et Boissy, 2005). Dans la littérature, il a aussi été décrit que les truies dominantes étaient plus présentes dans la zone d'alimentation et prioritaires dans l'accès aux ressources contrairement aux truies subdominantes et subordonnées (Rault *et al.*, 2015 ; Durand *et al.*, 2023). De ce fait, les truies

dominantes défendraient les ressources alimentaires en étant plus agressives que les truies des rangs inférieurs (Verdon et Rault, 2018 ; Campler *et al.*, 2019 ; Durand *et al.*, 2023). Enfin, aucune différence d'agressivité émise hors période alimentaire n'a été relevée entre tous les rangs hiérarchiques, ce qui souligne bien que le pic d'agressivité serait lié à la compétitivité pour les ressources alimentaires (Rault *et al.*, 2015).

Ainsi, lors de la mise en place de la hiérarchie, les truies dominantes et subdominantes sont celles qui émettaient le plus de comportements non-agonistiques et recevaient le plus d'agressions, ce qui infirme nos hypothèses. Les truies subdominantes étaient aussi agressives que les dominantes, et les truies subordonnées étaient les moins impliquées. Ceci suggère que les truies dominantes et subdominantes émettent de fortes sollicitations sociales lors de l'installation de la hiérarchie pour respectivement conserver ou obtenir un rang hiérarchique plus élevé dans le groupe, contrairement aux truies subordonnées. Ensuite, dans une situation de compétition alimentaire, les truies dominantes étaient encore actives socialement et agressives tout comme les subdominantes, reflétant un besoin de prioriser leur accès à l'alimentation. Les truies subordonnées étaient peu impliquées, soit désavantagées.

### **3. Caractérisation de la valence des interactions sociales**

Le dernier objectif de l'étude était de mieux déterminer la valence des interactions sociales chez les truies gestantes, en les mettant en lien avec des caractéristiques comportementales non-sociales. Plus de comportements non-agonistiques que de comportements agonistiques ont été observés, suggérant que les comportements non-agonistiques seraient plus fréquents que les comportements agonistiques chez les porcs (Petersen *et al.*, 1989 ; Camerlink *et al.*, 2021 et Clouard *et al.*, 2022 chez les porcelets). Concernant l'analyse en composantes multifactorielles, elle reste purement exploratoire. Il est donc difficile de tirer des conclusions précises à cause de la faible inertie expliquée par les axes. Nous avons quand même pu montrer que les flairages se réalisaient plutôt dans les zones de repos ou d'exploration de la salle, avec des postures couchées et du contact entre les truies mais sans orientation préférentielle. Cependant, O'Malley *et al.* (2022) ont montré que ces comportements impliquaient des orientations caractéristiques avec des orientations du corps et de la tête de la truie plutôt que de son groin. Camerlink et Turner (2013) ont également montré que les orientations groin-groin et groin-corps étaient liés aux flairages et avaient pour but la reconnaissance entre les individus. La faible inertie des axes retenus expliquerait alors cette divergence. Nous avons aussi souligné que la menace et la fuite se réalisaient plutôt dans les zones d'alimentation ou d'exploration, avec une posture debout et des orientations « sans-contact » et « tête contre queue ». La morsure se réalisait aussi avec une

orientation « tête contre tête » des truies. Ces caractéristiques comportementales sont en accord avec la description des comportements agonistiques retrouvée dans la littérature. En effet, Campler *et al.* (2019) ont montré qu'ils se réalisaient bien plus dans la zone d'alimentation que dans les autres zones de la salle et en direction du flanc ou de la tête des truies. Camerlink et Turner (2013) ont également montré que les orientations tête-queue étaient liés à la caudophagie. Toutefois, la morsure pouvait aussi s'apercevoir dans les zones de repos et se caractériser par une posture couchée. Ce pattern comportemental n'est, au contraire, pas explicité dans la littérature, ce qui laisse supposer que la forte dynamique du groupe étudié induirait une plus haute instabilité sociale que la normale, donc davantage de comportements agonistiques avec contact sur l'ensemble de la salle de gestation. En effet, les comportements agonistiques (agressions et comportements d'évitement) peuvent être exacerbés dans certaines conditions d'élevage (espace limité ou trop de compétition pour les ressources ; Bouissou et Boissy, 2005 ; Peden *et al.*, 2018).

Ainsi, la caractérisation des comportements non-agonistiques et agonistiques est conforme à nos hypothèses. Cependant, contrairement à nos prédictions, aucune orientation de la truie n'est caractéristique pour les comportements non-agonistiques.

La forte dynamique du groupe avec des roulements entre plusieurs petits groupes de truies gestantes complique l'interprétation des facteurs influençant les interactions sociales. En effet, ce type de dispositif reste peu étudié dans la littérature (Meunier-Salaün *et al.*, 2022), ce qui peut expliquer la divergence de certains de nos résultats avec les études. Également, aucune caméra n'était positionnée juste au-dessus du DAC qui est une zone à forte activité sociale (Campler *et al.*, 2019 ; Durand *et al.*, 2023), ce qui a diminué la visibilité de certaines interactions sociales donc induit une sous-estimation de leur nombre dans cette zone. De plus, la saturation des bandes vidéos a provoqué une perte des données (ne comprenant pas que les interactions sociales) estimée à 16,7% sur 2 heures (10 sec/min). Il a aussi été difficile de distinguer sur vidéo les bandes sur la base des marquages en fonction de la position de la truie et de la luminosité de la salle (caméra infrarouge à partir de 19h39). Les résultats restent aussi limités par le faible effectif de truies observées (notamment par niveau de rang hiérarchique). En effet, il a été montré qu'il existait des variations importantes dans l'expression des comportements sociaux entre des profils de porcelets (styles sociaux ; Clouard *et al.*, 2022). Durand *et al.*, 2023(b) ont aussi mis en évidence des profils individuels chez les truies sur la base de variables comportementales et de santé. Dans notre étude, de fortes différences entre les comportements émis et reçus ont surtout été relevées, ce qui laisse penser que l'échantillon

de truies observées n'était pas représentatif de la population globale. Enfin, l'activité générale de chaque individu (temps passé debout) n'a pas été étudiée et peut diverger, donc influencer les résultats obtenus.

## CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Dans un grand groupe dynamique formé de plusieurs petits groupes stables de truies gestantes, les comportements sociaux non-agonistiques et agonistiques sont influencés par des facteurs extrinsèques et intrinsèques. Nous avons mis en évidence les effets de facteurs intrinsèques, comme le degré de familiarité et le rang hiérarchique sur l'expression des interactions sociales. Ces effets étaient également sous la dépendance de facteurs extrinsèques, comme le temps écoulé après la mise en groupe et le temps d'activité alimentaire, soulignant respectivement les impacts de la stabilité sociale (mise en place de la hiérarchie) et de la compétition alimentaire sur les interactions sociales.

En perspective, il serait intéressant de compléter le répertoire comportemental utilisé dans cette étude en intégrant d'autres comportements sociaux marqueurs de l'affinité entre les individus, tels que les regards dirigés, la proximité ou les vocalisations. De plus, il apparaît nécessaire d'observer davantage de truies pour améliorer la représentativité des résultats, du fait de l'importance de l'échelle individuelle dans l'estimation du bien-être. Enfin, il faudrait aussi préciser davantage l'analyse descriptive des caractéristiques des comportements sociaux en réalisant un clustering. Cette étude s'inscrit dans le cadre du projet SOMOVE, ayant pour objectif de mettre au point un système d'analyse vidéo qui détecterait automatiquement les interactions sociales. Les observations manuelles des interactions sociales réalisées dans la présente étude servent de base au développement de ce logiciel. En effet, la caractérisation des comportements sociaux est nécessaire pour déterminer les facteurs qui seront inclus dans le logiciel et permettront de détecter une interaction ainsi que sa valence (agonistique ou non). Cette base de données manuelle permettra aussi d'évaluer l'efficacité du logiciel en comparant les résultats trouvés via les deux méthodes.

## BIBLIOGRAPHIE

ANSES. (2018). *AVIS de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail relatif au « Bien-être animal: Contexte, définition et évaluation »* (2016-SA-0288; Avis de l'Anses, p. 34). ANSES. <https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0288.pdf>

Arey, D. S., & Edwards, S. A. (1998). Factors influencing aggression between sows after mixing and the consequences for welfare and production. *Livestock Production Science*, 56(1), 61–70. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(98\)00144-4](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(98)00144-4)

Bouissou, M. F., & Boissy, A. (2005). Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage. *INRAE Productions Animales*, 18(2), Article 2. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2005.18.2.3512>

Boumans, I. J. M. M., De Boer, I. J. M., Hofstede, G. J., & Bokkers, E. A. M. (2018). How social factors and behavioural strategies affect feeding and social interaction patterns in pigs. *Physiology & Behavior*, 194, 23–40. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.04.032>

Boyle, L. A., Leonard, F. C., Lynch, P. B., & Brophy, P. (2002). Effect of gestation housing on behaviour and skin lesions of sows in farrowing crates. *Applied Animal Behaviour Science*, 76(2), 119–134. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00211-8](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00211-8)

Camerlink, I., Bijma, P., Kemp, B., & Bolhuis, J. E. (2012). Relationship between growth rate and oral manipulation, social nosing, and aggression in finishing pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 142(1), 11–17. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2012.09.004>

Camerlink, I., Proßegger, C., Kubala, D., Galunder, K., & Rault, J.-L. (2021). Keeping littermates together instead of social mixing benefits pig social behaviour and growth post-weaning. *Applied Animal Behaviour Science*, 235, 7. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2021.105230>

Camerlink, I., & Turner, S. P. (2013). The pig's nose and its role in dominance relationships and harmful behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 145(3), 84–91. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2013.02.008>

Campler, M., Pairis-Garcia, M., Kieffer, J., & Moeller, S. (2019). Sow behavior and productivity in a small stable group-housing system. *Journal of Swine Health and Production*, 27, 76–86. <https://doi.org/10.54846/jshap/1080>

Chapinal, N., Ruiz de la Torre, J. L., Cerisuelo, A., Gasa, J., Baucells, M. D., Coma, J., Vidal, A., & Manteca, X. (2010). Evaluation of welfare and productivity in pregnant sows kept in

stalls or in 2 different group housing systems. *Journal of Veterinary Behavior*, 5(2), 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.jveb.2009.09.046>

Clouard, C., Resmond, R., Prunier, A., Tallet, C., & Merlot, E. (2022). Exploration of early social behaviors and social styles in relation to individual characteristics in suckling piglets. *Scientific Reports*, 12(1), 2318. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-06354-w>

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., de Beaufort, L. B., Dourmad, J.-Y., & Gaillard, C. (2023) (b). Estimation of gestating sows' welfare status based on machine learning methods and behavioral data. *Scientific Reports*, 13(1), 21042. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-46925-z>

Durrell, J. L., Beattie, V. E., Sneddon, I. A., & Kilpatrick, D. (2003). Pre-mixing as a technique for facilitating subgroup formation and reducing sow aggression in large dynamic groups. *Applied Animal Behaviour Science*, 84(2), 89–99. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2003.06.001>

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>

Greenwood, E. C., Plush, K. J., van Wettere, W. H. E. J., & Hughes, P. E. (2017). A novel method for the analysis of social structure allows in-depth analysis of sow rank in newly grouped sows. *Applied Animal Behaviour Science*, 189, 29–35. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2017.01.006>

Jensen, P. (1980). An ethogram of social interaction patterns in group-housed dry sows. *Applied Animal Ethology*, 6(4), 341–350. [https://doi.org/10.1016/0304-3762\(80\)90134-0](https://doi.org/10.1016/0304-3762(80)90134-0)

Kranz, V. A., Horback, K. M., Parsons, T. D., & Pierdon, M. K. (2022). Sow behavior during introduction to a large dynamic group is influenced by familiarity and method. *Applied Animal Behaviour Science*, 250, 105624. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105624>

Lanthony, M., Danglot, M., Špinková, M., & Tallet, C. (2022). Dominance hierarchy in groups of pregnant sows: Characteristics and identification of related indicators. *Applied Animal Behaviour Science*, 254, 105683. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2022.105683>

Meunier-Salaün, M.-C., Courboulay, V., Père, M.-C., Pol, F., & Quesnel, H. (2002). *Elevage des truies gestantes en groupe: Acquis et perspectives de recherches*. 239–247. <https://hal.inrae.fr/hal-02758825>

Morgan, L., Klement, E., Novak, S., Eliahoo, E., Younis, A., Abells Sutton, G., Abu-Ahmad, W., & Raz, T. (2018). Effects of group housing on reproductive performance, lameness, injuries and saliva cortisol in gestating sows. *Preventive Veterinary Medicine*, 160, 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.09.026>

O'Malley, C. I., Steibel, J. P., Bates, R. O., Ernst, C. W., & Siegford, J. M. (2022). The Social Life of Pigs: Changes in Affiliative and Agonistic Behaviors following Mixing. *Animals*, 12(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/ani12020206>

Peden, R. S. E., Turner, S. P., Boyle, L. A., & Camerlink, I. (2018). The translation of animal welfare research into practice: The case of mixing aggression between pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 204, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2018.03.003>

Petersen, H. V., Vestergaard, K., & Jensen, P. (1989). Integration of piglets into social groups of free-ranging domestic pigs. *Applied Animal Behaviour Science*, 23(3), 223–236. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(89\)90113-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(89)90113-5)

Rault, J.-L., Ho, H., Verdon, M., & Hemsworth, P. (2015). Feeding behaviour, aggression and dominance in group-housed sows. *Animal Production Science*, 55. <https://doi.org/10.1071/ANv55n12Ab001>

Strawford, M. L., Li, Y. Z., & Gonyou, H. W. (2008). The effect of management strategies and parity on the behaviour and physiology of gestating sows housed in an electronic sow feeding system. *Canadian Journal of Animal Science*, 88(4), 559–567. <https://doi.org/10.4141/CJAS07114>

Terreaux, C. (2019). *Bien-être des truies gestantes et perception de l'élevage porcin par de futurs vétérinaires* [Toulouse]. <https://oatao.univ-toulouse.fr/28973/>

Van Milgen, J., & Dourmad, J.-Y. (2015). Concept and application of ideal protein for pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 6(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0016-1>

Verdon, M., Hansen, C. F., Rault, J.-L., Jongman, E., Hansen, L. U., Plush, K., & Hemsworth, P. H. (2015). Effects of group housing on sow welfare: A review. *Journal of Animal Science*, 93(5), 1999–2017. <https://doi.org/10.2527/jas.2014-8742>

Verdon, M., Morrison, R., Rice, M., & Hemsworth, P. (2016). Individual variation in sow aggressive behavior and its relationship with sow welfare. *Journal of Animal Science*, 94, 1203–1214. <https://doi.org/10.2527/jas.2015-0006>

Verdon, M., & Rault, J.-L. (2018). 8-Aggression in group housed sows and fattening pigs. In M. Špinka (Ed.), *Advances in Pig Welfare* (pp. 235–260). Woodhead Publishing. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101012-9.00006-X>

## Logiciels et packages R

Bates D, Maechler M, Bolker B, Walker S (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. Journal of Statistical Software, 67(1), 1-48. doi:10.18637/jss.v067.i01

Fox J, Weisberg S (2019). *An R Companion to Applied Regression*, Third edition. Sage, Thousand Oaks CA. <https://socialsciences.mcmaster.ca/jfox/Books/Companion/>

Lenth R (2024). *emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means*. R package version 1.10.1, <https://CRAN.R-project.org/package=emmeans>

R Core Team (2024). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>

Vaissie P, Monge A, Husson F (2024). *Factoshiny: Perform Factorial Analysis from 'FactoMineR' with a Shiny Application*. R package version 2.6, <https://CRAN.R-project.org/package=Factoshiny>

Wickham H. *ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis*. Springer-Verlag New York, 2016

## **Titre : Mieux comprendre et détecter les interactions sociales des truies gestantes**

**Résumé :** Le porc est une espèce sociale qui a besoin d'exprimer des comportements non-agonistiques et agonistiques. Les objectifs de cette étude étaient de comprendre la dynamique des interactions sociales entre des truies gestantes et de proposer une façon de les caractériser. Dans une salle de gestation dynamique comprenant simultanément 3 groupes de 28 truies, 10 truies de 2 groupes ont été observées en *focal sampling* durant 4h/jour aux jours 30 et 80 de gestation pour relever en continu les comportements non-agonistiques, agonistiques et de réaction aux agressions, ainsi que la localisation, la posture et l'orientation (sans-contact, tête-tête, tête-queue, tête-corps) de la truie pendant l'interaction. Les interactions sociales consistaient en 74% de comportements non-agonistiques, 17% de comportements agonistiques et 9% de réaction aux agressions. Les interactions sociales étaient plus nombreuses en période d'instabilité sociale. Les comportements non-agonistiques étaient plus fréquents en début de gestation entre truies familières, alors que l'agressivité entre truies non familières augmentait au cours de la gestation. Les truies dominantes avaient des interactions sociales en début de gestation, et étaient surtout agressives durant les heures d'alimentation. Les truies subdominantes étaient aussi agressives que les truies dominantes durant les heures d'alimentation, alors que les truies subordonnées étaient peu impliquées dans les interactions sociales. Les comportements non-agonistiques se réalisaient majoritairement en zone de repos, en posture couchée, et sans orientation préférentielle, alors que les comportements agonistiques se manifestaient en zone d'alimentation, en posture debout, et avec des orientations tête-queue ou sans-contact. Ces résultats seront utilisés pour développer un logiciel d'analyse d'images afin d'automatiser la détection et le classement des interactions sociales dans un objectif de suivi du bien-être.

**Mots-clés :** comportements sociaux ; dynamique de groupe ; familiarité ; hiérarchie

## **Title: Better understanding and detection of social interactions in pregnant sows**

**Abstract:** Pig is a social specie that needs to express non-agonistic and agonistic behaviours. Aims of this study were to understand the dynamic of social interactions between pregnant sows and to propose a mean to characterise them. Within a dynamic pregnancy room with simultaneous 3 groups of 28 sows, 10 sows from 2 groups were observed in *focal sampling* during 4h/day on days 30 and 80 of pregnancy to continuously record non-agonistic, agonistic and aggression-response behaviours, and the sow's location, posture and orientation (non-contact, head-head, head-tail, head-body) during interaction. Social interactions consisted of 74% non-agonistic behaviours, 17% agonistic behaviours and 9% aggression-response behaviours. Social interactions were more abundant during the period of social instability. Non-agonistic behaviours were more frequent at the beginning of pregnancy between familiar sows, while aggressiveness between unfamiliar sows increased during pregnancy. Dominant sows had social interactions at the beginning of pregnancy, and they were most aggressive during feeding hours. Subdominant sows were as aggressive as dominant sows during feeding hours, while subordinate sows were few involved in social interactions. Non-agonistic behaviours mainly occurred in the resting area, in lying posture, and without preferential orientation, whereas agonistic behaviours occurred in the feeding area, in standing posture, and with head-tail or non-contact orientations. These results will be used to develop a software of digital image analysis to automate detection and classification of social interactions for a welfare monitoring aim.

**Key words:** social behaviours; group dynamic; familiarity; hierarchy