

La relation des porcs aux humains en élevage : bases biologiques et impact des pratiques

Céline TALLET (1), Valérie COURBOULAY (2), Nicolas DEVILLERS (3), Marie-Christine MEUNIER-SALAÛN (1),
Armelle PRUNIER (1), Avelyne VILLAIN (1)

(1) PEGASE, INRAE, AGROCAMPUS OUEST, 35590 Saint-Gilles, France

(2) IFIP -Institut du Porc, BP 35104, 35651 Le Rheu cedex, France

(3) Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2000 rue Collège, Sherbrooke, QC, Canada J1M 0C8

celine.tallet@inrae.fr

La relation des porcs aux humains en élevage : bases biologiques et impact des pratiques

La relation entre les porcs et les humains est au centre de l'élevage et est aujourd'hui un des piliers de la question du bien-être animal. En effet, l'humain, par son comportement et par ses choix de pratiques, de conditions de logement et de gestion du troupeau va influencer l'état mental de ses animaux. Cette synthèse se propose de faire le bilan des travaux sur la relation humain-animal dans le domaine de l'élevage porcin. Nous décrivons tout d'abord l'impact des pratiques et des modes d'élevage sur la relation à l'humain. Des expérimentations ont montré que certaines pratiques sont source de douleur et d'angoisse pour les porcelets, et provoquent des réactions ultérieures de peur vis-à-vis des humains, même inconnus. D'autres pratiques peuvent être stressantes (tri) ou positives (alimentation) pour les animaux. Des pratiques dites relationnelles, au sens de pratiques ayant pour but de développer une relation de proximité, vont diminuer la peur des humains et favoriser une relation de confiance. Nous décrivons ensuite l'impact des différentes catégories d'interactions humaines (auditives, visuelles, tactiles) sur le comportement des porcs. La présence humaine suffit à habituer un porcelet aux humains, à raison de quelques minutes par jour. Parler aux animaux est primordial, et a un impact même *in utero*. Les porcelets apprécient les contacts tactiles doux, caresses ou grattages. L'humain, associé à des interactions positives, va ainsi prendre une valeur positive, ce qui permettra d'instaurer un climat de confiance et pourra susciter des émotions positives favorables au bien-être animal. Finalement, nous discutons de l'importance de prendre en compte le comportement des porcs pour créer une bonne relation en élevage, et de la prise en compte de l'impact de la relation dans la formation et le conseil aux éleveurs. Favoriser une bonne relation (sans peur et en confiance) sera bénéfique non seulement pour le bien-être des porcs, mais aussi pour la sécurité et la satisfaction au travail des éleveurs.

The relationship between pigs and humans in breeding: biological bases and impact of farm practices

The relationship between pigs and humans is at the heart of animal husbandry and is one of the pillars of the animal welfare issue. Indeed, humans, through their behaviour and their choices of practices, housing conditions and herd management, influence the mental state of their animals. This article aims to review the work in the field of pig farming. We first describe the impact of farming practices and management systems on the relationship between pigs and humans. Experiments have shown that many practices cause pain, anxiety and subsequent reactions of fear in piglets towards humans, even unknown ones. Other practices can be stressful (sorting) or positive (feeding) for animals. "Relational" practices, in the sense of practices aimed at developing a close relationship, reduce fear. We then describe impacts of categories of human interactions (auditory, visual, tactile) on pig behaviour. Human presence, at a rate of a few minutes per day, is sufficient to get a piglet used to humans. Talking to animals is essential, and has an impact even in utero. Piglets appreciate soft tactile contacts, caresses and scratches. Human presence, combined with positive interactions, thus gains a positive value, which creates a climate of trust and stimulates positive emotions that will improve animal welfare. Finally, we discuss the importance of considering pig behaviour to create a good relationship in pig farming and to train and give advice to farmers. Stimulating a good relationship (fearless and confident) will not only promote the welfare of pigs but also secure the work of farmers and improve their job satisfaction.

INTRODUCTION

Depuis la sédentarisation de l'espèce humaine, et la domestication de nombreuses espèces animales, les humains et les porcs vivent en étroite proximité. Il s'est ainsi créé une relation, celle-ci évoluant avec les pratiques d'élevage. Ces dernières décennies, l'évolution des techniques d'élevage a favorisé un accroissement de la distance entre les porcs et les humains, le temps dédié aux interactions avec les animaux en élevage ayant diminué. Néanmoins, la relation humain-porc reste le cœur du métier d'éleveur. La qualité de cette relation va influencer notamment le bien-être des animaux et la qualité des conditions de travail.

En 2018, l'ANSES a défini le bien-être animal comme « l'état mental et physique positif d'un animal lié à la satisfaction de ses besoins physiologiques et comportementaux, ainsi que de ses attentes » (ANSES, 2018). La relation aux humains est l'un des piliers du bien-être animal. En effet, l'humain, par son comportement et par ses choix de pratiques, va influencer l'état mental de ses animaux. Ainsi, s'il ne les habitue pas à être manipulés ou devient source de situations négatives, il va perturber l'état mental de ses animaux. S'il n'observe pas suffisamment ses animaux, ne les soigne pas rapidement ou utilise des installations non adaptées, il sera source d'un état dégradé sur le plan physique et de la santé. Au contraire, si l'éleveur propose des situations positives, interagit souvent et de façon douce avec ses animaux, il pourra contribuer au bien-être animal. De la même manière, s'il élève ses animaux dans des conditions adéquates de logement et d'hygiène et leur prodigue les soins nécessaires en cas de maladie, leur bien-être sera amélioré. Au-delà des interactions directes avec les animaux destinées à améliorer la relation humain-animal, la plupart des choix des éleveurs ont donc un impact sur leurs animaux (Boivin *et al.*, 2012).

L'impact direct de la peur de l'humain sur le bien-être animal est établi. Cet élément est ainsi inclus dans des systèmes d'évaluation du bien-être animal comme le protocole Welfare Quality (Botreau *et al.*, 2007) ou le système d'autoévaluation BEEP (Courboulay *et al.*, 2019), via la mesure de la réaction aux humains. En effet, le nombre d'interactions négatives générées par l'humain est directement lié au niveau de peur exprimé par l'animal à l'approche ou au contact de l'homme (Hemsworth et Coleman, 2011). Avec le temps, la répétition récurrente de ces interactions peut conduire à du stress chronique reflété par des taux de cortisol élevés (Gonyou *et al.*, 1986 ; Hemsworth et Barnett, 1991). Ce stress chronique, et donc la peur de l'humain, peut avoir un impact négatif sur les marqueurs de santé comme la prolifération lymphocytaire et la teneur en interleucines-1beta dans le cerveau (Kanitz *et al.*, 2004, 2005).

Il est possible de privilégier des interactions de nature positive avec les animaux, telles que des contacts doux ou associés à la distribution alimentaire, favorisant une relation caractérisée par une absence de peur et une forte confiance en l'humain (Waiblinger *et al.*, 2006). La diminution des réactions de peur vis-à-vis de l'humain, se traduit par un bien-être animal accru (Tallet *et al.*, 2018a). La confiance en l'humain via des contacts de type positif peut être aussi source d'émotions positives (Serrapica *et al.*, 2017 ; Tamioso *et al.*, 2018) et pourrait donc être bénéfique à la santé animale (Boissy *et al.*, 2007).

Le stress lié à des manipulations humaines négatives peut réduire les performances de croissance et de reproduction et donc les performances économiques (Prunier et Tallet, 2015).

Au contraire, des truies élevées par des éleveurs qui ont une relation affective avec leurs animaux sèvrant plus de porcelets que les truies élevées par des éleveurs peu sensibles à la relation avec l'animal (Courboulay *et al.*, 2020).

La relation humain-animal peut avoir également une incidence sur la qualité de la viande. La présence d'un manipulateur « négatif » pour l'animal (repousse les contacts donnés par les porcs) à l'abattoir accélère la diminution du glycogène musculaire (Terlouw *et al.*, 2005). Des interactions négatives pour charger les animaux avant le transport vers l'abattoir augmentent le lactate sanguin et le pH musculaire ultime (Correa *et al.*, 2010).

L'éleveur est aussi affecté par sa relation avec les animaux, dans son travail et son état psychologique. Certaines tâches sont plus difficiles et dangereuses à effectuer face à un animal qui cherche à fuir le contact humain ou attaque (Hemsworth, 2000), tandis que les tâches peuvent être plus faciles après des interactions positives (English *et al.*, 1999). Le gain d'une relation de nature positive va aussi se porter sur la satisfaction au travail, avec des animaux interactifs, en bonne santé et qui produisent bien. Ainsi, le travail avec les animaux peut participer au développement personnel (Fiorelli *et al.*, 2012) et la souffrance pourrait se transmettre des animaux aux humains (Porcher, 2011). En élevage, une bonne relation entre les porcs et les humains est donc bénéfique aux animaux mais aussi aux humains.

Cette revue se propose de faire le point sur les dernières avancées de connaissances sur la relation des porcs aux humains, en se plaçant du point de vue des porcs. Après avoir précisé les particularités des porcs et de cette relation interspécifique, nous présenterons l'impact de pratiques courantes en élevage et l'importance de certains types d'interactions étudiés expérimentalement sur les réponses des animaux. Nous terminerons par des propositions de pratiques favorables aux animaux et à la relation entre les porcs et les humains, pour souligner l'importance d'avoir une approche globale pour améliorer cette relation.

1. LE PORC ET SA RELATION AUX HUMAINS

1.1. La domestication

L'élevage est l'ensemble des techniques permettant de faire naître les animaux, de veiller à leur développement, leur entretien et leur reproduction. Les humains ont le contrôle total des conditions d'élevage. L'élevage des animaux résulte pour l'espèce porcine de leur domestication 7000 ans avant J-C. Un animal domestique est un animal dont l'alimentation et la reproduction sont sous contrôle humain (Piggins et Phillips, 1998). L'Homme utilise ces animaux domestiqués pour le travail, la compagnie, les loisirs, pour se vêtir et se nourrir. Le processus de domestication s'appuie sur le grégairisme des espèces, le mode de reproduction et d'alimentation. La domestication a induit des modifications morphologiques et comportementales, notamment vis-à-vis des humains (Mignon-Grasteau *et al.*, 2005). Les animaux domestiqués ont ainsi de meilleures capacités d'utilisation de signes humains pour ajuster leur comportement, ont moins peur des humains et leur sont plus attentifs. Ainsi, la domestication conduit à une relation de mutualisme entre humains et animaux : chacun bénéficie de la relation avec l'autre (produits et revenu pour les humains, alimentation, abri et soins pour les porcs).

1.2. La relation des porcs aux humains en élevage

Une relation est un phénomène dynamique qui se construit à partir des interactions entre les individus (Estep et Hetts, 1992). Ce phénomène implique que chaque individu réagit aux interactions avec l'autre. La relation va donc dépendre de la perception des interactions, puisque cette perception conditionne la réponse et donc l'interaction suivante.

Tout mammifère nouveau-né d'une espèce grégaire va rapidement construire son univers relationnel : c'est le processus de socialisation. Cet univers est axé autour de la mère, de la fratrie, et des autres membres du groupe social. Chez les espèces domestiquées, l'humain fait partie de cet univers relationnel par sa présence et ses interactions fréquentes. La motivation naturelle des animaux à interagir est certainement une base de cette relation, d'autant plus forte que les animaux sont nourris par les humains (Boivin *et al.*, 2003).

La particularité de la relation entre les animaux et les humains, est dans son existence entre deux espèces qui ont des modes de fonctionnement différents. Chaque partenaire a son propre univers sensoriel, sa propre perception de certaines situations ou interactions, et comprendre les signaux de l'autre espèce, pour communiquer et entretenir la relation est complexe. Les humains sont plutôt visuels dans leur communication, alors que les porcs sont vocaux et olfactifs. Comment, dans ce cas, s'entendre, se comprendre ? La domestication a facilité la compréhension, et l'expérience joue beaucoup dans cette coadaptation nécessaire en élevage.

1.3. Connaître les porcs pour mieux comprendre leur relation aux humains

Les porcs ont leur propre perception et représentation du monde qui les entoure, différente de celle des humains. Il est important de prendre en compte les capacités sensorielles des porcs, qui vont déterminer comment ils perçoivent leur environnement. Ils ont notamment une vision dichromatique (Tanida *et al.*, 1991), un champ de vision à 310° (Grandin, 1982) et un champ auditif plus étendu que celui des humains en particulier dans les hautes fréquences (Heffner et Heffner, 1990). Les porcs utilisent ces voies sensorielles en particulier dans leur comportement d'exploration, pour lequel ils sont fortement motivés et qu'ils orientent sur les éléments physiques de leur environnement, les congénères, mais aussi les humains. En effet, le porc est une espèce sociale par nature, qui construit des relations avec les membres de son espèce et avec d'autres espèces, dont les humains (Spinka, 2009). Ces relations sont de nature hiérarchique (Meese et Ewbak, 1973) et affiliative (Camerlink *et al.*, 2014), même si les connaissances sur les liens affiliatifs sont partielles, au-delà de la familiarité. Les porcs se reconnaissent entre eux par le biais de signaux olfactifs (Horrell et Hodgson, 1992 ; Maletinska *et al.*, 2002), auditifs (Horrell et Hodgson, 1992 ; Illmann *et al.*, 2002) et probablement visuels (McLeman *et al.*, 2008). Le canal tactile est moins connu, probablement car il repose surtout sur l'utilisation du groin et est donc difficile à dissocier de l'olfactif.

Les porcs discriminent les humains en utilisant une combinaison de signaux visuels, auditifs et/ou olfactifs (Tanida et Nagano, 1998 ; Koba et Tanida, 2001). Dans ses interactions avec l'animal, l'humain va privilégier plutôt le canal visuel et auditif, en référence à sa propre perception. Néanmoins, la prise en compte lors de ses interactions avec les porcs des voies privilégiées utilisées par l'animal, constitue un pivot majeur

pour assurer une gestion et des soins appropriés, privilégiant l'exposition et l'utilisation de stimuli perçus et compris par l'animal ainsi que l'évitement de stimuli sensoriels potentiellement anxiogènes (Nielsen, 2018). Les porcs ont aussi des capacités cognitives importantes, leur permettant de s'adapter à leur environnement (mémoire spatiale, apprentissages associatifs, flexibilité). Ils sont aussi doués d'émotions telles la peur, la frustration mais aussi le plaisir. Une émotion est une réaction affective, intense et transitoire en réaction à un événement (Boissy *et al.*, 2007). Ces émotions s'expriment par une modification simultanée du comportement, de l'activité vocale, et de l'activité physiologique (cortisol, rythme cardiaque).

2. CONSEQUENCES DES PRATIQUES D'ELEVAGE SUR LA RELATION AUX HUMAINS

Les interactions entre l'humain et les porcs peuvent être qualifiées de positives, neutres ou négatives du point de vue de l'animal. Cette classification dépend de la nature de l'interaction et de la façon dont l'animal la perçoit (Prunier et Tallet, 2015). Chaque intervention auprès des animaux est l'occasion de renforcer la relation par des contacts positifs ou de la dégrader. Boivin *et al.* (2012) suggèrent qu'une pratique négative affectant la confiance de l'animal en l'humain devra être compensée par de nombreux contacts positifs.

2.1. Pratiques douloureuses chez le jeune

Les porcelets sont souvent soumis à des interventions humaines pendant leurs premiers jours de vie, à un moment où leur cerveau est en plein développement. Les interventions comprennent la castration chirurgicale chez les mâles, la caudectomie, l'épointage des dents, l'injection de fer pour les deux sexes. Les porcelets sont aussi souvent séchés peu après la naissance dans le but de réduire la mortalité néonatale.

Toutes ces interventions nécessitent que l'animal soit attrapé par l'humain, séparé temporairement de sa mère et des autres congénères et immobilisé. Ces différentes actions combinées sont sources de stress pour les animaux (Marchant-Forde *et al.*, 2009 ; Sutherland, 2015). A cela s'ajoute de la douleur lorsqu'il y a effraction tissulaire comme par exemple dans le cas de la castration chirurgicale réalisée sans anesthésie. Dans la mesure où ces interventions sont associées à la présence de l'humain, on peut penser qu'elles aient des effets sur la relation ultérieure entre le porc et l'humain. Ces effets pourraient toucher aussi bien les porcelets que les truies car elles réagissent à la manipulation de leur progéniture.

2.1.1. Conséquences chez les porcelets

Peu après la naissance, les porcelets sont souvent manipulés pour retirer les enveloppes placentaires et le mucus du nez et de la bouche, pour les sécher avec des serviettes en papier ou du « coton », pour les placer au niveau des mamelles des truies ou sous la lampe chauffante. Ces pratiques améliorent généralement le taux de survie des porcelets même si l'effet positif du séchage est discutable (Andersen *et al.*, 2009 ; Kirkden *et al.*, 2013). Cependant, ces manipulations, en particulier le séchage, peuvent être aversives pour les porcelets et pourraient influencer leur comportement ultérieur. A notre connaissance, il n'existe pas de données chez le porc pour étayer cette hypothèse, mais une expérience menée chez le poulain a montré qu'une manipulation aversive effectuée pendant une heure peu après la naissance (poulain frotté de

façon énergique alors qu'il est maintenu contre son gré en position allongé sur le côté) avait une influence négative sur la relation à l'humain mesurée à 10 jours d'âge (de Boyer des Roches *et al.*, 2011).

La caudectomie, qui vise à réduire le risque de caudophagie, est quasi systématique dans les élevages français et très fréquente en Europe (Fredriksen *et al.*, 2009). Elle s'effectue à la pince coupante ou, le plus souvent, avec un coupe queue électrique qui permet de cautériser la plaie. Quelle que soit la méthode utilisée, les réactions des porcelets pendant cette intervention indiquent qu'elle est stressante et très probablement douloureuse (Prunier *et al.*, 2001 ; Torrey *et al.*, 2009). La relation aux humains est perturbée car les porcelets mettent plus de temps à s'approcher d'un humain inconnu 14 jours après la procédure que des porcelets à la queue intacte (Figure 1). Ils pourraient donc avoir associé l'humain au stress et à la douleur autour de la procédure.

Latence au premier contact avec l'humain (s)

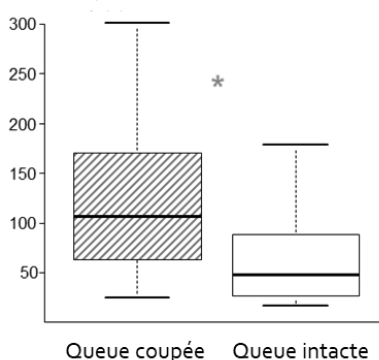


Figure 1 - Latence moyenne (s) du premier contact avec l'humain inconnu lors d'un test individuel réalisé 14 jours après la caudectomie (queue coupée) ou chez des animaux contrôle (queue intacte). Adapté de Tallet *et al.* (2016).

L'époinçage des canines et des incisives latérales supérieures et inférieures (8 dents au total) est très courant dans les élevages conventionnels français et plus largement européens (Fredriksen *et al.*, 2009 ; Lemoine *et al.*, 2018). L'objectif est de réduire les lésions sur les autres porcelets ou les mamelles des truies et *in fine* d'augmenter la survie des porcelets sous la mère même si seul l'effet sur les lésions corporelles des porcelets a clairement été démontré (Prunier *et al.*, 2004 ; Lemoine *et al.*, 2018). L'époinçage des dents s'effectue en coupant les dents à l'aide d'une pince ou, le plus souvent, en les abrasant à l'aide d'une meule rotative. Quelle que soit la méthode, les réactions des porcelets pendant cette intervention indiquent qu'elle est stressante et très probablement douloureuse (Bataille *et al.*, 2002; Marchant-Forde *et al.*, 2009). Même si les conséquences sur le comportement vis-à-vis de l'humain n'ont pas été évaluées, il est vraisemblable qu'elles soient similaires à celles induites par la caudectomie.

Le tatouage ou le marquage (pose d'une bague d'identification à l'aide d'une pince) à l'oreille sont très courants dans les élevages destinés à la sélection ou à la multiplication des reproducteurs. L'administration du fer est systématique dans les élevages en bâtiment. Elle est le plus souvent réalisée par injection intramusculaire. Ces interventions sont généralement réalisées en même temps que la caudectomie et l'époinçage des dents quelques jours après la naissance. Il en résulte probablement une modification de la relation à l'humain puisque la caudectomie en elle-même a un effet.

La castration chirurgicale des porcs mâles reste majoritaire en France comme dans de nombreux pays européens (De Briyne *et al.*, 2016). Dans l'Union Européenne, la législation permet qu'elle soit réalisée sans anesthésie par l'éleveur si elle a lieu au cours des 7 premiers jours de vie (2001/93/CE, 2001). Une ou deux incisions du scrotum sont réalisées avec un scalpel tranchant ou des ciseaux. Chaque testicule est libéré des tissus environnants, extériorisé et retiré en coupant le cordon spermatique. En France, la plupart des éleveurs utilisent un antalgique (meloxicam) injecté par voie intra musculaire avant ou au moment de la castration (De Briyne *et al.*, 2016). L'anesthésie locale ou l'anesthésie générale sont minoritaires en Europe mais très répandues, voire systématiques dans certains pays. Sans prise en charge de la douleur, la castration induit une douleur vive pendant l'intervention, les minutes et les jours qui suivent (White *et al.*, 1995 ; Hay *et al.*, 2003). La relation humain-animal est affectée sur du long terme. A 80 jours d'âge, à un stade où la production d'hormones sexuelles est très faible, les mâles castrés ont plus peur de l'humain que les mâles entiers (Tallet *et al.*, 2013b). L'immunocastration (vaccinations à 81 et 109 jours d'âge) ne semble pas perturber la réponse des porcs aux humains (Tallet *et al.*, 2013a). Les porcs immunocastrés ont un attrait pour l'humain identique à celui des porcs entiers indépendamment du stade et donc de la présence des hormones sexuelles (Figure 2).

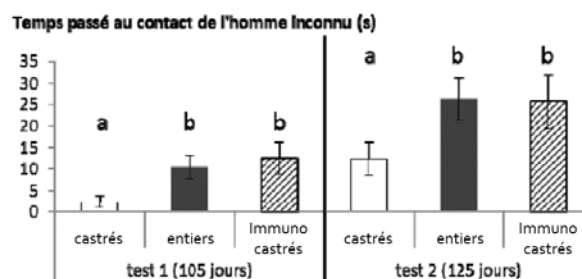


Figure 2 - Temps passé au contact d'un humain inconnu (s) par des porcs castrés, entiers ou immunocastrés à 105 et 125 jours d'âge (avant la première injection de vaccin et après la seconde pour les animaux immunocastrés).

Adapté de Tallet *et al.* (2013a).

a, b : des barres avec aucune lettre commune différent significativement par test : $P < 0,05$ par âge.

En conclusion, les interventions sur les porcelets ont des conséquences durables à un âge où les animaux se construisent. Rien n'est réversible, mais diminuer ces pratiques voire les abandonner aurait de nombreux bénéfices sur le bien-être animal, le travail et la relation des porcs aux éleveurs.

2.1.2. Conséquences chez les truies

Au cours des interventions réalisées par les éleveurs sur les porcelets, ces derniers émettent des vocalisations (Prunier *et al.*, 2001 ; Marchant-Forde *et al.*, 2009). Elles signalent à la mère un besoin du porcelet et sont censées susciter une réaction de sa part (Chaloupkova *et al.*, 2008). Puisque ces expériences négatives sont associées à la présence d'humains, elles peuvent contribuer à développer des réactions d'aversion des truies à l'égard des humains. À très court terme, les truies peuvent réagir à la manipulation de leurs porcelets par des réactions agressives envers l'éleveur. A plus long terme, les truies pourraient devenir plus agitées, méfiantes et agressives à l'égard des humains. Cependant, il manque de données scientifiques pour confirmer cette hypothèse.

2.2. Autres pratiques d'élevage

D'autres pratiques d'élevage vont impacter la relation des porcs aux humains au cours de leur vie. L'agrandissement des élevages et l'automatisation de certaines tâches font que les interventions et les contacts de l'éleveur avec ses animaux peuvent être limités et réduits à la surveillance quotidienne des animaux, effectuée depuis le couloir de la salle, pour identifier les éventuels troubles ou pathologies. Ces interventions sont bénéfiques car elles habituent les animaux à la présence humaine. D'autres interventions techniques nécessitent un contact avec l'animal mais sont peu propices à des contacts positifs : interventions liées à la reproduction (insémination, contrôles d'échographie, suivi des mises bas), la gestion de la santé (injections), tris et déplacements. Les injections peuvent être négatives pour les porcs surtout si elles sont répétées (Hemsworth *et al.*, 1996b), de même que les pratiques autour de la reproduction (Hemsworth *et al.*, 1996a), et augmenter le niveau de peur des animaux.

Kling-Eveillard *et al.* (2018) soulignent que les mêmes situations ou tâches se trouvent parfois qualifiées de faciles ou de difficiles, et qu'il en résulte des risques d'interactions négatives plus ou moins marqués. Il existe ainsi une variabilité dans le comportement des éleveurs lors des interventions techniques. Lors de l'observation de tris de porcs charcutiers par quatre opérateurs différents, Courboulay *et al.* (2013) ont noté l'ensemble des comportements de l'opérateur et des réactions des animaux et mesuré le temps mis pour sortir chaque porc de sa case. L'opérateur réalisant le plus grand nombre de contacts négatifs est celui qui induit le plus de réactions négatives de la part des animaux et il met plus de temps à sortir les porcs de la case (plus de 20 secondes par porc). Il diffère significativement d'un autre opérateur qui effectue très peu de gestes négatifs (1% de l'ensemble de ses actions), face auquel les animaux expriment peu de réactions négatives, pour un temps de sortie inférieur à 15 secondes par porc.

Certaines pratiques ou aménagements permettent également de limiter le stress lors des interventions ; l'utilisation d'aiguilles fines et de prolongateurs facilite les vaccinations, la canalisation des animaux par des jeux de barrières permet de faciliter les déplacements. Les éleveurs peuvent également mettre en place des pratiques relationnelles (Boivin *et al.*, 2012), pratiques mises en œuvre intentionnellement pour apprivoiser et réduire le stress de ses animaux, et faciliter ses conditions de travail. Il peut s'agir de signaler sa présence, aller au milieu des animaux, garder son calme, être patient, toucher les animaux. Ramonet *et al.* (2011) ont montré l'importance des pratiques relationnelles mises en œuvre pour faciliter le travail des éleveurs dans les grands groupes de truies alimentées individuellement par des DAC. Ainsi, l'apprivoisement des cochettes ou l'apprentissage des jeunes truies au DAC facilitent le travail ultérieur ; toutefois si ces pratiques sont connues, elles ne sont pas généralisées. Dans un questionnaire portant sur leurs pratiques avec les animaux, 96% des 72 éleveurs concernés par l'atelier truies estiment que « prendre du temps pour apprivoiser les cochettes, c'est du temps gagné par la suite » (Courboulay, communication personnelle). Néanmoins, seulement 61% indiquent apprivoiser les cochettes à leur arrivée dans l'élevage. Ceci montre la difficulté de mettre en place ces pratiques relationnelles, le manque de temps étant un constat récurrent fait par les éleveurs.

2.3. Influence du système d'élevage dans sa globalité

Le système inclut aussi bien le logement, les pratiques de gestion des animaux que la nature des interventions sur les animaux et l'attitude et le comportement de l'éleveur envers ses animaux. Les études sur l'influence du système d'élevage sur la relation aux humains restent limitées mais elles montrent que cette influence du mode d'élevage sur la relation des porcs aux humains existe. Dans un système de type extensif, les animaux peuvent dépendre en partie de ressources naturelles avec des contacts humains limités à des interventions nécessitant des procédures d'approche qui peuvent être perçues comme aversives (Turner et Dwyer, 2007). Cela induit des animaux plus peureux à la présence humaine et par voie de conséquences des difficultés d'intervention. Dans l'étude comparative de Temple *et al.* (2011) sur des porcs ibériques, conduits dans des systèmes extensifs et intensifs, la réponse de peur vis-à-vis de l'humain apparaît plus réduite qu'attendue dans les systèmes extensifs, ce que les auteurs associent au fait que la distribution de nourriture est manuelle. On sait en effet que la distribution manuelle est perçue par l'animal de manière positive et réduit la peur de l'humain (Hemsworth *et al.*, 1996a). Dans l'étude de Temple *et al.* (2011), plus de 50% des groupes d'animaux du système extensif expriment une réponse de panique à l'approche de l'humain contre moins de 50% des groupes du système intensif. Ceci peut s'expliquer par des possibilités de fuite plus limitées en élevage intensif, mais aussi par une habituation à la proximité spatiale de l'humain depuis le jeune âge qui pourrait favoriser le développement d'une relation moins anxiogène avec l'humain.

L'enrichissement du milieu de vie peut jouer aussi. Dans le cas d'animaux élevés en bâtiment, Tallet *et al.* (2011) décrivent chez des mâles entiers une attraction plus forte vis-à-vis de l'humain quand ils sont élevés sur un sol de type caillebotis que quand ils sont élevés dans un environnement plus riche (litière et plus d'espace), suggérant un caractère d'enrichissement attribué à l'humain chez des animaux soumis à des conditions d'environnement pauvre. Geverink *et al.* (1999) rapportent aussi un temps plus long à sortir les animaux de leur milieu de vie et les faire monter dans un camion s'ils sont élevés en milieu enrichi (espace et paille) que s'ils sont élevés en milieu conventionnel (sol sur caillebotis partiel).

Avec l'ère du numérique, de nouvelles pratiques d'élevage voient le jour, s'appuyant sur l'utilisation de dispositifs de suivi automatique des animaux, qui permettent par exemple de détecter des troubles tels que les boiteries (Benjamin et Yik, 2019). Le développement de ces nouvelles technologies peut entraîner une diminution du temps passé par l'éleveur avec ses animaux (manipulation ou observation). Selon le profil des éleveurs et la place qu'ils donnent aux outils dans leur relation avec les animaux, le temps dégagé par ces nouveaux outils peut aussi être mis à profit en mettant en œuvre des pratiques relationnelles visant à améliorer la relation humain-animal et faciliter le travail (Kling-Eveillard *et al.*, 2018).

3. MECANISMES DE LA RELATION HUMAIN-PORC : COMPORTEMENT, EMOTIONS ET COGNITION

Nourrir les animaux à la main est un moyen très efficace de les conditionner à s'approcher de l'humain (Pearce *et al.*, 1989). Cependant, cette pratique tend à disparaître au profit de l'automatisation de la distribution alimentaire.

Les interactions humaines hors alimentation peuvent cependant suffire. Elles peuvent prendre plusieurs formes : parler, toucher les animaux, faire des gestes... autant de signes que les animaux perçoivent et interprètent. Ces signes, ou interactions, ont une valeur pour les animaux, positive, neutre ou négative. Il est primordial de comprendre comment les signes humains sont perçus, et comment on peut leur donner une valence positive, pour que les porcs non seulement n'aient pas peur, mais puissent s'approcher des humains en toute confiance.

3.1. Impact du comportement des humains

3.1.1. Etre présent sans interagir : une première étape

Plusieurs travaux montrent qu'être présent dans l'enclos, de façon répétée mais assez brève, suffit à apprivoiser des porcs puisque les porcs s'approchent plus de l'humain que des animaux contrôles ayant reçu des contacts minimums (Brajon *et al.*, 2015c ; Tallet *et al.*, 2019). Une présence humaine répétée favorise autant l'approche d'un humain passif que son association à des contacts doux ou de l'aliment (Brajon *et al.*, 2015c). Mais ceci n'est plus vrai lorsque l'humain bouge ; probablement car les mouvements humains sont une source de peur pour les porcs, d'autant plus si ces mouvements décomposés par l'animal comme une série de photos du fait de son acuité visuelle, sont rapides. Les animaux soumis à la seule présence humaine sont aussi plus attentifs à l'humain que les animaux ayant d'autres stimulations humaines, l'attention pouvant être l'expression de la peur (Tallet *et al.*, 2019).

3.1.2. Interagir avec des contacts tactiles doux : de meilleurs bénéfices

Les contacts doux peuvent avoir un effet positif apaisant sur les animaux et sur leur perception des humains (Tallet *et al.*, 2005 ; Schmied *et al.*, 2008). Chez les porcs, les études ont rarement dissocié l'humain de la distribution d'aliment (Hemsworth *et al.*, 1996a), ce qui rend difficile l'interprétation de l'impact des contacts purement tactiles. Il semble cependant que le fait d'être brossés soit positif pour les porcs qui restent plus près de l'humain quand il les brosse que quand il les caresse en parlant (Tanida *et al.*, 1994). De même, le fait de gratter et caresser de façon répétée pendant trois semaines des porcelets sevrés modifie le comportement des porcelets en présence d'un humain (Tallet *et al.*, 2014) : ils s'approchent plus vite et plus longtemps de l'humain (Figure 3), ils grimpent aussi sur les genoux d'un humain assis, comme le feraient des agneaux élevés par les humains (Tallet *et al.*, 2005) ou comme grimperaient des porcelets sur leur mère (Keeling et Gonyou, 2001).

Mais les contacts tactiles ne sont pas toujours bénéfiques (Boivin *et al.*, 1998 ; Jago *et al.*, 1999 ; Hausberger *et al.*, 2008). Il existe probablement une variabilité de sensibilité entre espèces, entre régions du corps (Schmied *et al.*, 2008 ; Grandin, 2010), mais aussi selon les qualités d'interactions tactiles (tenir dans les bras, gratter, caresser, brosser...). Les porcs préféreraient les grattages à l'arrière du corps plutôt qu'à l'avant. De même, si les porcelets ont été habitués à un type de contact, les en priver va être source de frustration. Il semble que les porcs forment des attentes vis-à-vis des humains (Tallet *et al.*, 2014, 2019), qui se manifestent par une recherche accrue de contact lorsqu'ils sont privés du contact habituel (grattages, parole sur ces exemples). Ceci est en lien avec les capacités cognitives des porcs.

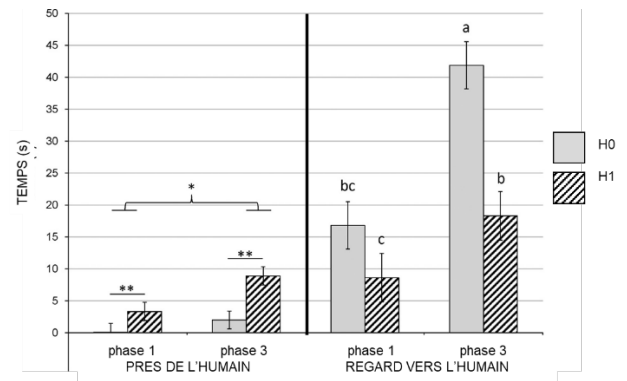


Figure 3 - Temps moyen (s) passé près de l'humain et regards vers l'humain pour les porcelets soumis à un contact humain minimal (H0, gris) ou à des contacts tactiles doux répétés (H1, hachuré) lors d'un test de réponse à la présence humaine (phase 1 et 3: présence humaine, phase 2: animal seul).

Adapté de Tallet *et al.* (2014)

Temps passé près de l'humain: * : $P < 0,05$; ** : $P < 0,01$

Regard vers l'humain: a, b, c: des valeurs avec des lettres différentes différent significativement ($P < 0,05$).

3.1.3. Parler pour attirer l'attention

Les interactions auditives (paroles, sifflements, chants) sont très utilisées par les éleveurs lorsqu'ils sont avec leurs porcs (Collin *et al.*, 2016) mais la perception par les porcs est mal connue. Généralement, entendre un humain crier serait effrayant pour les mammifères (Waynert *et al.*, 1999). Les porcelets sont attentifs à la voix humaine parlée (Bensoussan *et al.*, 2019). Ils expriment même une préférence pour certaines caractéristiques de la voix : un rythme de parole rapide va attirer leur attention, et ils vont rester plus longtemps près d'une voix aiguë avec un rythme lent. Ces connaissances sont à approfondir mais elles suggèrent que la construction d'une bonne relation dépend de cette communication vocale. Parler doucement semble important pour la mise en place de la relation à l'humain et peut accélérer son développement (Tallet *et al.*, 2019). Par ailleurs, chez les porcs, avoir une voix calme faciliterait le développement d'une relation positive avec les humains (Hulsen et Scheepens, 2007). Scientifiquement, ce résultat reste à confirmer.

3.1.4. Autres signaux

Les signaux chimio-sensoriels sont moins connus (odeurs, phéromones) alors que les porcs y sont très sensibles. Ils sont certainement importants pour la création du lien puisque porter des gants diminue l'attraction des porcs pour l'humain (Hemsworth *et al.*, 1986). Si le parfum ne semble pas utilisé par le porc en croissance pour reconnaître deux personnes (Koba et Tanida, 1999), les odeurs naturelles pourraient l'être. L'utilisation d'odeurs pour apprivoiser les porcs reste donc à étudier.

3.2. L'humain, source d'émotions

Les porcs nous l'avons vu, sont doués d'émotions. Selon la qualité de la relation avec les humains la présence humaine va moduler différemment leur état émotionnel. Inversement, l'état émotionnel du porc en présence d'un humain va moduler sa relation à l'humain. Dès le développement prénatal, les interactions humaines dirigées vers la truie vont moduler l'état émotionnel des porcelets par la réaction émotionnelle de la truie.

Ainsi, la voix humaine est généralement source de détresse pour des porcelets mais une familiarisation *in utero* permet d'apaiser cette détresse. En effet, les porcelets vocalisent moins lorsqu'une voix leur est diffusée par haut-parleur s'ils ont déjà entendu cette voix pendant la gestation (Figure 4). Les porcelets l'ont donc déjà perçue *in utero*.

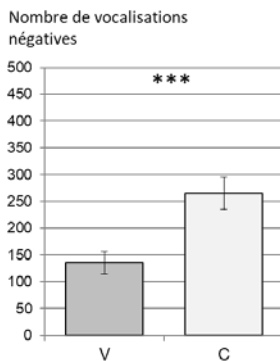


Figure 4 - Nombre de vocalisations négatives moyen (± erreur standard de la moyenne) exprimées par des porcelets des lots V (voix diffusées en prénatal) et C (lot contrôle sans diffusion de voix en prénatal) lors d'un test en isolement avec diffusion de voix. Adapté de Tallet *et al.* (2016).

A gauche, les voix diffusées étaient celles diffusées au lot V, à droite les voix diffusées étaient nouvelles. *** : $P < 0,001$.

Après la naissance, les contacts ou la présence d'un humain familial associé à des interactions positives peuvent induire des émotions positives ce qui s'exprime notamment par des comportements de jeux dirigés vers l'humain (Brajon *et al.*, 2015c). Il semble aussi que les porcs expriment des émotions positives (approche, activité cardiaque modifiée) lorsqu'on les gratte (Tallet *et al.*, 2014). Cette réaction émotionnelle en présence d'un humain serait spécifique, différente de la réaction en présence de congénères (Villain *et al.*, 2019) ; soulignant la particularité de la relation porc-humain au sein de l'univers relationnel du porc. Comprendre comment l'humain peut générer des émotions positives chez les porcs est un des enjeux des recherches à venir, car ce sont bien les émotions positives qui construisent l'état de bien-être des animaux.

3.3. Relation humain-porc et cognition

La relation entre le porc et l'humain est intrinsèquement reliée aux capacités cognitives de l'animal. La qualité de la relation dépend en effet de la capacité du porc à percevoir, interpréter et comprendre les signaux émis par l'humain (Nawroth *et al.*, 2019). Divers mécanismes reliés à la perception (vue, ouïe), la mémorisation, la reconnaissance, la discrimination, la généralisation ou encore l'apprentissage sont impliqués. Ainsi, les porcs sont capables de comprendre des signaux émis par les humains comme des gestes de pointage (Figure 5 ; Nawroth *et al.*, 2014), bien qu'une exposition antérieure aux humains, voire une période d'apprentissage puissent être nécessaires (Albiach-Serrano *et al.*, 2012 ; Bensoussan *et al.*, 2016).

Les porcs démontrent de très bonnes capacités à se souvenir de leurs interactions passées avec l'humain. Dès le plus jeune âge, ils peuvent se rappeler d'un humain et adapter leur comportement en fonction de leur expérience passée avec lui (Hötzel *et al.*, 2007 ; Brajon *et al.*, 2015b). Ils sont aussi capables de discriminer les humains entre eux, mais également de généraliser leur expérience face à un humain inconnu (Tanida et Nagano, 1998 ; Brajon *et al.*, 2015b).

En élevage, donc, une expérience négative avec une personne va induire chez les porcs une méfiance envers toutes les autres personnes. Dans le cas d'une expérience négative, un phénomène de désensibilisation (diminution des réactions) peut également être observé à la suite d'une exposition neutre répétée à l'humain (Brajon *et al.*, 2015c). Cependant, si les porcs montrent une grande flexibilité dans leur relation aux humains, l'apprentissage des comportements humains et des situations dans lesquelles les porcs les rencontrent, reste primordial dans leur perception des humains.

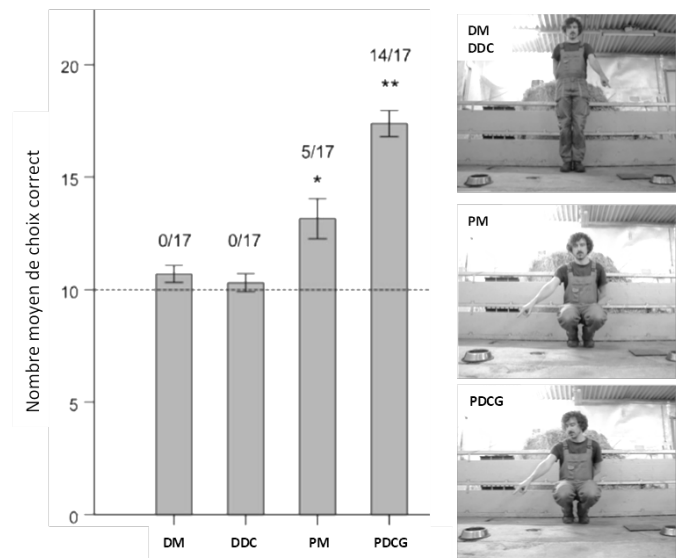


Figure 5 - Nombre moyen (± écart-type) de choix corrects en fonction du pointage de l'expérimentateur : distal momentané (DM), distal dynamique continu (DDC), proximal momentané (PM), proximal dynamique continu + regard (PDCG). Modifié d'après Nawroth *et al.* (2014).

Les nombres au-dessus indiquent le nombre de porcs ayant réussi plus de sessions qu'attendu par hasard sur le nombre total de porcelets testés.

Aussi les porcelets associent la réaction de leur mère au son, puisqu'une expérience prénatale associée à des contacts négatifs pour la truie, induit une réactivité plus importante qu'une expérience prénatale associée à des contacts positifs pour la truie. Les fœtus de porcelets sont donc capables d'apprentissages associatifs *in utero*, via des sons hétérospécifiques.

Enfin, la relation humain-animal peut affecter les conditions de vie et le niveau de stress des porcs (Hemsworth, 2008). L'humain pouvant être considéré comme un facteur d'enrichissement, il pourrait avoir un impact potentiel sur le développement des capacités cognitives des porcs de la même façon qu'un environnement appauvri modifie leur réponse dans des tests cognitifs (Mendl *et al.*, 1997 ; van der Staay *et al.*, 2017). Les capacités cognitives vont aussi être liées aux états émotionnels des animaux. Ainsi, une expérience répétée anxiogène avec l'humain peut jouer sur la perception de l'environnement par les porcs. Cette dernière implique des processus cognitifs de traitement de l'information. Les porcs deviennent alors plus pessimistes, c'est-à-dire qu'ils interprètent négativement une situation ambiguë (ni positive, ni négative).

Cela a été démontré chez des porcelets sevrés suite à une expérience courte et intense avec l'humain (Brajon *et al.*, 2015a) mais pas chez des porcs plus âgés avec une expérience plus diffuse (Carreras *et al.*, 2017).

L'ampleur de l'impact de la relation humain-animal sur les capacités cognitives des porcs est donc contrastée et dépend en particulier de l'interaction entre la nature de la relation humain-animal et les caractéristiques individuelles des porcs, leur tempérament. Par exemple, on observe une différence de vitesse d'apprentissage entre des porcs plus ou moins peureux des humains (les moins peureux apprennent plus vite) seulement dans un contexte de relation humain-animal stressante (Brajon *et al.*, 2016). Lorsque la relation humain-animal est globalement positive, il n'y a plus de différence entre les porcelets plus ou moins peureux.

4. VERS UNE APPLICATION DES TRAVAUX DE LA RECHERCHE POUR AMELIORER LA RELATION DES PORCS AUX HUMAINS

Le rôle de l'éleveur dans le développement d'une relation positive avec ses porcs est crucial, pour le bien-être des porcs, mais aussi pour sa propre satisfaction au travail. Dans un contexte d'élevage en groupes et de temps limité pour interagir avec les animaux, il faut proposer des méthodes adaptées.

4.1. Prendre en compte les connaissances sur les porcs pour faire évoluer les pratiques

Les connaissances sur les porcs peuvent nous aider à proposer des pratiques relationnelles favorables, rapides et efficaces.

4.1.1. Utiliser les capacités sensorielles et cognitives des porcs

Nous avons vu que les porcs adaptent leur comportement à la posture humaine, aux interactions reçues, à la voix. Ils sont certainement aussi sensibles aux odeurs humaines ou artificielles (parfum, déodorant). Les éleveurs peuvent utiliser ces informations pour apprivoiser leurs animaux, mais aussi les aider à créer cette relation de confiance favorable tant aux animaux qu'aux humains. Les porcs sont curieux, il suffit pour certains de quelques secondes pour qu'ils viennent à notre contact. Ainsi, passer chaque jour 5 min dans un groupe, pendant 2 semaines, peut suffire à rendre l'humain attractif, par exemple (Brajon *et al.*, 2015c). Cela peut être lors du nettoyage de la case, de la vérification des auges et abreuvoirs ou à tout autre moment. Interagir directement avec les animaux apporte un plus, et favoriser les contacts doux pendant les interactions est à encourager. Parler lorsqu'on passe dans la salle ou par exemple diffuser des sons de radio de temps en temps, va aussi aider les animaux à s'habituer à la voix humaine et à moins réagir.

Les porcs, par leur capacité de mémoire, se créent une représentation des humains qui dépend de toutes ces interactions reçues. L'humain, par son comportement prévisible, va ainsi devenir un élément récurrent, rassurant de l'environnement. Les porcs vont aussi reconnaître les personnes, leur rôle (vétérinaire, soigneur) et leur caractère (qui s'exprime dans les interactions). Il est donc important de conserver une routine journalière. Les porcs peuvent aussi apprendre des humains, et lorsqu'ils deviennent envahissants car trop familiers, on peut aussi envisager de leur apprendre les limites, les conditionner.

4.1.2. Utiliser les capacités sociales des porcs

La vie en groupe a son intérêt dans la protection des individus, mais elle va aussi conférer aux animaux certaines capacités d'apprentissage grâce aux autres : on parle de cognition sociale. De nombreuses informations sont transmises par la mère, *in utero* comme on l'a vu, mais aussi après. Des porcelets qui sont

en présence d'une mère non peureuse, développeront probablement aussi moins de peur comme c'est le cas par exemple chez les équins (Henry *et al.*, 2005). On parle de transmission sociale. Cette transmission peut exister aussi entre porcelets (Tallet *et al.*, 2018b). Il est donc probable que cibler des interactions vers certains porcs particuliers va aider à diffuser une attraction pour l'humain dans le groupe. La plupart des éleveurs apprivoisent leurs cochettes. Ceci a deux avantages : des animaux plus calmes, d'autant plus que les cochettes étaient peu peureuses au préalable (Andersen *et al.*, 2006) et une persistance potentielle tout au long de leur vie si les pratiques de l'éleveur sont adaptées et que cette caractéristique est transmise à leurs petits. Les recherches continuent dans ce domaine pour mieux comprendre comment l'information et le comportement se propagent dans un groupe.

4.2. Utiliser une approche globale pour former et conseiller les éleveurs

La place que l'éleveur accorde à l'animal dans le cadre de son travail va influencer son attitude et son comportement, et en conséquence la confiance ou la peur de ses animaux (Boivin *et al.*, 2003). En questionnant des éleveurs sur les conséquences de l'utilisation des nouvelles technologies sur leur travail en général et la relation humain-animal en particulier, Kling-Eveillard *et al.* (2018) ont identifié trois groupes d'éleveurs. Le premier n'exprime aucun intérêt pour la relation humain-animal, le second associe bonne relation humain-animal et bien-être des animaux, le troisième considère l'animal comme étant au cœur du métier. Hemsworth (2007) propose d'utiliser la théorie de l'action raisonnée pour faire évoluer ces attitudes et points de vue et améliorer le comportement des éleveurs vis-à-vis des animaux, en créant un cercle vertueux : l'amélioration des comportements de l'humain réduit la peur des animaux et ce résultat renforce chez l'éleveur l'intérêt de modifier favorablement ses pratiques. L'utilisation de cette méthode dans le cadre de formations a permis de faire évoluer le comportement et les pratiques d'éleveurs de porcs avec leurs animaux (Hemsworth *et al.*, 1994 ; Coleman *et al.*, 2000). ProHand en Australie ou Quality Handling en Europe (issu du projet Welfare Quality®), sont deux programmes de formation pour les éleveurs, sur support informatique, basés sur cette démarche : faire comprendre l'impact de comportements positifs sur les animaux et sur la relation entre porcs et humains, pour modifier leur attitude et leurs croyances. Ces deux programmes comportent des phases d'informations et des phases d'échanges en groupes. La difficulté de ces formations à distance reste de motiver les personnes peu sensibles à la relation aux animaux.

Faire évoluer les pratiques nécessite de prendre en compte les représentations des éleveurs mais aussi leur personnalité, leur empathie vis-à-vis des différents types d'animaux présents, l'environnement dans lequel humains et animaux évoluent, le collectif de travail, toutes choses qui peuvent faire varier leur relation aux animaux (Boivin *et al.*, 2012). Ces auteurs concluent ainsi à l'intérêt de considérer la relation humain-animal à la fois du point de vue de l'humain et du point de vue de l'animal, en l'inscrivant dans le contexte et les contraintes de l'élevage. L'objectif du projet RHAPORC (2016-2020), financé par le CasDAR est d'améliorer la relation humain-animal, au bénéfice de l'éleveur et de ses animaux.

L'enjeu de ce projet est de construire une méthode pour évaluer la relation humain-animal en élevage, décrire et analyser le contexte dans lequel elle s'exprime, montrer son

importance pour l'éleveur et ses animaux et faire évoluer les pratiques au travers de formations. Il rassemble de nombreux partenaires et des compétences variées : l'INRA (éthologie), l'IFIP et la chambre d'agriculture de Bretagne (zootechnie, travail, bien-être, systèmes d'élevage), l'ANSES (santé, bien-être), la MSA des portes de Bretagne (ergonomie, sécurité au travail), l'IDELE (sociologie) et les lycées agricoles de la Touche, Caulnes et Saint Lô Thère (formateurs). L'objectif des formations est dans un premier temps d'améliorer la connaissance que les éleveurs ou futurs éleveurs ont des animaux et de leur montrer l'intérêt d'une bonne relation humain-animal. La suite de la formation s'appuie sur l'observation de séquences de travail appréciées selon plusieurs paramètres : l'environnement des animaux, la configuration des bâtiments et des équipements propres à chaque élevage, l'organisation du travail, le comportement des humains et des animaux. Un livret d'évaluation permet d'accéder à ces différents aspects. La formation peut se faire lors d'observations directes de manipulations en élevage, mais plus facilement avec des groupes d'éleveurs à partir de vidéos qui permettent une distanciation et des échanges sur les pratiques. Cette approche combinée entre une diffusion d'informations et des moments d'échanges est proposée par Lipp (2016) pour créer des conditions favorables à la compréhension de l'importance de la relation humain-animal ; il s'agit de faire réfléchir les apprenants sans pour autant prescrire les transformations à envisager dans leurs pratiques.

La constitution d'une mallette pédagogique proposant des présentations et des supports vidéos pour illustrer cette démarche, ainsi que des propositions de scénarios pédagogiques, devrait permettre de construire des formations pour améliorer la relation humain-animal dans les élevages, et ainsi contribuer à un meilleur bien-être des animaux.

CONCLUSION

Beaucoup de connaissances sur le comportement du porc sont déjà à notre disposition pour mieux comprendre la relation aux humains, et pouvoir proposer des pratiques favorables au développement d'une bonne relation, source d'émotions positives pour les animaux. Ces connaissances sur la perception des interactions humaines par les porcs, sur leurs capacités cognitives qui vont façonner leur représentation des humains et sur l'impact de la relation sur ces capacités, restent à approfondir notamment pour pouvoir proposer, en élevage, des pratiques adaptées aux porcs.

Cependant, la prise en compte des autres dimensions de la relation humain-animal telles le travail (organisation, sécurité), la perception des animaux par les éleveurs, de son impact sur la santé, est nécessaire pour que les pratiques proposées soient adaptées aux contraintes liées au métier et puissent être mises en œuvre par les éleveurs et futurs éleveurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 2001/93/CE D., 2001. Directive 2001/93/CE de la Commission du 9 novembre 2001 établissant les normes minimales relatives à la protection des porcs. Journal officiel des Communautés Européennes 1.12.2001.
- Albiach-Serrano A., Bräuer J., Cacchione T., Zickert N., Amici F., 2012. The effect of domestication and ontogeny in swine cognition (*Sus scrofa scrofa* and *S. s. domestica*). Appl. Anim. Behav. Sci., 141, 25-35.
- Andersen I.L., Berg S., Boe K.E., Edwards S., 2006. Positive handling in late pregnancy and the consequences for maternal behaviour and production in sows. Appl. Anim. Behav. Sci., 99, 64-76.
- Andersen I.L., Haukvik I.A., Boe K.E., 2009. Drying and warming immediately after birth may reduce piglet mortality in loose-housed sows. Animal, 3, 592-597.
- 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». Saisine n° «2016-SA-0288», 34p.
- Bataille G., Rugraff Y., Meunier-Salaün M.-C., Bregeon A., Prunier A., 2002. Conséquences comportementales, zootechniques et physiologiques de l'époinçage des dents chez le porcelet. Journées Rech. Porcine, 34, 203-209.
- Benjamin M., Yik S., 2019. Precision livestock farming in swine welfare: a review for swine practitioners. Animals, 9, 133.
- Bensoussan S., Cornil M., Meunier-Salaün M.-C., Tallet C., 2016. Do piglets (*Sus scrofa domestica*) use human visual and/or vocal signals to find hidden feeding reward? Proc. Conference "50. Meeting of the International Society for Applied Ethology (ISAE)", Edinburgh, pp. 409.
- Bensoussan S., Tigeot R., Lemasson A., Meunier-Salaün M.-C., Tallet C., 2019. Domestic piglets (*Sus scrofa domestica*) are attentive to human voice and able to discriminate some prosodic features. Appl. Anim. Behav. Sci., 210, 38-45.
- Boissy A., Manteuffel G., Jensen M.B., Moe R.O., Spruijt B., Keeling L.J., Winckler C., Forkman B., Dimitrov I., Langbein J., Bakken M., Veissier I., Aubert A., 2007. Assessment of positive emotions in animals to improve their welfare. Physiol. & Behav., 92, 375-397.
- Boivin X., Garel J.P., Durier C., Le Neindre P., 1998. Is gentling by people rewarding for beef calves? Appl. Anim. Behav. Sci., 61, 1-12.
- Boivin X., Lensink B.J., Tallet C., Veissier I., 2003. Stockmanship and farm animal welfare. Anim. Welfare, 12, 479-492.
- Boivin X., Bensoussan S., L'hotellier N., Bignon L., Brives H., Brule A., Godet J., Grannec M.L., Hausberger M., Kling-Eveillard F., Tallet C., Courboulay V., 2012. Humans and livestock animals at work: toward a multidisciplinary approach of relational practices. Inra Prod. Anim., 25, 159-168.
- Botreau R., Veissier I., Butterworth A., Bracke M.B.M., Keeling L.J., 2007. Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. Anim. Welfare, 16, 225-228.
- Brajon S., Laforest J.P., Schmitt O., Devillers N., 2015a. The way humans behave modulates the emotional state of piglets. Plos One, 10, e0133408.
- Brajon S., Laforest J.-P., Bergeron R., Tallet C., Devillers N., 2015b. The perception of humans by piglets: recognition of familiar handlers and generalisation to unfamiliar humans. Anim. Cogn., 18, 1299-1316.
- Brajon S., Laforest J.-P., Bergeron R., Tallet C., Hötzel M.-J., Devillers N., 2015c. Persistency of the piglet's reactivity to the handler following a previous positive or negative experience. Appl. Anim. Behav. Sci., 162, 9-19.
- Brajon S., Laforest J.P., Schmitt O., Devillers N., 2016. A preliminary study of the effects of individual response to challenge tests and stress induced by humans on learning performance of weaned piglets (*Sus scrofa*). Behav. Processes, 129, 27-36.
- Camerlink I., Turner S.P., Ursinus W.W., Reimert I., Bolhuis J.E., 2014. Aggression and affiliation during social conflict in pigs. PLoS one, 9, e113502.
- Carreras R., Arroyo L., Mainau E., Valent D., Bassols A., Dalmau A., Faucitano L., Manteca X., Velarde A., 2017. Can the way pigs are handled alter behavioural and physiological measures of affective state? Behav. Processes, 142, 91-98.

- Chaloupkova H., Illmann G., Pedersen L.J., Malmkvist J., Simeckova M., 2008. Sow responsiveness to human contacts and piglet vocalization during 24 h after onset of parturition. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 112, 260-269.
- Coleman G.J., Hemsworth P.H., Hay M., Cox M., 2000. Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 66, 11-20.
- Collin S., Bensoussan S., Courboulay V., Kling-Eveillard F., Meunier-Salaün M.C., Tallet C., 2016. Enquête sur les pratiques de communication des éleveurs de porcs avec leurs animaux. *Journées Rech. Porcine*, 48, 239-240.
- Correa J.A., Torrey S., Devillers N., Laforest J.P., Gonyou H.W., Faucitano L., 2010. Effects of different moving devices at loading on stress response and meat quality in pigs. *J. Anim. Sci.*, 88, 4086-4093.
- Courboulay V., Tallet C., Bensoussan S., 2013. Development and use of a tool for describing human practices and pig responses during handling. *Journées Rech. Porcine en France*, 45, 73-74.
- Courboulay V., Meunier-Salaün M.C., Pol F., Stankowiak M., 2019. BEEP : un outil à disposition des éleveurs pour objectiver le bien-être de leurs animaux. *Journées Rech. Porcine*, 51, 37-42.
- Courboulay V., Kling-Eveillard F., Champigneulle F., Fresnay Eloïse, Pol F., 2020. Ce que nous dit la réactivité des truies à l'homme sur leurs performances et leurs conditions de vie. *Journées Rech. Porcine*, 52, 361-366.
- de Boyer des Roches A., Durier V., Richard-Yris M.A., Blois-Heulin C., Ezzaouia M., Hausberger M., Henry S., 2011. Differential outcomes of unilateral interferences at birth. *Biol. Letters*, 7, 177-180.
- De Briyne N., Berg C., Blaha T., Temple D., 2016. Pig castration: will the EU manage to ban pig castration by 2018? *Porcine Health Management*, 2, 29.
- English P.R., Grant S.A., McPherson O., Edwards S.A., 1999. Evaluation of the effects of the positive 'befriending' of sows and gilts ('pleasant' treatment) prior to parturition and in early lactation on sow behaviour, the process of parturition and piglet survival. In: A.J.F. Russel, C.A. Morgan, C.J. Savory, M.C. Appleby & T.L.J. Lawrence (Eds), *Farm animal welfare - who writes the rules? Proceedings of an international symposium organized by The British Society of Animal Science, Edinburgh, UK, 1999*, 132-136. Occasional Publication - British Society of Animal Science, UK.
- Estep D.Q., Hetts S., 1992. Interactions, relationships, and bonds: the conceptual basis for scientist-animal relations. In: H. Davis & D. Balfour (Eds), *The inevitable bond: examining scientist-animal interactions*, 6-26. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Fiorelli C., Mouret S., Porcher J., 2012. Les rationalités du travail avec les animaux d'élevage : produire, vivre ensemble et se construire. *Inra Prod. Anim.*, 25, 181-192.
- Fredriksen B., Font i Furnols M., Lundström K., Migdal W., Prunier A., Tuytens F.A.M., Bonneau M., 2009. Practice on castration of piglets in Europe. *Animal*, 3, 1480-1487.
- Geversink N.A., De Jong I.C., Lambooi E., Blokhuis H.J., Wiegant V.M., 1999. Influence of housing conditions on responses of pigs to preslaughter treatment and consequences for meat quality. *Canadian J. Anim. Sci.*, 79, 285-291.
- Gonyou H.W., Hemsworth P.H., Barnett J.L., 1986. Effects of frequent interactions with humans on growing pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 16, 269-278.
- Grandin T., 1982. Pig behavior studies applied to slaughter-plant design. *Appl. Anim. Ethol.*, 9, 141-151.
- Grandin T., 2010. How to improve livestock handling and reduce stress. In: T. Grandin (Eds), *Improving animal welfare - a practical approach*, 64-87. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Hausberger M., Roche H., Henry S., Visser E.K., 2008. A review of the human-horse relationship. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 109, 1-24.
- Hay M., Vulin A., Génin S., Sales P., Prunier A., 2003. Assessment of pain induced by castration in piglets: behavioral and physiological responses over the subsequent 5 days. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 82, 201-218.
- Heffner R.S., Heffner H.E., 1990. Hearing in domestic pigs (*Sus scrofa*) and goats (*Capra hircus*). *Hearing Res.*, 48, 231-240.
- Hemsworth P., 2000. Behavioural principles of pig handling. In: T. Grandin (Eds), *Livestock handling and transport*, 2nd edition, 255-274. CAB International, Oxon, Wallington, UK.
- Hemsworth P.H., 2007. Ethical Stockmanship. *Aust. Vet. J.*, 85, 194-200.
- Hemsworth P., 2008. Human-pig relationships. In: L. Faucitano & A.L. Schaefer (Eds), *Welfare of pigs from birth to slaughter*, 271-288. Editions QUAE, Versailles, France.
- Hemsworth P.H., Barnett J.L., 1991. The effects of aversively handling pigs, either individually or in groups, on their behaviour, growth and corticosteroids. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 30, 61-72.
- Hemsworth P.H., Coleman G.J., 2011. *Human-Livestock interactions*, Second edition. P.H. Hemsworth & G.J. Coleman Eds, CAB international, Chippenham, UK, 194 p.
- Hemsworth P.H., Gonyou H.W., Dziuk P.J., 1986. Human communication with pigs: the behavioural response of pigs to specific human signals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15, 45-54.
- Hemsworth P.H., Coleman G.J., Barnett J.L., 1994. Improving the attitude and behavior of stockpersons towards pigs and the consequences on the behavior and reproductive-performance of commercial pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 39, 349-362.
- Hemsworth P.H., Verge J., Coleman G.J., 1996a. Conditioned approach-avoidance responses to humans: the ability of pigs to associate feeding and aversive social experiences in the presence of humans with humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 50, 71-82.
- Hemsworth P.H., Barnett J.L., Campbell R.G., 1996b. A study of the relative aversiveness of a new daily injection procedure for pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 49, 389-401.
- Henry S., Hemery D., Richard M.A., Hausberger M., 2005. Human-mare relationships and behaviour of foals toward humans. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 93, 341-362.
- Horrell I., Hodgson J., 1992. The bases of sow-piglet identification. 2. Cues used by piglets to identify their dam and home pen. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 33, 329-343.
- Hötzel M.J., de Souza G.P.P., Machado Filho L.C.P., Irgang R., Probst R., 2007. Stress and recognition of humans in weanling piglets. *Biotemas*, 20, 91-98.
- Hulsen J., Scheepens K., 2007. *Signes de porcs - observer, réfléchir, agir*. Roodbont editions, 96 p.
- Illmann G., Schrader L., Špinková M., Šustr P., 2002. Acoustical mother-offspring recognition in pigs (*Sus scrofa domestica*). *Behav.*, 139, 487-505.
- Jago J.G., Krohn C.C., Matthews L.R., 1999. The influence of feeding and handling on the development of the human-animal interactions in young cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 62, 137-151.
- Kanitz E., Tuchscherer M., Puppe B., Tuchscherer A., Stabenow B., 2004. Consequences of repeated early isolation in domestic piglets (*Sus scrofa*) on their behavioural, neuroendocrine, and immunological responses. *Brain Behav. Immun.*, 18, 35-45.
- Kanitz E., Otten W., Tuchscherer M., 2005. Central and peripheral effects of repeated noise stress on hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis in pigs. *Livest. Prod. Sci.*, 94, 213-224.
- Keeling L.J., Gonyou H.W., 2001. *Social behaviour in farm animals*. Eds, CAB International, Wallingford, 406 p.

- Kirkden R.D., Broom D.M., Andersen I.L., 2013. Piglet mortality: management solutions. *J. Anim. Sci.*, 91, 3361-3389.
- Kling-Eveillard F., Hostiou N., Ganis E., Philibert A., Courboulay V., Ramonet Y., 2018. L'élevage de précision, quels changements dans la relation homme-animal et la représentation de leur métier par les éleveurs ? *Journées Rech. Porcine*, 50, 263-268.
- Koba Y., Tanida H., 1999. How do miniature pigs discriminate between people? The effect of exchanging cues between a non-handler and their familiar handler on discrimination. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 61, 239-252.
- Koba Y., Tanida H., 2001. How do miniature pigs discriminate between people? Discrimination between people wearing coveralls of the same colour. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 73, 45-58.
- Lemoine T., Houdoin B., Calvar C., Dubois A., Maupertuis F., Boulot S., 2018. Quelles sont les pratiques d'élevage qui favorisent la survie des porcelets en maternité ? *Journées Rech. Porcine*, 50, 299-304.
- Lipp, A., 2016. Question socialement vive et développement du pouvoir d'action des enseignants et des élèves : la question du bien-être animal en élevage dans les lycées professionnels agricoles. Thèse en vue de l'obtention du doctorat de l'Université Toulouse le Mirail - Toulouse II. Français. NNT : 2016TOU20084. 518 p.
- Maletinska J., Spinka M., Vichova J., Stehulova I., 2002. Individual recognition of piglets by sows in the early post-partum period. *Behav.*, 139, 975-991.
- Marchant-Forde J.N., Lay D.C., Jr., McMunn K.A., Cheng H.W., Pajor E.A., Marchant-Forde R.M., 2009. Postnatal piglet husbandry practices and well-being: The effects of alternative techniques delivered separately. *J. Anim. Sci.*, 87, 1479-1492.
- McLeman M.A., Mendl M.T., Jones R.B., Wathes C.M., 2008. Social discrimination of familiar conspecifics by juvenile pigs, *Sus scrofa*: development of a non-invasive method to study the transmission of unimodal and bimodal cues between live stimuli. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 115, 123-137.
- Meese G.B., Ewbak R., 1973. Establishment and nature of the dominance hierarchy in the domesticated pig. *Anim. Behav.*, 21, 326-334.
- Mendl M., Erhard H.W., Haskell M., Wemelsfelder F., Lawrence A.B., 1997. Experience in substrate-enriched and substrate-impooverished environments affects behaviour of pigs in a T-MAZE task. *Behav.*, 134, 643-659.
- Mignon-Grasteau S., Boissy A., Bouix J., Faure J.M., Fisher A.D., Hinch G.N., Jensen P., Le Neindre P., Mormede P., Prunet P., Vandeputte M., Beaumont C., 2005. Genetics of adaptation and domestication in livestock. *Livest. Prod. Sci.*, 93, 3-14.
- Nawroth C., Ebersbach M., Von Borell E., 2014. Juvenile domestic pigs (*Sus scrofa domestica*) use human-given cues in an object choice task. *Anim. Cogn.*, 17, 701-713.
- Nawroth C., Langbein J., Coulon M., Gabor V., Oesterwind S., Benz-Schwarzburg J., von Borell E., 2019. Farm animal cognition-linking behavior, welfare and ethics. *Fron. Vet. Sci.*, 6,
- Nielsen B.L., 2018. Making sense of it all: the importance of taking into account the sensory abilities of animals in their housing and management. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 205, 175-180.
- Pearce G.P., Paterson A.M., Pearce A.N., 1989. The influence of pleasant and unpleasant handling and the provision of toys on the growth and behaviour of male pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 23, 27-37.
- Piggins D., Phillips C.J.C., 1998. Awareness in domesticated animals--concepts and definitions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 57, 181-200.
- Porcher J., 2011. The relationship between workers and animals in the pork industry: a shared suffering. *J. Agr. Environ. Ethic.*, 24, 3-17.
- Prunier A., Tallet C., 2015. Endocrine and behavioural responses of sows to human interactions and consequences on reproductive performance. In: C. Farmer (Eds), *The gestating and lactating sow*, 279-295. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.
- Prunier A., Bataille G., Meunier-Salaün M.C., Bregeon A., Rugraff Y., 2001. Conséquences comportementales, zootechniques et physiologiques de la caudectomie réalisée avec ou sans insensibilisation locale chez le porcelet. *Journées Rech. Porcine*, 33, 313-318.
- Prunier A., Gallois M., Klouyten A., Le Cozler Y., 2004. Effets de l'époinçage des dents sur les performances, les lésions cutanées et le comportement des truies et des porcelets. *Journées Rech. Porcine*, 36, 379-388.
- Ramonet Y., Caille M.E., Dubois A., Paboef F., Calvar C., Jegou J.Y., Quillien J.P., Pellois H., 2011. Les truies gestantes en groupes. *Pratiques dans les élevages de l'Ouest de la France. Journées Rech. Porcine*, 43, 161-170.
- Schmied C., Waiblinger S., Scharl T., Leisch F., Boivin X., 2008. Stroking of different body regions by a human: effects on behaviour and heart rate of dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 109, 25-38.
- Serrapica M., Boivin X., Coulon M., Braghieri A., Napolitano F., 2017. Positive perception of human stroking by lambs: qualitative behaviour assessment confirms previous interpretation of quantitative data. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 187, 31-37.
- Spinka M., 2009. Behaviour of pigs. In: P. Jensen (Eds), *The ethology of domestic animals 2nd edition- an introductory text*, 177-191. CAB International, UK
- Sutherland M.A., 2015. Welfare implications of invasive piglet husbandry procedures, methods of alleviation and alternatives: a review. *New Zeal. Vet. J.*, 63, 52-57.
- Tallet C., Veissier I., Boivin X., 2005. Human contact and feeding as rewards for the lamb's affinity to their stockperson. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 94, 59-73.
- Tallet C., Brillouet A., Paulmier V., Meunier-Salaun M., Prunier A., 2011. Consequences of rearing entire males on the human-animal relationship in a conventional and an enriched environment. *Journées Rech. Porcine*, 43, 155-159.
- Tallet C., Claude S., Guerin C., Meunier-Salaun M.C., Prunier A., 2013a. Conséquences de deux alternatives à la castration des porcs sur leur comportement en isolement et en présence d'un homme non familial. *Journées Rech. Porcine*, 45, 71-72.
- Tallet C., Brillouët A., Meunier-Salaün M.-C., Paulmier V., Guérin C., Prunier A., 2013b. Effects of neonatal castration on social behaviour, human-animal relationship and feeding activity in finishing pigs reared in a conventional or an enriched housing. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 145, 70-83.
- Tallet C., Sy K., Prunier A., Nowak R., Boissy A., Boivin X., 2014. Behavioural and physiological reactions of piglets to gentle tactile interactions vary according to their previous experience with humans. *Livest. Sci.*, 167, 331-341.
- Tallet C., Rakotomanhandry M., Guerin C., Lemasson A., Hausberger M., 2016. Postnatal auditory preferences in piglets differ according to mother's emotional experience with the sounds during gestation. *Sci. Rep.*, 6, 37238.
- Tallet C., Brajon S., Devillers N., Lensink J., 2018a. Pig-human interactions: creating a positive perception of humans to ensure pig welfare. In: M. Špinká (Eds), *Advances in Pig Welfare*, 381-398. Woodhead Publishing, Cambridge, UK.
- Tallet C., Leribillard O., Rault J.L., Meunier-Salaün M.C., 2018b. Transmission sociale du comportement d'approche de l'homme chez le porc (*Sus scrofa domestica*). *Porc ; Colloque de la Société Française d'Etude du Comportement Animal*, Rennes. pp. 114.
- Tallet C., Bensoussan S., Tigeot R., Meunier-Salaün M.C., 2019. Are human voices used by pigs (*Sus scrofa domestica*) when developing their relationship with humans? In: R. Newberry & B.O. Braastad (Eds), *Proceedings of the 53rd congress of the ISAE. Animal lives worth living*, 227. Wageningen Academic Publisher, Wageningen, The Netherlands.

- Tamioso P.R., Maiolino Molento C.F., Boivin X., Chandèze H., Andanson S., Delval É., Hazard D., da Silva G.P., Taconeli C.A., Boissy A., 2018. Inducing positive emotions: Behavioural and cardiac responses to human and brushing in ewes selected for high vs low social reactivity. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 208, 56-65.
- Tanida H., Nagano Y., 1998. The ability of miniature pigs to discriminate between a stranger and their familiar handler. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 56, 149-159.
- Tanida H., Senda K.I., Suzuki S., Tanaka T., Yoshimoto T., 1991. Color discrimination in weanling pigs. *Anim. Sci. Tech.*, 62, 1029-1034.
- Tanida H., Miura A., Tanaka T., Yoshimoto T., 1994. The role of handling in communication between humans and weanling pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 40, 219-228.
- Temple D., Manteca X., Velarde A., Dalmau A., 2011. Assessment of animal welfare through behavioural parameters in Iberian pigs in intensive and extensive conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 131, 29-39.
- Terlouw E.M.C., Porcher J., Fernandez X., 2005. Repeated handling of pigs during rearing. ii. effect of reactivity to humans on aggression during mixing and on meat quality. *J. Anim. Sci.*, 83, 1664-1672.
- Torrey S., Devillers N., Lessard M., Farmer C., Widowski T., 2009. Effect of age on the behavioral and physiological responses of piglets to tail docking and ear notching. *J. Anim. Sci.*, 87, 1778-1786.
- Turner S.P., Dwyer C.M., 2007. Welfare assessment in extensive animal production systems: challenges and opportunities. *Anim. Welfare*, 16, 189-192.
- van der Staay F.J., van Zutphen J.A., de Ridder M.M., Nordquist R.E., 2017. Effects of environmental enrichment on decision-making behavior in pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 194, 14-23.
- Villain A., Hazard A., Guérin C., Boissy A., Tallet C., 2019. Vocal expression of emotions in pigs during anticipation of positive social contexts: Impact of human animal relationship. *Proc. International Bioacoustic Congress, Brighton, UK*, pp. 112.
- Waiblinger S., Boivin X., Pedersen V., Tosi M.-V., Janczak A.M., Visser E.K., Jones R.B., 2006. Assessing the human-animal relationship in farmed species: A critical review. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 101, 185-242.
- Waynert D.F., Stookey J.M., Schwartzkopf-Genswein K.S., Watts J.M., Waltz C.S., 1999. The response of beef cattle to noise during handling. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 62, 27-42.
- White R.G., Deshazer J.A., Tressler C.J., Borcher G.M., Davey S., Waninge A., Parkhurst A.M., Milanuk M.J., Clemens E.T., 1995. Vocalization and physiological response of pigs during castration with or without a local anesthetic. *J. Anim. Sci.*, 73, 381-386.