



<http://portaildoc.univ-lyon1.fr>

## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 017

### ***EFFET A LONG TERME D'UNE METHODE D'APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT POSITIF SUR LE COMPORTEMENT DES JEUNES BOVINS LAITIERS***

## **THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 22 juin 2023  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

DUMOULIN Emeline





## **CAMPUS VÉTÉRINAIRE DE LYON**

Année 2022 - Thèse n° 017

### ***EFFET A LONG TERME D'UNE METHODE D'APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT POSITIF SUR LE COMPORTEMENT DES JEUNES BOVINS LAITIERS***

## **THESE**

Présentée à l'Université Claude Bernard Lyon 1  
(Médecine – Pharmacie)

Et soutenue publiquement le 22 juin 2023  
Pour obtenir le titre de Docteur Vétérinaire

Par

DUMOULIN Emeline





## Liste des enseignants du Campus Vétérinaire de Lyon (20-03-2023)

Pr	ABITBOL	Marie	Professeur
Dr	ALVES-DE-OLIVEIRA	Laurent	Maître de conférences
Pr	ARCANGIOLI	Marie-Anne	Professeur
Dr	AYRAL	Florence	Maître de conférences
Pr	BECKER	Claire	Professeur
Dr	BELLUCO	Sara	Maître de conférences
Dr	BENAMOU-SMITH	Agnès	Maître de conférences
Pr	BENOIT	Etienne	Professeur
Pr	BERNY	Philippe	Professeur
Pr	BONNET-GARIN	Jeanne-Marie	Professeur
Dr	BOURGOIN	Gilles	Maître de conférences
Dr	BRUTO	Maxime	Maître de conférences
Dr	BRUYERE	Pierre	Maître de conférences
Pr	BUFF	Samuel	Professeur
Pr	BURONFOSSE	Thierry	Professeur
Dr	CACHON	Thibaut	Maître de conférences
Pr	CADORÉ	Jean-Luc	Professeur
Pr	CALLAIT-CARDINAL	Marie-Pierre	Professeur
Pr	CHABANNE	Luc	Professeur
Pr	CHALVET-MONFRAY	Karine	Professeur
Dr	CHANOIT	Gillaume	Professeur
Dr	CHETOT	Thomas	Maître de conférences
Pr	DE BOYER DES ROCHES	Alice	Professeur
Pr	DELIGNETTE-MULLER	Marie-Laure	Professeur
Pr	DJELOUADJI	Zorée	Professeur
Dr	ESCRIOU	Catherine	Maître de conférences
Dr	FRIKHA	Mohamed-Ridha	Maître de conférences
Dr	GALIA	Wessam	Maître de conférences
Pr	GILOT-FROMONT	Emmanuelle	Professeur
Dr	GONTHIER	Alain	Maître de conférences
Dr	GREZEL	Delphine	Maître de conférences
Dr	HUGONNARD	Marine	Maître de conférences
Dr	JOSSON-SCHRAMME	Anne	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	JUNOT	Stéphane	Professeur
Pr	KODJO	Angeli	Professeur
Dr	KRAFFT	Emilie	Maître de conférences
Dr	LAABERKI	Maria-Halima	Maître de conférences
Dr	LAMBERT	Véronique	Maître de conférences
Pr	LE GRAND	Dominique	Professeur
Pr	LEBLOND	Agnès	Professeur
Dr	LEDOUX	Dorothée	Maître de conférences
Dr	LEFEBVRE	Sébastien	Maître de conférences
Dr	LEFRANC-POHL	Anne-Cécile	Maître de conférences
Dr	LEGROS	Vincent	Maître de conférences
Pr	LEPAGE	Olivier	Professeur
Pr	LOUZIER	Vanessa	Professeur
Dr	LURIER	Thibaut	Maître de conférences
Dr	MAGNIN	Mathieu	Maître de conférences
Pr	MARCHAL	Thierry	Professeur
Dr	MOSCA	Marion	Maître de conférences
Pr	MOUNIER	Luc	Professeur
Dr	PEROZ	Carole	Maître de conférences
Pr	PIN	Didier	Professeur
Pr	PONCE	Frédérique	Professeur
Pr	PORTIER	Karine	Professeur
Pr	POUZOT-NEVORET	Céline	Professeur
Pr	PROUILLAC	Caroline	Professeur
Pr	REMY	Denise	Professeur
Dr	RENE MARTELLET	Magalie	Maître de conférences
Pr	ROGER	Thierry	Professeur
Dr	SAWAYA	Serge	Maître de conférences
Pr	SCHRAMME	Michael	Professeur
Pr	SERGENTET	Delphine	Professeur
Dr	TORTEREAU	Antonin	Maître de conférences
Dr	VICTONI	Tatiana	Maître de conférences
Dr	VIRIEUX-WATRELOT	Dorothée	Chargé d'enseignement contractuel
Pr	ZENNER	Lionel	Professeur



# Remerciements

**À Monsieur le Professeur Jean-Luc Cadoré,**

De Vetagro Sup Campus Vétérinaire de Lyon

De m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être mon président de jury de thèse.

Hommages respectueux.

**À Madame la Professeure Alice De Boyer Des Roches,**

De Vetagro Sup Campus Vétérinaire de Lyon

D'avoir accepté de d'encadrer mon travail et m'accompagner dans cette étude.

Pour votre patience, votre disponibilité et vos précieux conseils, ma profonde gratitude.

**À Madame la Professeure Catherine Escriou,**

De Vetagro Sup Campus Vétérinaire de Lyon

D'avoir accepté d'être présente à ma soutenance, mes remerciements sincères.



## Table des matières

TABLE DES ANNEXES .....	9
TABLE DES FIGURES.....	11
TABLE DES TABLEAUX.....	17
LISTE DES ABREVIATIONS .....	19
INTRODUCTION .....	21
I- ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES EN ETHOLOGIE BOVINE ET APPLICATION À L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL.....	23
A- PERCEPTION, COMMUNICATION, DÉVELOPPEMENT DU COMPORTEMENT, STRUCTURE SOCIALE DES BOVINS .....	23
1. LES 5 SENS DES BOVINS .....	23
2. LES MÉCANISMES DE COMMUNICATION AU SEIN DE L'ESPÈCE BOVINE.....	24
3. DÉVELOPPEMENT DU COMPORTEMENT CHEZ LES BOVINS.....	28
4. STRUCTURE SOCIALE DES BOVINS .....	30
B- APPRENTISSAGE : DÉFINITIONS, ÉTAT DES CONNAISSANCES CHEZ LES BOVINS ET FACTEURS D'INFLUENCE.....	31
1. LES DIFFÉRENTES FORMES D'APPRENTISSAGE .....	31
2. LES CAPACITÉS D'APPRENTISSAGE DES BOVINS.....	34
3. INFLUENCE DE LA RELATION HOMME-ANIMAL SUR L'APPRENTISSAGE DES BOVINS	34
C- MÉMOIRE : DÉFINITION ET ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES CHEZ LES BOVINS	37
D- L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL .....	38
1. DÉFINITION ET OBJECTIFS .....	38
2. MEDICAL TRAINING CHEZ LES AUTRES ESPÈCES.....	38
3. L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL CHEZ LES BOVINS .....	39
II- DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL DE GÉNISSES LAITIÈRES.....	41
A- CHOIX DES ANIMAUX ET DE LEURS CONDITIONS D'HÉBERGEMENT .....	41
B- CHOIX DES TECHNIQUES D'APPRENTISSAGE UTILISÉES LORS DE L'ENTRAÎNEMENT ...	41
C- CHOIX DE LA RÉCOMPENSE .....	42
D- ÉLABORATION DU PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT.....	42
1. LISTE DES GESTES ENSEIGNÉS.....	42
2. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE CHAQUE GESTE .....	44
III- EXPÉRIMENTATION : APPRENTISSAGE ET MÉMORISATION CHEZ DES GÉNISSES LAITIÈRES AYANT SUIVI UN PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL ET EFFET SUR LA DOCILITÉ.....	67

A-	MATÉRIELS ET MÉTHODES .....	67
1.	ANIMAUX ET HÉBERGEMENT .....	67
2.	APPRENTISSAGE : PROTOCOLE D'ENTRAÎNEMENT .....	68
3.	MÉMORISATION DES GESTES PAR LES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES .....	74
4.	GÉNÉRALISATION À D'AUTRES TYPES DE MANIPULATION : DOCILITÉ .....	75
5.	ANALYSES STATISTIQUES .....	78
B-	RÉSULTATS.....	79
1.	APPRENTISSAGE DES GÉNISSES .....	79
2.	MÉMORISATION DES GÉNISSES .....	120
3.	GÉNÉRALISATION .....	127
C-	DISCUSSION DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE .....	137
1.	VALIDATION DU MODÈLE UTILISÉ .....	137
2.	L'APPRENTISSAGE DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES .....	139
3.	LA MÉMORISATION DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES .....	140
4.	LIMITES DE L'ÉTUDE .....	141
5.	PERSPECTIVES DE L'ÉTUDE.....	143
6.	CONCLUSION DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE .....	143
	CONCLUSION .....	145
	BIBLIOGRAPHIE.....	147
	ANNEXE 1 : FEUILLE DE SUIVI DES SÉANCES D'APPRENTISSAGE .....	149
	ANNEXE 2 : SCRIPT DU TEST DE FRIEDMAN SUR LE NOMBRE DE SÉANCES ENTRE LES ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO) .....	156
	ANNEXE 3 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE L'APPRENTISSAGE DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO) .	158
	ANNEXE 4 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA MÉMORISATION DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO)....	160
	ANNEXE 5 : SCRIPT DE L'ANALYSE HILL AND SMITH SUR L'ETHOGRAMME (UTILISATION DE RSTUDIO) .....	162
	ANNEXE 6 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA DOCILITÉ DES GÉNISSES NON TRAVAILLÉES ET TRAVAILLÉES (UTILISATION DE RSTUDIO) ...	163
	ANNEXE 7 : RÉSULTATS OBTENUS LORS DES TESTS DE DOCILITÉ PAR CHACUNE DES 9 GÉNISSES LAITIÈRES DE RACE HOLSTEIN .....	164
	ANNEXE 8 : SCRIPT DE LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE EN BOXPLOT DES DONNÉES SUR LA DOCILITÉ DES GÉNISSES (UTILISATION DE RSTUDIO).....	165

## TABLE DES ANNEXES

ANNEXE 1 : FEUILLE DE SUIVI DES SÉANCES D'APPRENTISSAGE .....	149
ANNEXE 2 : SCRIPT DU TEST DE FRIEDMAN SUR LE NOMBRE DE SÉANCES ENTRE LES ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO) .....	156
ANNEXE 3 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE L'APPRENTISSAGE DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO) .	158
ANNEXE 4 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA MÉMORISATION DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO)....	160
ANNEXE 5 : SCRIPT DE L'ANALYSE HILL AND SMITH SUR L'ETHOGRAMME (UTILISATION DE RSTUDIO) .....	162
ANNEXE 6 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA DOCILITÉ DES GÉNISSES NON TRAVAILLÉES ET TRAVAILLÉES (UTILISATION DE RSTUDIO) ...	163
ANNEXE 7 : RÉSULTATS OBTENUS LORS DES TESTS DE DOCILITÉ PAR CHACUNE DES 9 GÉNISSES LAITIÈRES DE RACE HOLSTEIN .....	164
ANNEXE 8 : SCRIPT DE LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE EN BOXPLOT DES DONNÉES SUR LA DOCILITÉ DES GÉNISSES (UTILISATION DE RSTUDIO) .....	165



## TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Champ visuel des bovins. Source : Probst et Neff 2014.....	23
Figure 2 : Les différentes positions de la tête. Source : Lensink et Leruste 2022 .....	25
Figure 3 : Grille d'évaluation de la position des oreilles et de la tête. Source : Lensink et Leruste 2022.....	26
Figure 4 : Position de la queue. Source : Lensink et Leruste 2012.....	27
Figure 5 : Illustration du test de docilité. Source : Probst et Neff 2014.....	37
Figure 6 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Manger dans la main". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX .....	45
Figure 7 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Arrêt et immobilité". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX .....	46
Figure 8 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Répondre à son nom". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX .....	47
Figure 9 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Venir vers le manipulateur". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX .....	48
Figure 10 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX .....	50
Figure 11 : Cible utilisée pour les expériences. Source : Emeline DUMOULIN .....	51
Figure 12 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Toucher une cible avec le mufle". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal	

(récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 52

Figure 13 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur touche l'animal avec un objet". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 53

Figure 14 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 55

Figure 15 : Illustration des différentes étapes du geste "Manipulation des paupières". Source : Emeline DUMOULIN ..... 56

Figure 16 : Illustration de la position des mains dans le geste " Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue ". Source : Emeline DUMOULIN ..... 57

Figure 17 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX.. 58

Figure 18 : Photographie d'un licol légendé. Source : Emeline DUMOULIN..... 59

Figure 19 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur pose et attache un licol". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 60

Figure 20 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Lever les antérieurs et les maintenir au-dessus du sol". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 61

Figure 21 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsqu'on passe derrière l'animal sans garder le contact". Le logo « coupe »  signifie que le

manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 62

Figure 22 : Schéma explicatif du degré d'élévation de la queue dans ce protocole. Source : Emeline DUMOULIN ..... 63

Figure 23 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue de l'animal". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 64

Figure 24 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation transrectale". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 65

Figure 25 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation vaginale". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX ..... 66

Figure 26 : Représentation schématique des issues possibles de la dernière étape d'un geste au cours des séances, en fonction du nombre de réussites (ECA : en cours d'apprentissage, A : acquis, M : mémorisé, C : consolidé). Source : Emeline DUMOULIN ..... 73

Figure 27 : Schéma du couloir (5x1mètre) réalisé pour les génisses. Source : Emeline DUMOULIN ..... 77

Figure 28 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Manger dans la main » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 81

Figure 29 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Arrêt et immobilité » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 82

Figure 30 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Venir vers le manipulateur » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 83

Figure 31 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Répondre à son prénom » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une

couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 84

Figure 32 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 85

Figure 33 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Toucher une cible avec le mufle » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 86

Figure 34 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps avec un stéthoscope/licol/gant de fouille » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 87

Figure 35 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières de l'œil gauche/droit » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 89

Figure 36 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Ouverture de la bouche » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 90

Figure 37 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lors de la pose et de l'attache d'un licol » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 91

Figure 38 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Lever l'antérieur droit/gauche » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 92

Figure 39 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 93

Figure 40 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN ..... 94

Figure 41 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation transrectale/vaginale » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN .....	95
Figure 42 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3261 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3261, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1 <sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3 <sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales. ....	97
Figure 43 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3256 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3256, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1 <sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3 <sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales. ....	100
Figure 44 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3263 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3263, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1 <sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3 <sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales. ....	103
Figure 45 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3273 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3273, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1 <sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3 <sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales. ....	106
Figure 46 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3276 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3276, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1 <sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3 <sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales. ....	110
Figure 47 : Représentation graphique des réactions observées lors de l'interaction homme-animal chez 9 génisses Prim'Holstein. Source : Emeline DUMOULIN.....	128
Figure 48 : Représentation graphique du temps mis par 9 génisses laitières pour approcher un manipulateur immobile. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN .....	133
Figure 49 : Représentation graphique de la distance de fuite mesurée chez 9 génisses laitières. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN .....	134

Figure 50 : Représentation graphique du temps mis par 9 génisses laitières pour traverser un couloir. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN ..... 135

Figure 51 : Représentation graphique du nombre de tentatives de fuite réalisées par 9 génisses laitières lors de la traversée d'un couloir. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN..... 136

## TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Gestes dans l'ordre chronologique de l'entraînement et applications en élevage. Source : Emeline DUMOULIN .....	43
Tableau 2 : Caractéristiques des 10 génisses de l'étude expérimentale .....	67
Tableau 3 : Gestes enseignés aux génisses au cours du protocole d'entraînement : description, abréviation, commande vocale utilisée nombre de génisses ayant été entraînées pour chaque geste et indicateurs de réussite .....	69
Tableau 4 : Ethogramme décrivant les réactions des génisses lors du test de mémorisation .....	74
Tableau 5 : Ethogramme décrivant les réactions lors de la première interaction humain-animal chez des génisses.....	76
Tableau 6 : Nombre (médiane, [1 <sup>er</sup> -3 <sup>ème</sup> quartile]) de séances d'apprentissage des gestes chez 5 génisses Prim'Holstein selon le niveau d'acquisition (acquis, mémorisé, consolidé) et au total .....	80
Tableau 7 : Récapitulatif de l'apprentissage de chaque génisse .....	112
Tableau 8 : Nombre de séances d'entraînement de l'immobilité lors de la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé) .....	113
Tableau 9 : Nombre de séances d'entraînement de la manipulation du corps, de la bouche, des paupières et des antérieurs chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé) .....	114
Tableau 10 : Nombre de séances d'entraînement selon les interactions sans contact humain-animal chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé) .....	115
Tableau 11 : Nombre de séances d'entraînement selon l'interaction avec le licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé) .....	117
Tableau 12 : Nombre de séances d'entraînement selon l'interaction avec le manipulateur chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé) .....	118
Tableau 13 : Nombre de séances d'entraînement selon la manipulation de la région postérieure chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé).....	119
Tableau 14 : Résultats des tests de mémorisation à long terme (1 an) pour les 19 gestes enseignés à 5 génisses : nombre d'animaux évalués, nombre d'animaux ayant réalisé le geste lors des 5 demandes et pourcentage d'animaux ayant réussi le test de mémoire .....	120
Tableau 15 : Nombre de réussites du test de mémoire à long terme de l'immobilité lors de la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an .....	121
Tableau 16 : Nombre de réussites du test de mémoire à long terme lors de la manipulation du corps, de la bouche, des paupières et des antérieurs chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an .....	121
Tableau 17 : Nombre de réussites au test de mémoire à long terme, selon la position homme-animal chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an. ....	122

Tableau 18 : Nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme selon l'interaction avec le licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an. ....	123
Tableau 19 : Nombre de réussites du test de mémoire de gestes nécessitant du mouvement de la part de l'animal, selon le type d'interaction avec le manipulateur chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an. ....	123
Tableau 20 : Nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme selon la manipulation de la région postérieure chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an. ....	124
Tableau 21 : Représentation du pourcentage de mémorisation et d'aversion pour chaque génisse laitière incluse dans le protocole d'entraînement .....	125
Tableau 22 : Représentation des résultats possibles en fonction des ordres chez 5 génisses laitières expérimentales .....	126
Tableau 23 : Réactivité de 9 génisses Prim'Holstein (5 expérimentales et 4 témoins) lors de la première interaction humain-animal .....	127
Tableau 24 : Pourcentage de variabilité des réactions des génisses à l'homme expliqués par les axes de l'analyse multivariée .....	128
Tableau 25 : Coordonnées des réactions de 9 génisses Prim'Holstein dans une représentation graphique d'une analyse Hill and Smith .....	130
Tableau 26 : Coordonnées des génisses expérimentales (n=5) et témoins (n=4) .....	131
Tableau 28 : Représentation du test de Mann-Whitney Wilcoxon pour la docilité des génisses .....	132

## LISTE DES ABREVIATIONS

PTR : Palpation TransRectale

PV : Palpation Vaginale

ECA : En Cours d'Apprentissage

A : Acquis

M : Mémorisé

C : Consolidé

AG : Antérieur Gauche

AD : Antérieur droit

OG : Œil Gauche

OD : Œil Droit

Post : Postérieur

Nb : Nombre

Stétho : Stéthoscope

Désens : désensibilisation



## INTRODUCTION

Autrefois utilisés comme force motrice pour les travaux agricoles, les bovins ont été sélectionnés à partir du 19<sup>ème</sup> siècle sur des critères de production (production de lait, masse musculaire, forme des mamelles...). À partir des années 1950, les élevages ont muté : ils se sont agrandis, mécanisés, se sont spécialisés et se sont concentrés sur certains bassins de production. L'évolution des élevages a soulevé la question du respect du bien-être animal. Celui-ci est défini ainsi : « **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.** » (Anses, 2018). **Ainsi, cinq libertés doivent être présentes pour respecter le bien-être :** « absence de faim, de soif et de malnutrition, absence de stress physique et/ou thermique, absence de douleur, de lésions et de maladie, liberté d'expression des comportements normaux de son espèce, absence de peur et de détresse » (Manteca 2012). De ce fait, le vétérinaire est un acteur central pour le bien-être des animaux d'élevage.

Au-delà de l'amélioration de la qualité de vie des bovins, l'amélioration des conditions de travail des éleveurs est également au cœur des préoccupations. Avec une consommation de produits animaux à la hausse, une population mondiale en extension et la recherche constante de rentabilité pour faire face aux conditions difficiles auxquelles un élevage peut être confronté, la création d'un véritable lien entre les bovins et leur éleveur peut sembler délicate et chronophage. On retrouve de ce fait des animaux parfois compliqués à aborder et manipuler, que ce soit par l'éleveur au quotidien, ou lors de soins à apporter (vétérinaires, inséminateurs, pareurs...). Pourtant les éleveurs, notamment ceux présentant leurs animaux à des concours, pratiquent de plus en plus des séances de dressage pour améliorer leur docilité. Afin d'améliorer l'abord de ces animaux et faciliter leurs manipulations (notamment vétérinaires), il est possible de les entraîner, à travers des séances d'exercice : c'est ce que l'on appelle le « medical training » (entendre par là, entraînement à des pratiques médicales).

Cette thèse s'intéresse à l'entraînement médical des bovins. L'objectif est d'étudier les capacités d'apprentissage et de mémorisation des bovins, plus particulièrement des génisses laitières, dans le cadre de l'entraînement médical. Nous souhaitons déterminer s'il était possible de les entraîner à coopérer dans diverses conditions qu'elles pourront rencontrer dans leur quotidien, afin d'éviter des émotions négatives telles que la peur, dont la manifestation comportementale peut être très dangereuse pour l'opérateur, voire de favoriser des émotions positives. Nous avons également souhaité déterminer quelles étaient les capacités de mémoire des génisses qui ont suivi le protocole d'entraînement médical. Enfin, nous souhaitons déterminer si un tel programme pouvait avoir des bénéfices sur la docilité des génisses dans d'autres contextes, plus classiquement rencontrés en élevage bovin laitier.

Cette thèse est organisée en trois parties. La première partie, bibliographique, dresse un état des lieux des connaissances concernant le développement comportemental des bovins, leurs capacités d'apprentissage et de mémoire.

La deuxième partie, décrit l'élaboration d'un protocole d'entraînement médical. Cette partie, à visée pédagogique, s'appuie sur la création d'un site internet dédié.

La troisième partie décrit une étude expérimentale visant à évaluer les capacités d'apprentissage de génisses dans le cadre du protocole d'entraînement médical préalablement décrit, de tester leurs capacités de mémorisation à long terme (1 an), et enfin d'évaluer l'effet de cet entraînement sur d'autres aspects de la docilité.

## I- ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES EN ETHOLOGIE BOVINE ET APPLICATION À L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL

L'apprentissage peut être défini comme la capacité qu'a un organisme « d'acquérir, de traiter et de stocker des informations sensorielles sur les conditions locales de l'environnement et de les restituer » (Levy et Darmaillacq 2019).

### A- PERCEPTION, COMMUNICATION, DÉVELOPPEMENT DU COMPORTEMENT, STRUCTURE SOCIALE DES BOVINS

#### 1. LES 5 SENS DES BOVINS

Les capacités visuelles des bovins ne sont pas identiques à celles de l'Homme. En effet, une première différence réside dans la forme de la pupille : contrairement à l'Homme ou à une grande partie des prédateurs qui possèdent une pupille ronde, celle des bovins est ovale et horizontale. De ce fait, le champ de vision est beaucoup plus large (avoisinant les 360 degrés), mais en grande majorité monoculaire et donc sans relief (Figure 1). Seule la partie la plus en avant de l'animal offre une vision binoculaire. Les distances leur sont donc difficiles à appréhender, pouvant conduire à des réactions inattendues. De plus, l'acuité visuelle des bovins est très limitée, représentant approximativement 30% de celle de l'Homme, ce qui rend les contrastes tels que des ombres, des reflets ou des flaques difficiles à appréhender. Enfin, l'espèce bovine possède un hémisphère droit spécialisé dans le traitement des informations potentiellement sources de dangers. En outre, comme chez de nombreuses autres espèces, l'œil gauche est relié à l'hémisphère cérébral droit et inversement. Ainsi, toute information visuelle décelée par l'œil gauche va donc être utilisée pour évaluer l'environnement par l'animal. Il convient alors d'éviter autant que possible les situations où les bovins ne peuvent tourner la tête pour utiliser cet œil gauche (tête attachée du côté gauche et approche par le côté droit par exemple), car cela crée beaucoup de stress chez l'animal et donc des réactions plus impulsives (Haupt 2018) .

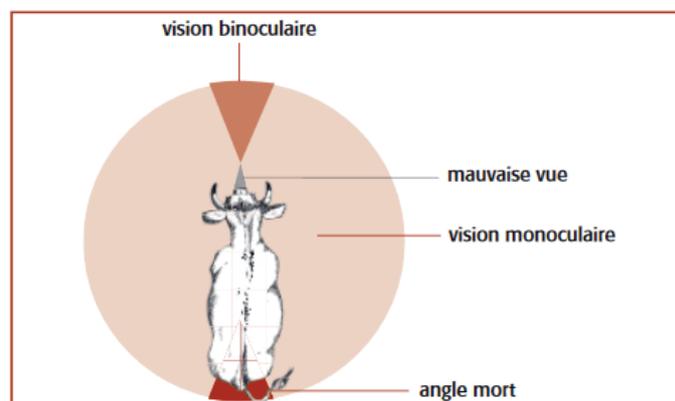


Figure 1 : Champ visuel des bovins. Source : Probst et Neff 2014

L'ouïe des bovins, quant à elle, est très fine. Cela les rends alors plus sensibles et modifie leur tolérance aux bruits inhabituels ou déjà considérés comme très forts par l'Homme. De plus, la localisation des bruits est moins précise que chez d'autres espèces comme l'Homme,

les chèvres ou les chiens, ce qui peut donc rendre les bovins plus incertains et donc ils peuvent être plus peureux face à un bruit nouveau (Marino et Allen 2017).

L'espèce bovine est très sensible au toucher. Cela est lié à la présence de mécanorécepteurs, thermorécepteurs et nocicepteurs non seulement sur la peau, mais également sur le mufle (Marino et Allen 2017). Cette sensibilité impose donc aux individus en contact avec les bovins d'exercer des contacts à la fois doux (en raison de la grande sensibilité de ces derniers), mais francs (pour ne pas surprendre l'animal comme pourrait le faire un insecte en se posant).

L'odorat et le goût, quant à eux, sont également très développés. Grâce à l'organe voméronasal, situé dans la cavité nasale et tapissé de muqueuse olfactive, les odeurs sont perçues de manière exacerbée. Cela est permis par un retroussement de la lèvre supérieure, appelé « flehmen » (que l'on retrouve aussi chez les chevaux), qui permet d'exposer les odeurs à cet organe, et donc de les analyser plus finement. Les quatre goûts primaires sont également distingués (amer, sucré, salé et acide), donnant l'occasion aux bovins d'émettre une aversion alimentaire vis-à-vis des aliments potentiellement toxiques, et une affinité pour ceux qui seront plus sucrés ou riches en électrolytes et donc salés (Marino et Allen 2017).

## 2. LES MÉCANISMES DE COMMUNICATION AU SEIN DE L'ESPÈCE BOVINE

Les bovins utilisent différents moyens de communication. Ces moyens nous renseignent sur l'état émotionnel du troupeau, et doivent être pris en compte lors des manipulations. Les animaux ont tendance à répondre à un événement qu'ils perçoivent comme une menace de deux manières : par la fuite, ou par l'attaque. Il est donc primordial de savoir décrypter le langage corporel des bovins, ainsi que leurs moyens de communication, pour pouvoir les manipuler en sérénité.

### a) LE LANGAGE CORPOREL

À distance de l'animal, il est possible d'observer la position de la tête, des oreilles et de la queue. Plus la tête est rapprochée du poitrail de l'animal (elle est dite « encapuchonnée »), plus cette position traduit une menace ou une attaque envers une personne, ou un congénère (Figure 2). De ce fait, on décrit :

- Une position plutôt neutre, où la tête est dans l'alignement du corps et en position « physiologique », c'est-à-dire telle qu'on peut l'observer dans un troupeau calme au pré par exemple, avec une encolure quasiment horizontale.
- Lorsque la tête est tendue avec le nez pointant à l'avant, cela indique préférentiellement un état de soumission, souvent observée lors des relations dominant-dominé dans le troupeau.
- Une posture avec la tête relevée, fixant le danger potentiel, reflète plutôt un état d'éveil/d'alarme précédant éventuellement une fuite en cas de danger avéré (elle est « en alerte »).

- La posture où l'animal rentre son mufler contre son poitrail et expose ainsi son front et ses cornes : plus le front est présenté, plus cette position a pour objectif d'être intimidante et agressive. Cette dernière position, à bien repérer, précède l'attaque si le danger n'est pas retiré aux yeux de l'animal (pas de recul et de fuite du danger, ou même au contraire approche de ce dernier).

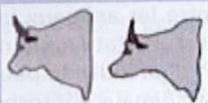
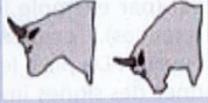
TABLEAU 2.1 : LES DIFFÉRENTES POSITIONS DE LA TÊTE ET LEUR SIGNIFICATION			
Neutre et approche confiante	Approche soumise	Alerte/fuite	De légèrement à très agressive
			
L'animal est en état de quiétude, lorsqu'il cherche à entrer en contact avec l'homme ou un congénère il le fait de façon plutôt franche.	La tête est en position basse. Cette approche est en général utilisée par un animal acceptant la dominance d'un congénère.	La tête est relevée. L'animal n'est pas agressif mais est en éveil par rapport à l'environnement. S'il prend peur il va fuir.	L'animal présente son front (et ses cornes) à un congénère ou un ennemi potentiel. Cette position est suivie d'une attaque si l'individu en face ne se retire pas.

Figure 2 : Les différentes positions de la tête. Source : Lensink et Leruste 2022

La position des oreilles permet également de connaître l'état émotionnel du bovin (Figure 3). Elles sont décrites de face (qui est souvent la vue la plus facile) avec une position haute des oreilles (C1), à l'horizontale (C2) ou basse (C3) ; ou de dessus avec un port des oreilles à l'avant (B1), en position normale (B2) ou en arrière (B3). Cette combinaison d'éléments renseigne sur l'état émotionnel de l'animal (Lensink et Leruste 2022). Ainsi, un bovin en état d'investigation portera les oreilles en avant ou en position neutre, plutôt vers le haut. À l'inverse, un bovin peureux aura plutôt les oreilles et la tête basse.

TABLEAU 2.2 : LA SIGNIFICATION DES POSITIONS DE LA TÊTE ET DES OREILLES SELON SEABROOK (1977)									
	Position tête (A)			Position oreille vue de dessus (B)			Position oreille vue de face (C)		
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Agression									
Investigation									
Evitement									
Crainte									
Maladie									
Calme									

Figure 3 : Grille d'évaluation de la position des oreilles et de la tête. Source : Lensink et Leruste 2022

La dernière observation à distance concerne le port de la queue, qui est un moyen de communication important (Figure 4). Sa « position naturelle », chez un animal calme et au repos, est caractérisée par une queue qui pend naturellement. Elle est « légèrement élevée » lorsque l'animal explore son environnement, s'approche d'un congénère, le menace, ou lors d'accouplements. Elle est « élevée » en cas de mouvements tels que les galopades, la miction ou la défécation. Les signes d'inconforts et de stress sont visibles lorsque la queue est « en mouvement », avec un bovin agité, stressé et réactif. Elle peut être à l'inverse « entre les jambes » en cas de maladie, de froid ou de peur avérée (Probst et Neff 2014).

#### b) LA COMMUNICATION UTILISANT LES SENS AUTRES QUE LA VISION

Lorsque les bovins ont peur, leur sclère devient plus visible. En outre, plus cette partie de l'œil est visible, plus l'animal est stressé et vice versa (Marino et Allen 2017). Un animal calme et au repos aura tendance à avoir moins de sclère visible, ce qui permet de déterminer le niveau de peur de l'animal au cours des manipulations, que ce soit pour analyser le moment où ce dernier devient peureux, ou pour évaluer l'impact de mesures correctrices. La vue étant un sens très développé chez les bovins, il semble cohérent que la peur se répercute sur la vision.

La peur d'un individu peut se répercuter sur les autres congénères. En effet, l'odorat étant très étendu grâce à l'organe voméronasal (voir partie I-A/1.), les bovins possèdent la capacité de détecter les hormones associées à la peur dans les urines par exemple. Ainsi, un congénère qui ressent la peur peut la « propager » aux individus à proximité (Marino et Allen 2017).

TABLEAU 2.3 : LES DIFFÉRENTES POSITIONS DE LA QUEUE NOUS RENSEIGNENT ÉGALEMENT SUR L'ÉTAT DE L'ANIMAL (D'APRÈS ALBRIGHT ET ARAVE, 1997)				
Position naturelle	Légèrement élevée	Élevée	En mouvement	Entre les membres
				
La queue pend naturellement lorsque la vache est détendue. Cette position est retrouvée notamment lorsqu'elle pâture ou se déplace.	La queue est légèrement élevée lorsque l'animal explore l'environnement, va à la reconnaissance d'un congénère ou le menace et lors des accouplements.	La queue est élevée quand la vache défèque, urine ou galope.	La queue fait des mouvements latéraux, horizontaux et verticaux fréquents. Le bovin est agité, réactif, voire stressé.	Un bovin qui a la queue placée entre les membres arrière peut avoir peur, avoir froid ou être malade.

Figure 4 : Position de la queue. Source : Lensink et Leruste 2012

Enfin, les bovins peuvent communiquer en utilisant leur ouïe fine. Plusieurs études ont démontré que les bovins utilisaient des « vocalisations » différentes selon les contextes, sans pour autant qu'il soit encore possible de détecter leur état émotionnel à la simple écoute de ces dernières (Boissy et Bouissou 2005). Les vocalisations sont souvent provoquées par « une situation de frustration, d'excitation, ou l'appel d'un autre animal » (Boissy et Bouissou 2005). Elles sont donc à contextualiser selon l'environnement dans lequel se trouve l'animal, mais peuvent être indicatrices de l'évolution de leur niveau de stress par exemple. Chez les mâles, ces meuglements peuvent être utilisés comme une menace, ce qui est rarement le cas chez les femelles.

#### c) IMPACT DU SEXE, DE L'ÂGE DES ANIMAUX ET DE LEUR STADE PHYSIOLOGIQUE SUR LEURS RÉACTIONS

Les bovins femelles ont tendance à être plus craintives et sur la défensive que les mâles. Ces derniers sont plus placides, mais leurs conditions d'élevage conditionnent leur comportement : ceux élevés en cases individuelles deviennent plus agressifs envers l'Homme. La présence de femelles en chaleur peut également les rendre plus attentifs à la présence d'intrus (Mounier et Boivin 2009).

Les relations mère-veau ont un fort impact sur leurs réactions face à l'environnement. Les vaches allaitantes, qui restent en contact avec leur veau, sont beaucoup plus sensibles et protectrices dans les jours suivant la mise-bas (Mounier et Boivin 2009). C'est un fait bien connu des éleveurs, qui savent quel comportement ont leur vache une fois le vêlage passé, et adaptent alors leurs actions et leur façon de s'approcher en conséquence. De même, un veau apprend de sa mère par mimétisme : une mère impétueuse ou peureuse aura tendance à éduquer son veau de la même manière (Mounier et Boivin 2009). Une sélection des individus sur leur docilité est souvent faite en élevage pour améliorer le confort et la sécurité de l'éleveur. De plus, la réaction des bovins aux manipulations humaines est héritable (Gay 2013).

Un des volets de la sélection des taureaux repose sur ces facilités d'adaptation, les éleveurs émettant de plus en plus le souhait d'avoir un troupeau calme, y compris en troupeau allaitant, pour se faciliter le travail et être en sécurité (Probst et Neff 2014).

### 3. DÉVELOPPEMENT DU COMPORTEMENT CHEZ LES BOVINS

On peut définir le comportement comme la faculté qu'a un être vivant à être en mouvement, pouvoir développer des interactions sociales, posséder des capacités de cognition, et être capable d'apprentissages au cours de sa vie (Breed et Moore 2021). Au cours de la vie de l'animal, différents comportements se développent. Ils sont influencés par la présence de la mère, ainsi que des autres congénères du même âge.

Le comportement de jeu se met en place dans les premières semaines de vie (dès un mois d'âge), et diminue dès l'âge de quatre mois. Il est caractérisé par des petites altercations, des animaux qui montent sur le dos des autres, ou encore des galopades (Haupt 2018). Ce comportement peut persister entre les individus d'un même lot, qui se reconnaissent grâce à leur vision et leur olfaction.

Le comportement alimentaire est dicté par la mère : dans les élevages où les veaux restent avec leur mère, ces derniers apprennent petit à petit à explorer leur environnement, et donc différents goûts, par mimétisme (Haupt 2018). Ce mimétisme est moins perceptible en élevage laitier, où les veaux sont séparés de leur mère quelques heures après la naissance. Cependant, un mimétisme peut être observé entre des animaux de différents lots par observation entre les parcs, ou dans les pâtures (où les génisses sont souvent placées avant la mise à la reproduction).

Le comportement sexuel, quant à lui, apparaît plus tardivement, en lien avec la maturité sexuelle. Les jeunes mâles reconnaissent des signes d'œstrus dès dix mois d'âge, ont un comportement de monte dès 13 mois, et sont prêts pour être mis à la reproduction vers 17 mois environ (Haupt 2018).

Le développement de ces différents comportements est particulièrement délicat et influencé par l'environnement de l'animal au cours de trois périodes de sa vie : le jeune âge, le sevrage et la mise-bas (Marino et Allen 2017). Ces périodes, également appelées « périodes sensibles », sont des périodes clés dans l'établissement des bons comportements, au même titre que les mauvais. L'enjeu est alors pour l'intervenant en élevage de prendre plus de précautions qu'habituellement, pour prévenir les interactions négatives, et multiplier les interactions positives.

#### a) LE JEUNE ÂGE

Une grande partie des contacts sociaux sont établis au cours de cette période, qu'ils soient entre congénères ou inter-espèces (notamment avec l'Homme). Ainsi, des veaux manipulés par l'Homme dès le plus jeune âge auront tendance à avoir une distance de fuite plus faible que ceux restés avec leur mère uniquement. En effet, les contacts positifs entre le veau et l'éleveur sont souvent en lien avec la prise alimentaire, comme par exemple lors de la

distribution du lait (Mounier et Boivin 2009). Ces interactions sont donc souvent perçues comme positives par le veau, qui reçoit du lait comme une « récompense » pour ses contacts avec l'Homme, ce qui augmente sa motivation à initier le contact (Jago, Krohn, et Matthews 1999). Cependant, il a été observé que les réactions de peur face à l'Homme sont exacerbées dès six ou sept jours de vie, ce qui implique que les contacts positifs doivent se dérouler avant cet âge-là, et que leur poursuite éventuelle est conditionnée par la qualité des interactions.

#### *b) LE SEVRAGE*

Comme évoqué dans les parties précédentes, la mère a une forte influence sur le développement du comportement du veau : elle va lui servir de « pilier » dans les premiers mois de sa vie, et donc de référence à tous les niveaux (alimentation, interactions avec le troupeau, comportement avec l'Homme...). Ce fort lien affectif est rompu au moment du sevrage (qui correspond à la séparation entre la mère et son veau), ce qui rend cet événement très propice au développement d'une relation homme-animal. Il convient alors de rendre les contacts avec l'Homme les plus positifs possible, afin d'ancrer durablement cette relation dans l'esprit de l'animal. Ainsi, des veaux recevant des contacts positifs dans les 13 jours après leur sevrage ont plus tendance à être facilement manipulables à huit mois d'âge, que ceux qui n'ont pas été manipulés durant cette période sensible (Gay 2013).

#### *c) LE VÊLAGE*

Le vêlage représente une période stressante pour les bovins, en particulier pour les primipares (Boissy et Bouissou 2005). En effet, ces dernières n'ont pas forcément eu beaucoup de contacts avec l'Homme, elles ont dû changer d'environnement pour rejoindre le bâtiment des vaches en lactation ainsi que de ration autour du vêlage, et elles sont incluses dans un nouveau troupeau où une hiérarchie doit se mettre en place (voir partie I-A/4.). De ce fait, les manipulations douces et positives durant cette période ont d'autant plus d'impact pour l'animal : des caresses, une récompense alimentaire et une attitude calme autour de la mise-bas permettent à la vache de se détendre et de ce fait d'être plus sereine lors de la traite par exemple (Gay 2013).

#### 4. STRUCTURE SOCIALE DES BOVINS

L'espèce bovine vit alors en troupeau : les bovins sont donc qualifiés d'animaux sociaux. Tout isolement constitue un événement stressant pour l'animal et doit être limité autant que possible dans nos élevages.

##### a) *STRUCTURE SOCIALE DES BOVINS*

Les bovins vivant en troupeau, une hiérarchie se met en place dans les premières 48 heures après ré-allotement. Ce ré-allotement peut être lié à de nombreux phénomènes en élevage : l'introduction d'une ou plusieurs génisses dans le troupeau des vaches en lactation, le passage de veaux des cases individuelles à des parcs collectifs, lors de la mise à l'herbe des animaux... Comme nous pouvons le constater, la composition du troupeau est imposée aux animaux par l'éleveur. Ces changements peuvent conduire, notamment lors de la mise en place de la hiérarchie, à un manque de repos et une augmentation des interactions négatives et de l'agressivité des individus entre eux (Haupt 2018). Cela est particulièrement vrai dans les élevages plus intensifs, où l'espace et donc la fuite sont très limités, ce qui accroît les comportements agonistiques.

Les bovins ont donc, au sein du troupeau, une structure sociale établie, qui peut être mémorisée par les animaux. Celle-ci repose sur la hiérarchie de dominance et sur la cohésion.

Hiérarchie de dominance : L'acquisition du rang social dépend de nombreux facteurs : les facteurs physiques (poids, hauteur au garrot, présence de cornes), l'âge ou encore le sexe de l'animal sont rapportés dans de nombreuses études (Boissy et Bouissou 2005). Des interactions négatives sont aussi présentes et doivent être surveillées par l'éleveur, en particulier lors de l'introduction d'un seul animal dans un troupeau déjà établi : coups de pieds, difficulté d'accès à l'auge ou aux zones de couchage, bousculades... De ce fait, les personnes intervenant dans l'élevage sont confrontées à des individus plutôt « dominants » ou plutôt « dominés » (ou « subordonnés »). Pour mieux comprendre la structure sociale des bovins, et donc adapter son comportement selon les individus du troupeau, l'Homme doit prendre garde à ne pas confondre les différents statuts des animaux. Un animal est qualifié de « dominant » lorsqu'il peut attaquer sans être agressé en retour, et lorsqu'il a la priorité en cas de ressources limitées (Lensink et Leruste 2022). Il est donc l'inverse de l'animal « subordonné » ou « dominé ». Le rang hiérarchique est donc plus complexe que ces notions, car la structure d'un troupeau n'est pas forcément linéaire, avec une vache dominant l'ensemble du troupeau, et une vache qui est dominée par toutes les autres. En effet, des structures plus complexes peuvent être observées, avec des individus de même rang hiérarchique dominants un individu, qui a son tour en dominera plusieurs etc...

La cohésion sociale repose sur l'ensemble des relations positives entre animaux. Par exemple, les animaux présentant des affinités seront moins stressés quand ils seront ensemble, un comportement de « grooming » (qui sont des grattages et léchages mutuels) peuvent également être observés.

### *b) LEADERSHIP*

Le « leadership » représente la capacité d'un animal à influencer les autres membres du groupe : il est « spatial » lorsque cette influence initie les déplacements, et « social » lorsqu'il permet un contrôle des agressions et des dangers. Les vaches leader sont par ailleurs plus souvent les vaches de rang hiérarchique moyen (Boissy et Bouissou 2005).

### *c) INFLUENCE DE LA STRUCTURE SOCIALE SUR LES RELATIONS HOMME-ANIMAL*

L'éleveur a le plus souvent une notion du rang hiérarchique de chaque individu de son troupeau. Cela lui permet de connaître les spécificités comportementales de chacun d'eux, et de porter une attention particulière aux animaux subordonnés et à leur adaptation dans le troupeau. En effet, un individu subordonné présent dans un bâtiment non adapté (pas assez de logettes, de place au cornadis...) pourrait en souffrir, et voir sa production diminuer. De plus, un animal dominant aura tendance à réagir de la même manière avec l'Homme, voire à devenir trop familier en donnant par exemple des coups de tête pour réclamer une récompense (alimentaire ou non). Ce type de comportement est à proscrire car il peut s'avérer dangereux au vue du gabarit des bovins (Mounier et Boivin 2009).

## **B- APPRENTISSAGE : DÉFINITIONS, ÉTAT DES CONNAISSANCES CHEZ LES BOVINS ET FACTEURS D'INFLUENCE**

### **1. LES DIFFÉRENTES FORMES D'APPRENTISSAGE**

#### *a) LES DIFFÉRENTS TYPES D'APPRENTISSAGE*

Les bovins sont capables d'apprendre par deux sous-types d'apprentissage : non-associatif et associatif.

L'**apprentissage non-associatif** peut être défini comme un comportement nécessitant l'exposition répétée à un unique stimulus. Cela peut être par « **l'habituation** » (Levy et Darmaillacq 2019), qui consiste à éliminer des réponses non nécessaires face à ce stimulus (comme pour le bruit d'une barrière, de la mélangeuse...), ou par la « **sensibilisation** » qui produit une amplification de la réponse face à ce stimulus au fur et à mesure des expositions. La sensibilisation peut entraîner des réactions de peur démesurées de la part de l'animal (où par exemple, les cris répétés d'un éleveur deviennent de plus en plus effrayants et sources de réactions imprévisibles voire agressives).

Le second sous-type d'apprentissage est l'**apprentissage associatif**. Comme son nom l'indique, il provient de l'exposition répétée de deux stimulus simultanés.

Pour cela, on peut utiliser le **conditionnement « classique »**, où l'animal associe un stimulus neutre (ex : un bruit, une sonnerie) à un stimulus inconditionnel (nourriture, traite), ce qui provoque une réponse inconditionnelle (qui est une modification du comportement face à ces deux stimuli). L'exemple le plus classique est celui de la vache laitière : le bruit de la machine à traire (qui est un stimulus neutre), est associé à la traite (stimulus conditionnel). Ce

conditionnement classique provoque l'éjection du lait par la vache dès l'entrée en salle de traite : des écoulements de lait peuvent être observés lorsque l'éleveur place les vaches sur le quai de traite.

**Le conditionnement « opérant »** repose sur un apprentissage par essai-erreur. Le renforcement du comportement n'est pas en lien avec la réponse attendue à ces deux stimuli. Si l'animal, au cours de ses essais, a le comportement recherché, il sera récompensé et conservera ce comportement (Levy et Darmaillacq 2019). C'est le type d'apprentissage le plus souvent utilisé chez différentes espèces, car le manipulateur peut être à l'origine de la récompense après avoir obtenu la réponse recherchée. On l'utilise pour l'éducation du chien par exemple, où à chaque bon comportement face à un ordre, le chien obtient une récompense (alimentaire, caresses...). Cela est également possible chez le cheval par exemple, où une étude a associé l'entente d'un son avec une demande d'attention de la part de l'animal. Un second son l'autorisait à toucher un objet (comportement recherché si cela était après le second signal) : si l'objet était touché, le cheval recevait une récompense alimentaire (Danişan et Özbeyaz 2021).

Souvent, notamment chez les éleveurs de concours agricoles, deux phases d'apprentissage se succèdent : la phase d'apprentissage strict, où l'animal intègre les ordres, et la phase de rappels, où l'éleveur redemande l'ordre considéré comme acquis par l'animal, pour éviter les oublis (Morin 2017).

#### *b) LE CHOIX DU RENFORCEMENT UTILISÉ*

Une première méthode d'apprentissage par « renforcement négatif », peut être définie comme la survenue d'un événement désagréable ou aversif permettant d'obtenir le comportement attendu (McLean 2005). Dans ce cas-là, on obtient le bon comportement de l'animal, c'est-à-dire le comportement attendu par le manipulateur, par interruption (donc fuite) ou omission (évitement) du phénomène aversif. Cette méthode est particulièrement utilisée chez le chien avec la présence de colliers électriques pour délimiter le terrain d'une maison. En effet, l'animal va apprendre à ne pas franchir les limites de la maison en recevant une impulsion électrique à chaque dépassement de ces limites « invisibles ». De ce fait, le chien va apprendre que le franchissement de ces limites provoque un stimulus négatif (la décharge), mais que son mouvement de recul (comportement recherché) permet de s'en défaire. Cette méthode n'est donc pas à comprendre comme une punition, puisque l'intérêt est la recherche du bon comportement, et non pas la sanction d'un mauvais comportement. Cependant, la mauvaise compréhension de ce type d'apprentissage peut conduire à des dérives où le renforcement négatif se transforme en véritable punition, et où l'apprentissage en lui-même devient très limité (McLean 2005).

La seconde méthode d'apprentissage est le conditionnement opérant utilisant le renforcement positif. Il peut être défini comme une action positive (récompense alimentaire, interaction positive avec le manipulateur...) faisant suite à l'obtention du comportement souhaité par le manipulateur (Fjellanger 2000). Ce « compte confiance » (Bourgeois 2021) est très bien expliqué par l'éleveuse Pauline GARCIA, utilisant également le renforcement positif pour interagir avec ses bêtes : il s'agit de la confiance que l'animal peut accorder au manipulateur. Elle est influencée par la qualité des interactions que le manipulateur,

notamment l'éleveur qui est au quotidien avec les animaux : des bonnes interactions augmentent le « compte confiance », tandis que des interactions négatives l'abaissent (Garcia 2020). Le renforçateur utilisée peut être de différents types, selon l'alimentation et les préférences des animaux : ensilage d'herbe, foin, concentrés... par exemple chez les bovins (Morin 2017). Le renforcement positif, en particulier, obéit à une « loi de l'effet » (Levy et Darmaillacq 2019). En outre, un renforcement positif modifie la probabilité d'occurrence d'un comportement : plus l'animal reçoit de récompense, plus il sera enclin à réaliser le comportement pour en obtenir. De plus, un animal récompensé aura plus de motivation à s'approcher de l'homme pour obtenir une récompense qu'un animal n'ayant jamais eu ce type d'interaction (Levy et Darmaillacq 2019).

Le choix entre ces deux types de renforcement, ou le choix d'en privilégier un par rapport à l'autre, appartient au manipulateur. Il faut évaluer les avantages et inconvénients de chacun selon le type de comportement demandé, afin de conserver le plus adapté à la situation et à l'animal en question.

### *c) COMMENT ET QUAND RENFORCER AU COURS DE L'APPRENTISSAGE ?*

Au cours d'un apprentissage, le choix du type de renforçateur se pose. Si la récompense alimentaire est la plus courante, d'autres types d'interactions positives sont envisageables, y compris chez les bovins. Le manipulateur peut utiliser des zones sensibles au toucher pour calmer l'animal ou initier un contact positif : il s'agit de la base de la queue, de l'épi dorsal (au niveau du garrot du bovin) et des flancs. Ces zones sont associées à des interactions positives chez les bovins, et peuvent donc être utilisées comme renforçateur, ou en complément de l'alimentation (Mounaix, Brûlé, et Boivin 2007). La voix est également un outil complémentaire au renforcement, notamment par l'intonation utilisée. Une voix calme est perçue comme rassurante par l'animal, tandis qu'une voix enjouée lui permettra d'associer son bon comportement avec une interaction positive, que ce soit chez le chien ou chez d'autres espèces (Fjellanger 2000).

Plusieurs méthodes sont possibles vis-à-vis du renforcement. Certaines études affirment qu'il est préférable de renforcer un comportement dès son apparition : la contiguïté temporelle entre le comportement recherché et la conséquence paraissent être alors une clé pour la réussite de l'apprentissage (Levy et Darmaillacq 2019). Cela suppose alors qu'à chaque comportement recherché, l'animal est récompensé à chaque fois, tout de suite après l'action : c'est le « renforcement continu ». Il est également possible de renforcer une suite de bons comportements, c'est-à-dire de donner un ordre plusieurs fois, qu'il soit réussi à chaque fois, et que pour autant le manipulateur décide de le renforcer qu'au bout d'un certain nombre de répétitions : c'est le « renforcement intermittent » ou « occasionnel » (Fjellanger 2000). Des études à ce sujet avaient révélé que le renforcement intermittent était plus efficace pour maintenir un comportement que le renforcement continu, notamment chez le chien (Fjellanger 2000).

## 2. LES CAPACITÉS D'APPRENTISSAGE DES BOVINS

Les veaux, surtout en élevage allaitant, conservent un contact étroit avec leur mère sur une grande période (environ 8 mois). Ainsi, comme précisé dans les parties précédentes, un lien fort entre la vache et le veau se construit, ce qui peut parfois nuire à la relation éleveur-veau (Probst et Neff 2014). Certains éleveurs ont donc décidé de multiplier les contacts avec le veau dans ses premiers jours de vie. Cependant, le veau ne sera accessible que si la mère l'autorise, ce qui soulève également l'importance d'une bonne relation avec cette dernière (Probst et Neff 2014). De plus, la proximité avec des animaux de même espèce permet un premier type d'apprentissage : « l'apprentissage social ». Il consiste à apprendre par imitation des congénères, que ce soit pour le comportement alimentaire, le jeu voire la réaction face à l'Homme.

Les bovins sont capables de discriminer des situations très complexes, notamment par la vue. En effet, plusieurs études ont prouvé qu'ils étaient capables non seulement de discriminer des couleurs ou des formes géométriques, mais également des individus humains, permettant la reconnaissance de leur éleveur par exemple (Marino et Allen 2017). Le même constat a été fait au sein d'un troupeau : chaque animal appartenant au troupeau peut déterminer si un congénère faisait partie du troupeau ou non. De plus, la cognition spatiale est également très développée. Tout comme les chiens, qui sont en mesure de se reconstruire une "carte cognitive" de l'environnement dans lequel ils évoluent, les bovins sont capables d'analyser leur environnement. De ce fait, ils vont apprendre et mémoriser les différents éléments dans leur espace (abreuvoir, couchage...) et se construire une carte mentale de ces localisations, en apprenant à classer ces éléments par ordre d'intérêt pour eux (Marino et Allen 2017).

Ainsi, les bovins sont capables d'apprentissage au même titre que d'autres espèces. Ceci est bien connu, notamment des éleveurs participants aux concours agricoles. En outre, ils apprennent à leurs animaux à se désensibiliser à certains bruits (tondeuse, sonnerie) pour les rendre plus calmes dans un environnement agité. La pose d'un licol, ainsi que la marche dans le calme et tête levée est également un pilier d'apprentissage chez les animaux de concours. Ces demandes sont réalisées pas à pas, le protocole dépendant souvent du choix et des habitudes des éleveurs (Probst et Neff 2014). Des périodes de jeux et des réactions émotionnelles face à ces apprentissages peuvent être observées (plaisir, excitation), ce qui renforce une nouvelle fois l'intérêt de multiplier les interactions positives afin d'assurer une pérennité dans l'acquisition des comportements recherchés (Marino et Allen 2017). Ces réactions avaient par exemple été remarquées chez des chevaux lors d'une demande qui consistait à toucher un cible du bout du nez (Danişan et Özbeyaz 2021).

## 3. INFLUENCE DE LA RELATION HOMME-ANIMAL SUR L'APPRENTISSAGE DES BOVINS

On peut définir une relation comme un lien qui émerge d'une série d'interactions entre deux individus, d'une même espèce ou non (Levy et Darmaillacq 2019). La qualité de cette relation est conditionnée par l'impact positif ou négatif des interactions.

### *a) ÉMOTIONS ET PERCEPTION DES BOVINS*

De nombreuses études, décrites dans les paragraphes suivants, ont porté sur les capacités des animaux à éprouver des émotions, et plus récemment chez les animaux d'élevage. Ces études ont mis en évidence l'aptitude des bovins à distinguer des notions comme la valence d'un événement, ou son intensité. La valence d'un événement ou d'une interaction représente la perception du bovin : positive ou négative, agréable ou désagréable. Cette première catégorisation des émotions est complétée par une évaluation de leur intensité, qui peut être perçue comme forte ou faible.

La peur et l'anxiété, en particulier, ont fait l'objet de nombreuses études. Ces émotions se sont révélées plus complexes que de prime abord, entraînant des réponses allant au-delà d'une « peur générale » (Marino et Allen 2017). Les bovins sont donc capables de discrimination dans des situations de stress, et donc de catégoriser leurs émotions en conséquence pour adapter leur réponse. Ces émotions négatives sont à éviter au sein du troupeau pour améliorer le bien-être des animaux, ainsi que celui de l'éleveur (des animaux peureux ou stressés seront plus difficiles voire impossible à manipuler). Des animaux en état de peur et d'anxiété ne seront pas réceptifs aux sollicitations de l'éleveur, et en particulier ne seront pas en mesure d'apprendre (Gay 2013). De plus, la peur a de nombreuses conséquences en élevage : économiques (par exemple une baisse de production), et physiques (accidents de l'animal en fuite ou de l'Homme se trouvant sur son passage).

Les émotions éprouvées par les bovins ont donc une influence sur leur perception de l'Homme. Une des dernières classifications de la perception de l'Homme par l'animal a été proposée par Waiblinger et al (2006). D'après cette classification l'Homme peut être perçu comme une source de peur (entraînant des réactions de stress avec fuites et/ou attaques), il peut être vu de manière neutre, ou être source d'émotions positives (l'Homme est alors rassurant). C'est cette dernière vision de l'Homme qu'il faut chercher à obtenir, car une perception positive augmentera la motivation de l'animal à chercher le contact et donc facilitera leur apprentissage. Ce lien entre l'Homme et l'animal doit être le plus étroit possible, même s'il semble difficile d'obtenir une relation comme un chien et son maître peuvent l'avoir, notamment avec les chiens de police. Ces animaux, de travail également, créent un lien très fort avec leur partenaire humain (Fjellanger 2000), influencé également par leur sélection génétique sur leurs capacités d'écoute et de concentration.

Enfin, les bovins sont capables de reconnaître une personne en particulier en utilisant leurs sens (par l'odeur, la voix, les vêtements...). La manipulation sera plus facile lorsque l'Homme sera connu et perçu comme source d'émotions positives, en particulier si ces manipulations ont eu lieu au cours des périodes sensibles (voir partie I-A/3.) (Morin 2017).

### *b) LES ÉMOTIONS DE L'HOMME ET LEUR IMPACT*

La manière dont l'Homme perçoit les animaux de son troupeau influence également la relation qu'il aura avec eux. D'après la classification de Dockès et Kling Eveillard (2005), l'animal peut être vu comme un animal affectif (il est donc un être sensible auquel l'éleveur va s'attacher), un animal communicant (l'éleveur conçoit que ce soit un être sensible, mais ne

s'attache pas à chaque animal), et enfin un animal machine (instrumentalisé pour produire). Ainsi, un éleveur attaché à ses animaux aura plus de facilité à se mettre à leur place lors de situations stressantes, ou aura plus tendance à adapter son comportement aux émotions de l'animal en face de lui (qu'il connaît bien de manière individuelle). De plus, les émotions de l'Homme sont perçues par les bovins par l'odeur, la posture de l'homme ou l'intonation de la voix (Gay 2013). De ce fait, une personne peureuse contribue à stresser les animaux, tout comme les émotions négatives ressenties par l'intervenant (colère, stress) peuvent provoquer du stress ou de la peur aux bovins.

L'Homme doit donc faire attention à ses émotions lorsqu'il est en contact des bovins, afin de ne pas influencer la réaction de ces derniers. Les manipulations seront alors de meilleure qualité, d'autant plus si elles sont rapides et que les interactions sont bonnes (Mounier et Boivin 2009).

### *c) FACTEURS INFLUENÇANT LA RELATION HOMME-ANIMAL*

Des facteurs indépendants de l'état émotionnel de l'Homme ou de l'animal peuvent influencer leur relation. Un premier élément à prendre en compte est l'aspect génétique. En effet, la production de l'animal influence en partie le comportement des bovins : les races laitières étant plus manipulables que les races à viande. De plus, au sein des types de production, la docilité est dépendante de la race de l'animal (Mounaix, Brûlé, et Boivin 2007).

Le type d'élevage a également un impact sur la relation homme-animal. En effet, un élevage extensif engendre des contacts plus rares, et souvent à des buts thérapeutiques et/ou de production. Ces contacts sont souvent perçus comme désagréables par l'animal, et peuvent fausser leur perception de l'Homme. À l'inverse, un élevage très intensif est souvent plus mécanisé, ce qui diminue le nombre d'interactions avec l'Homme, et provoque parfois une peur de ce dernier. La présence de la mère de l'animal est également un frein à l'établissement de la relation avec le veau (voir partie I-A/3.b), ce qui est particulièrement le cas en élevage de bovins allaitants (Mounaix, Brûlé, et Boivin 2007).

#### d) ÉVALUATION DE LA RELATION HUMAIN-ANIMAL

Pour évaluer la relation humain-animal, plusieurs tests sont possibles. Ils peuvent être réalisés en environnement familier ou non, auquel cas une phase d'exploration du nouvel environnement est nécessaire pour que le bovin puisse satisfaire son comportement exploratoire puis se focaliser sur l'Homme. Un premier test consiste à évaluer la peur que l'animal éprouve à l'égard du manipulateur. Pour ce faire, ce dernier se place face à l'animal et avance doucement en tendant le bras. Lorsque l'animal se recule ou fuit, la distance entre lui et le manipulateur est mesurée : c'est la « distance de fuite (Waiblinger et Rousing 2004). Elle évalue la peur face à l'approche de l'Homme, on nomme ce test le « test d'évitement » (Figure 5), permettant d'estimer la docilité de l'animal (Probst et Neff 2014).

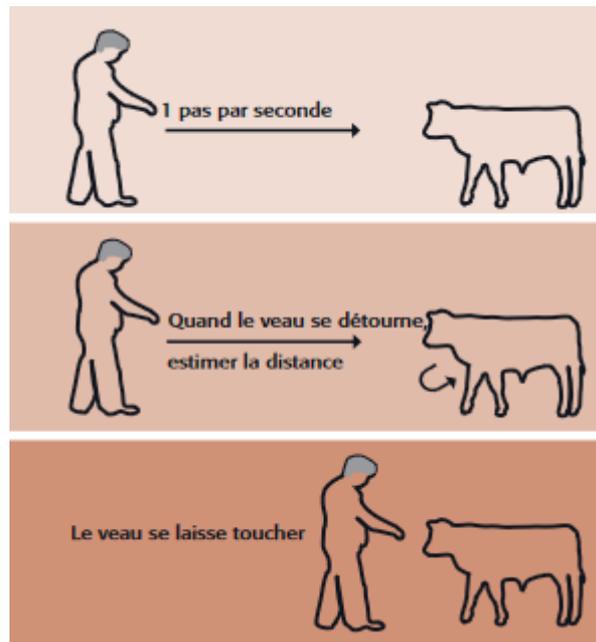


Figure 5 : Illustration du test de docilité. Source : Probst et Neff 2014

Un second test consiste à placer le manipulateur au centre d'un lieu fermé (enclos, aire paillée), et d'estimer le temps mis à l'animal pour s'approcher, ainsi que la distance à laquelle il s'approche (Waiblinger et Rousing 2004). Cela permet d'estimer le niveau d'attachement de l'animal vis-à-vis du manipulateur, car ce dernier est immobile et le résultat dépend donc de la motivation du bovin à entrer en contact.

### C- MÉMOIRE : DÉFINITION ET ÉTAT DES LIEUX DES CONNAISSANCES CHEZ LES BOVINS

Si les capacités d'apprentissage et les capacités cognitives des bovins ont fait l'objet de beaucoup d'études, la mémoire à long terme de ces animaux n'a été que peu étudiée. En effet, une grande majorité des études visait à étudier les capacités des bovins à utiliser des distributeurs automatiques ou à connaître leurs préférences alimentaires. Certaines études

ont cependant prouvé que les bovins étaient capables de mémoriser des informations à plus ou moins long terme. Les durées pouvaient varier de quelques heures à quelques semaines selon les études et le type d'apprentissage étudié. Une étude a mis en évidence que 77% des vaches étaient en mesure de mémoriser quelle mangeoire contenait la récompense (sur les deux présentes) après six semaines sans séances (Kovalčik et Kovalčik 1986). D'autres ont remarqué que leur capacité à reconnaître un congénère appartenant, ou non, au troupeau, ne durait que 12 jours. Enfin, la localisation dans l'espace, et la « carte mentale » d'un bovin n'a pu être observée que durant 8 heures...

Ainsi, la mémoire des bovins semble très dépendante du type d'apprentissage étudié. Elle fait l'objet de nombreuses allégations : certains pensent que ce sont des animaux d'élevage incapables de se rappeler d'une information dans la durée, tandis que de nombreux éleveurs ont déjà remarqué leurs capacités à se souvenir d'événements, de personnes ou encore de manipulations (comme la pose d'un licol par exemple) tout au long de leur vie. Pour autant, il semble très difficile, encore aujourd'hui, de chiffrer plus précisément la capacité de mémorisation de cette espèce.

## **D- L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL**

### **1. DÉFINITION ET OBJECTIFS**

Le « medical training » (ou entraînement médical) peut être défini comme « un ensemble d'apprentissages associatifs dans le but particulier de pouvoir examiner et soigner un animal » (Morcel 2010). Contrairement au « dressage », l'entraînement médical repose sur la coopération de l'animal lors des soins, et non pas sur l'obligation de rester immobile (Morcel 2010). Il peut être réalisé par différents degrés de contact entre le manipulateur et l'animal (Morcel 2010) : par contact direct (plus dangereux mais conduisant à une meilleure relation avec le manipulateur), ou par contact protégé (souvent chez les éléphants, où le soigneur n'est en contact qu'avec une partie du corps à la fois).

### **2. MEDICAL TRAINING CHEZ LES AUTRES ESPÈCES**

L'entraînement médical a trouvé son origine au début du XXème siècle chez les animaux de parcs zoologiques, en particulier les mammifères et les oiseaux. En effet, les soigneurs disposaient de deux types de contention chez ces animaux :

- La contention physique, souvent dangereuse pour le soigneur (risque de coups de pattes, de bec, de griffes) et l'animal (hypoventilation, blessures en se débattant par exemple)
- La contention chimique par anesthésie ou tranquillisation, souvent délicates chez ces espèces, et peu répertoriées sur des manipulations fréquentes à long terme

Ainsi, soigneurs et vétérinaires ont imaginé des « séances d'entraînement aux pratiques vétérinaires » pour permettre de réaliser des manipulations dans le calme, avec la

coopération de l'animal, et sans avoir recours à des mesures de contention stressantes (Guillot 2012).

Les séances, s'appuyant sur les différentes formes d'apprentissages évoquées en partie I-B)2., permettaient aux soigneurs de réaliser des gestes tels que l'examen clinique, la réalisation d'une échographie ou d'une radiographie, la réalisation de soins (en cas de plaies par exemple), ou la préparation à une chirurgie (port de masque, odeur de l'anesthésique...) (Morcel 2010). Ces séances d'entraînement médical ont été réalisées en France sur les otaries, les oiseaux et les éléphants, mais sont encore très peu chez les tigres (Guillot 2012). Elles présenteraient un avantage en terme de sécurité pour le soigneur lors des manipulations après entraînement, ainsi qu'un gain de temps le jour où des manipulations médicales sont nécessaires par la réduction du stress de l'animal, qui conduit à une meilleure coopération de ce dernier (Mattison 2012). Cependant, un tel programme d'entraînement se réalise par petites séances chaque jour, et représentent donc une activité chronophage au quotidien (Morcel 2010).

Ce type d'entraînement a ensuite été étendu aux espèces domestiques au cours des années 1990, notamment les chevaux. Leur grande taille et leur force constituent des sources de danger pour les manipulateurs, qui ont la possibilité de s'inspirer de ce qui est fait en zoo pour manipuler régulièrement leur animal. En outre, des propositions de protocoles pour apprendre au cheval à toucher une cible, à coopérer lors de la manipulation des yeux et des oreilles, ou encore à entrer dans des espaces confinés sont accessibles (Gély 2018).

En revanche, l'entraînement médical chez le chien reste encore très anecdotique. Bien que la démocratisation des conseils sur le comportement et le bien-être animal aient fait évoluer les manipulations au sein des cliniques vétérinaires, l'entraînement à la maison par les propriétaires est encore très peu développé. La discussion au cours d'une consultation peuvent conduire à proposer de telles manipulations, où des fiches pratiques existent et sont réalisables par tous (Todesco 2021).

### 3. L'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL CHEZ LES BOVINS

Malgré une augmentation des manipulations vétérinaires au sein des élevages, peu de données ont pu être trouvées sur des expériences d'entraînement médical chez les bovins. Des essais d'entraînements avaient été pratiqués pour l'injection sous-cutanée : ils avaient révélé que l'entraînement à l'injection rendait les animaux moins peureux et moins réactifs au geste que les animaux non entraînés (Lomb et al. 2021).



## II- DÉVELOPPEMENT D'UN PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL DE GÉNISSES LAITIÈRES

Afin de rendre ce travail plus visuel, notamment sur les différentes étapes des gestes, nous avons créé un site pour illustrer cette thèse : <https://pretty-psychology-9ef.notion.site/Accueil-3e990202c7b04a21b7c67d768b23bb9f>

### A- CHOIX DES ANIMAUX ET DE LEURS CONDITIONS D'HÉBERGEMENT

L'entraînement peut être réalisé sur des bovins adultes, ou sur des génisses entre 4 et 6 mois. Cet âge a été choisi pour permettre une bonne manipulation avec des animaux encore assez jeunes pour être dans leur période sensible (Marino et Allen 2017), tout en étant éloigné du post-sevrage immédiat qui est un événement déjà stressant d'un point de vue émotionnel et digestif.

Pour un entraînement basé sur le renforcement positif, il est possible de choisir une récompense tactile (grattage) ou/et une récompense alimentaire (voir infra). Dans le second cas, si l'opérateur utilise les concentrés, il est important d'avoir des animaux aptes à digérer cette récompense (sans nuire à leur croissance ou leur santé par une transition trop sévère avec l'alimentation lactée), c'est-à-dire des génisses âgées de 2 mois au moins.

Concernant le lieu de l'entraînement, il est préférable, pour des raisons de facilité de manipulation d'utiliser des animaux logés en stabulation pendant l'hiver, avant la mise à l'herbe au printemps. Cela permet également de tester la mémoire à long terme (1 an) sur des génisses encore assez jeunes pour ne pas être encore mises à la reproduction, c'est-à-dire ne pas avoir connu les manipulations comme l'insémination et les échographies.

### B- CHOIX DES TECHNIQUES D'APPRENTISSAGE UTILISÉES LORS DE L'ENTRAÎNEMENT

Le programme d'entraînement reposait principalement sur l'apprentissage associatif par **renforcement positif**. Il s'agissait de donner une récompense (alimentaire) aux génisses pour que le comportement demandé se reproduise.

Cependant, nous avons choisi d'utiliser également :

- La **punition positive** : par exemple, si le bovin devenait trop envahissant, le manipulateur le repoussait pour faire cesser le comportement envahissant
- La **punition négative** : par exemple, si le bovin devenait trop envahissant, le manipulateur ne donnait pas la récompense, pour faire cesser le comportement envahissant

- Le **renforcement négatif** : utilisé pour « expliquer » au bovin ce qui était attendu de lui pour certaines étapes : par exemple, l'apprentissage du lever d'antérieur a commencé par appuyer sur l'épaule afin que le bovin change ses appuis

## C- CHOIX DE LA RÉCOMPENSE

Ce sont souvent des aliments présents habituellement en élevage : le foin, l'ensilage d'herbe, les concentrés... Une étude récente a visé à évaluer le meilleur choix de récompense alimentaire chez les bovins adultes et les jeunes : les concentrés paraissent être l'aliment privilégié chez les jeunes animaux sevrés (Roux 2017). Ils sont donnés à la main par le manipulateur afin d'initier un premier contact et rendre le travail plus facile qu'avec un seau où les génisses ont tendance à chercher frénétiquement la récompense et donc perdent en concentration.

La récompense « tactile », c'est-à-dire les caresses ou les grattages, n'a pas été choisie dans notre cas. Bien que positivement perçue par les bovins (Waiblinger et Rousing 2004), nous souhaitons que les génisses apprennent dans un premier temps à accepter la présence du manipulateur dans leur espace. Cet espace, appelé également distance de fuite, correspond « à la proximité que tolère un animal avant de prendre la fuite » (Lensink et Leruste 2022). Les grattages peuvent donc être utilisés en plus de la récompense alimentaire, et seulement chez les génisses réceptives et assez en confiance pour apprécier le geste.

## D- ÉLABORATION DU PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT

Le programme d'entraînement comportait 19 gestes (Tableau 1). L'entraînement était réalisé en liberté, dans le parc de vie des génisses avec possibilité pour l'animal de s'éloigner s'il le souhaitait. L'objectif n'étant en effet pas d'imposer les manipulations, mais que l'animal coopère.

Pour chaque geste, il était nécessaire de réaliser l'entraînement des deux côtés de l'animal.

### 1. LISTE DES GESTES ENSEIGNÉS

Le Tableau 1 représente les gestes inclus dans l'entraînement par ordre chronologique d'apprentissage, ainsi que leurs applications en élevage qui ont justifié leur choix :

Tableau 1 : Gestes dans l'ordre chronologique de l'entraînement et applications en élevage. Source : Emeline DUMOULIN

GESTE	INDICATEUR DE RÉUSSITE	APPLICATION EN ÉLEVAGE
Manger dans la main	Pouvoir donner la récompense alimentaire dans la main	Récompenses en cas de manipulation, accès à la tête facilement
Arrêt et immobilité	Rester immobile 3 secondes quand on le demande (commande vocale « Là »)	Laisser le vétérinaire réaliser un examen clinique sans risque, pouvoir regarder des blessures ou problèmes sans fuite de
Répondre à son prénom	Reconnaître son nom en tournant la tête et les oreilles (commande vocale « prénom »)	Capter l'attention de l'animal avant de l'approcher ou l'appeler pour éviter la surprise
Venir vers le manipulateur = le rappel	Venir quand on le demande (commande vocale « viens »)	S'approcher plus facilement de l'animal, l'appeler pour les premières traites ou au pré
Rester immobile quand le manipulateur touche le corps	Pouvoir toucher toutes les zones du corps sans danger	Faciliter les manipulations et l'examen clinique
Toucher une cible avec le mufler	Lever la tête 3 secondes vers une cible en l'air (commande vocale « touche »)	Lever la tête et la tourner (pour voir une blessure à l'encolure)
Rester immobile lorsque le manipulateur touche le bovin avec un objet	Pouvoir toucher tout le corps avec des objets (ici : licol, stéthoscope, gant de vêlage)	Habituer l'animal aux objets pour augmenter la confiance lors de leur utilisation
Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières	Pouvoir ouvrir et fermer les paupières dans le calme	Faciliter l'examen clinique de l'œil et la réalisation de soins oculaires
Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche et touche la langue	Ouvrir la bouche 3 secondes et toucher la langue	Accès à la bouche en cas de maladie, de nécessité de sondage ou drenchage
Rester immobile lors de la pose et de l'attache du licol	Pouvoir mettre un licol en liberté	Pouvoir poser un licol en cas de besoin (perfusion, transport etc)
Lever les antérieurs et les maintenir au-dessus du sol	Pouvoir lever les pieds de l'animal 5 secondes dans le calme (commande vocale « donne »)	Sécurité lors de la prise des pieds en cas de boiterie ou de parage
Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal sans garder le contact	Passer derrière un animal libre 5 secondes, alors qu'il reste immobile (commande vocale « reste »)	Passer derrière pour la traite, les soins...
Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue de l'animal	Lever la queue 15 secondes sans danger (commande vocale « reste »)	Prise de sang, vêlage, tonte
Rester immobile lorsque le manipulateur réalise la palpation transrectale	Réaliser une palpation transrectale avec 3 doigts (commande vocale « reste »)	Examen clinique

Ces gestes ont été enseignés les uns après les autres. La chronologie a été dictée par la difficulté à les réaliser, ainsi que l'implication demandée *a priori* à l'animal.

- La première étape était de manger la récompense dans la main, puisque ce geste est ensuite utilisé tout le long du protocole, dans le cadre de notre apprentissage par renforcement positif.
- Les gestes choisis ensuite étaient ceux qui permettaient d'approcher l'animal sans forcément avoir besoin d'un contact physique, afin de lui laisser le temps de faire confiance au manipulateur (arrêt et immobilité, répondre à son nom et le rappel).
- L'apprentissage du toucher sur le corps a pu ensuite être initié, associé à la présence de nouveaux objets (la cible, le licol, le stéthoscope, le gant de vélage).
- L'apprentissage de l'immobilité alors que le manipulateur touchait une zone sensible du corps chez les bovins : la tête, à travers la manipulation des yeux et de la bouche, ainsi que la pose du licol.
- À ce moment du protocole, plusieurs séances d'entraînement seraient déjà déroulées et le « compte confiance » du bovin permettrait de leur demander un effort important : prendre les pieds. Enfin, la manipulation de la région postérieure des bovins, zone la plus dangereuse, pouvait être réalisée : tout d'abord sans contact en passant derrière, puis en étant de plus en plus invasif dans les manipulations (du lever de la queue à la palpation transrectale et vaginale).

## 2. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DE CHAQUE GESTE

Pour chaque geste, la récompense alimentaire, distribuée à la main, était associée à une récompense orale avec un « oui ». La demande était également stoppée et/ou les objets retirés (pour arrêter le stimulus puis donner la récompense). Les étapes de ces gestes ont été conçues à l'aide de la thèse d'Elodie Roux (2017), avec la collaboration de Jeanne Guinotte. 

### a) MANGER DANS LA MAIN

Cette étape était la première de l'entraînement car elle était utilisée tout au long de l'entraînement des génisses, pour leur fournir la récompense alimentaire.

Le manipulateur se plaçait en face de l'animal. Le comportement « manger la récompense dans la main » était enseigné en six étapes, (Figure 6) :

- Étape 1 : Le seau contenant la récompense alimentaire était placé à un mètre du manipulateur : l'animal venait manger dans le seau
- Étape 2 : On procédait de la même manière avec le seau aux pieds du manipulateur
- Étape 3 : On procédait de la même manière, mais le manipulateur tenait le seau dans ses mains
- Étape 4 : On procédait de la même manière, mais le manipulateur tenait le seau à une main et plaçait la seconde au-dessus du seau
- Étape 5 : On procédait de la même manière, mais le manipulateur tenait le seau à une main et plaçait la seconde dans le seau

- Étape 6 : Le manipulateur enlevait le seau de la case, demandait le geste et l'animal venait manger directement dans la main du manipulateur

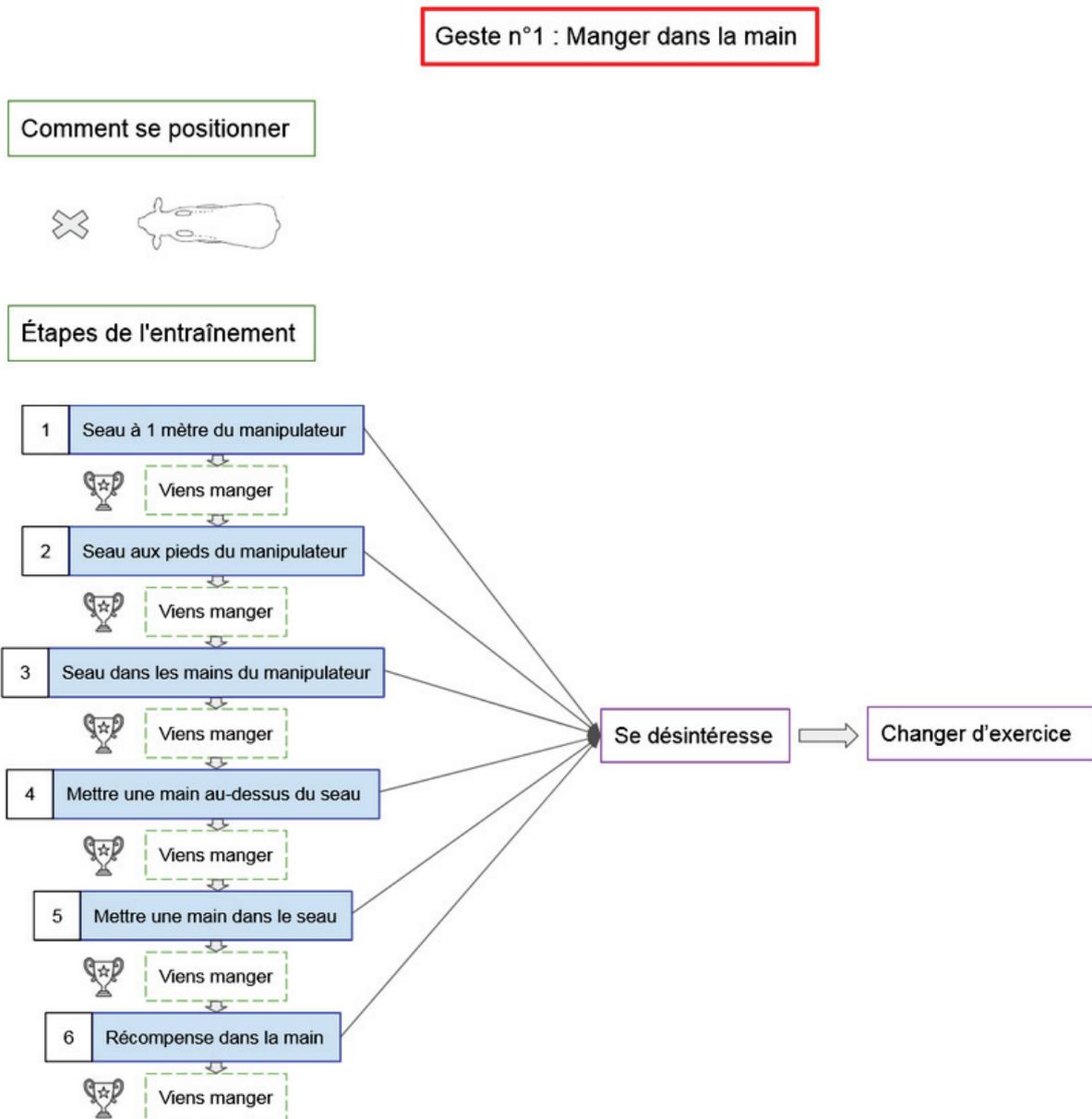


Figure 6 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Manger dans la main". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

## b) ARRÊT ET IMMOBILITÉ

Le manipulateur se plaçait à hauteur de l'épaule de l'animal, face à lui. L'objectif était d'avoir, lorsque l'on disait la demande vocale « Là », un animal qui restait immobile avec sa tête dans l'alignement de son corps.

L'entraînement comportait trois étapes (Figure 7) :

- Étape 1 : l'animal plaçait la tête dans l'axe de son corps
- Étape 2 : il immobilisait la tête dans cet axe une seconde
- Étape 3 : De même trois secondes et plus

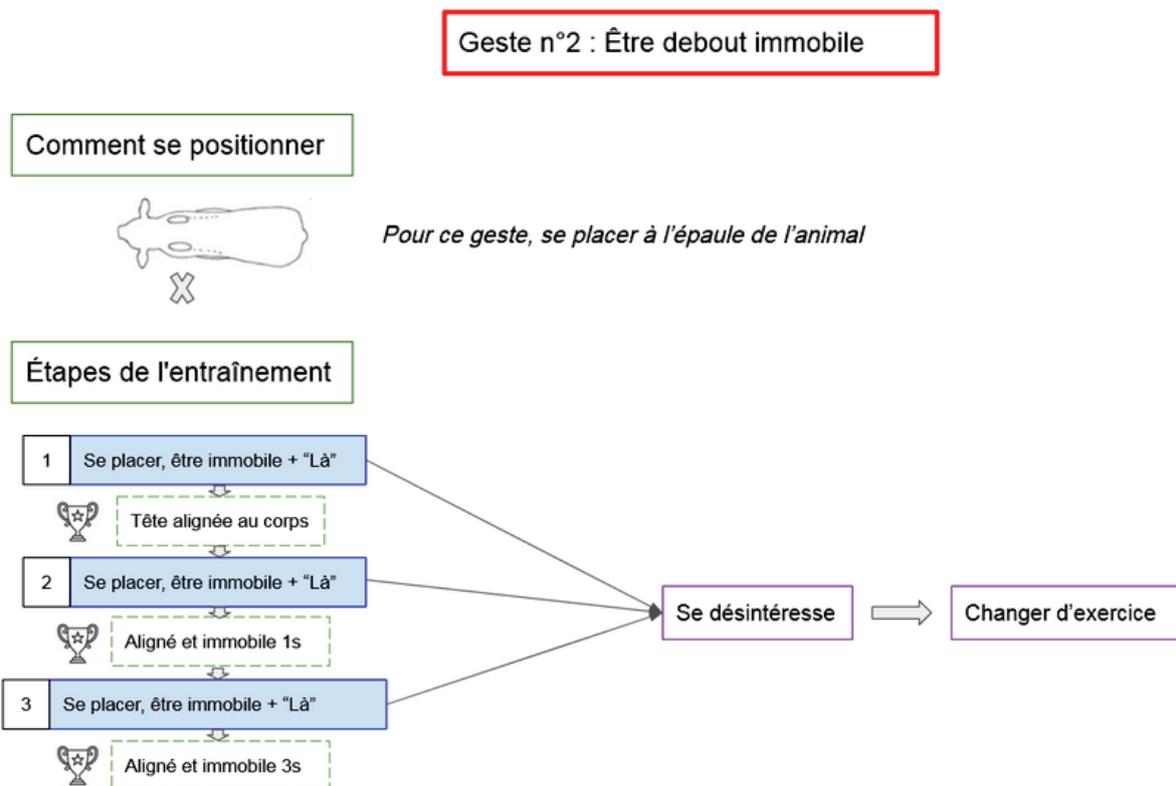


Figure 7 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Arrêt et immobilité". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

### c) RÉPONDRE A SON PRÉNOM

Le manipulateur devait se placer à quelques pas de l'animal, dans un premier temps face à lui, puis à tout endroit de l'espace (Figure 8).

L'entraînement comportait deux étapes :

- Étape 1 : le bovin dressait les oreilles en entendant son nom
- Étape 2 : le bovin tournait la tête vers le manipulateur en entendant son nom

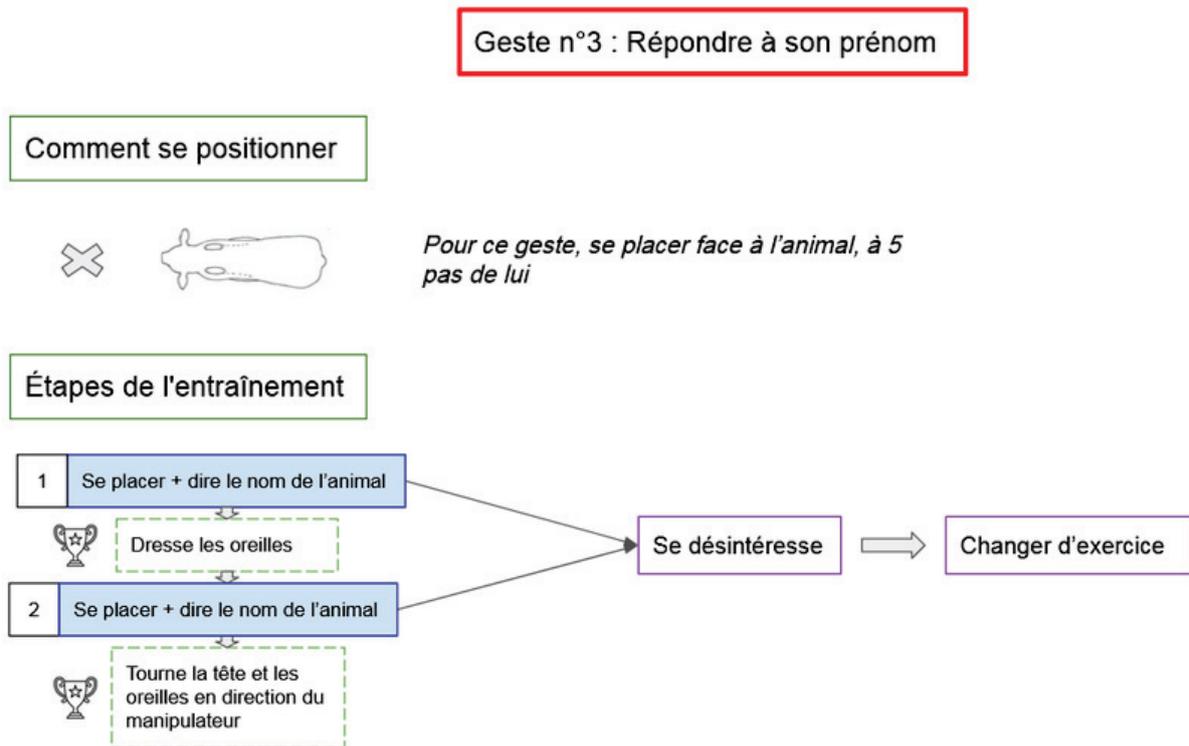


Figure 8 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Répondre à son nom". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

#### d) VENIR VERS LE MANIPULATEUR

Le manipulateur se positionnait face à l'animal pour l'entraînement. Une fois l'apprentissage réalisé en face à face à courte distance, l'animal était entraîné à venir sur une distance plus grande, puis en devant contourner des obstacles ou vers le manipulateur qui se situait derrière lui.

Cet entraînement comportait quatre étapes (Figure 9) :

- Étape 1 : le manipulateur demandait à la génisse de dresser les oreilles vers lui
- Étape 2 : la génisse tournait la tête et faisait un pas vers le manipulateur
- Étape 3 : la génisse avançait vers le manipulateur situé à deux pas
- Étape 4 : la génisse avançait vers le manipulateur dans des situations plus complexes avec des grandes distances (plus de deux pas) ou des changements de direction

À la fin de cet entraînement, l'animal était entraîné à rejoindre le manipulateur sur demande, peu importe la position de ce dernier dans l'environnement.

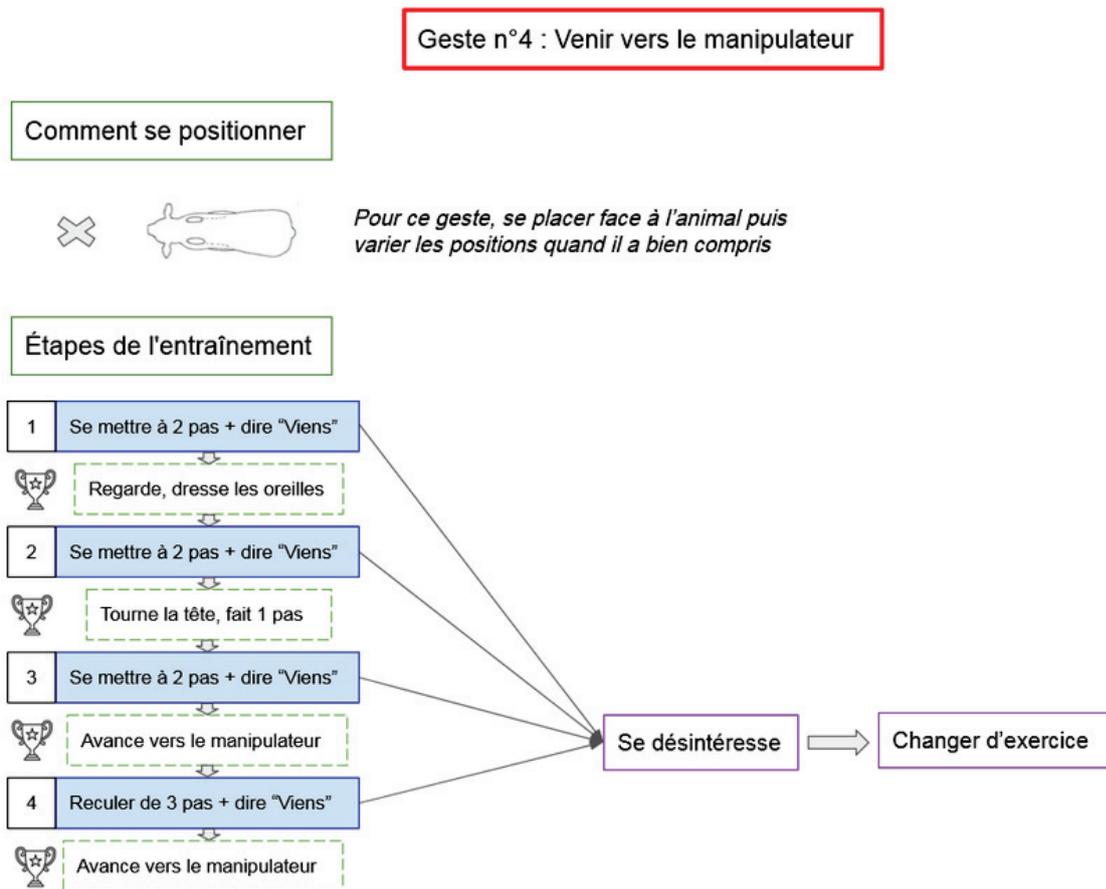


Figure 9 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Venir vers le manipulateur". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

*e) RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR TOUCHE LE CORPS*

Le manipulateur se positionnait à hauteur de l'épaule de l'animal, le corps tourné face à l'épaule.

L'entraînement comportait six étapes (Figure 10), guidées par la demande vocale « Là » :

- Étape 1 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur levait la main
- Étape 2 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur approchait sa main
- Étape 3 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur posait sa main sur l'épaule pendant une seconde
- Étape 4 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur posait sa main sur l'épaule pendant cinq secondes
- Étape 5 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur caressait l'épaule
- Étape 6 : le bovin restait immobile lorsque le manipulateur caressait le reste du corps

Ce geste était initié au niveau de l'épaule car c'était à cet endroit que le manipulateur était placé et donc l'animal était moins surpris au contact que si on commençait directement au niveau de la mamelle par exemple. De plus, la proximité avec la tête de l'animal permettait de récompenser plus rapidement dès que celui-ci réalisait le comportement souhaité. Tout le corps devait pouvoir être touché par le manipulateur, y compris les oreilles, les pieds, la mamelle... qui sont des zones sensibles.

Si l'animal était très peureux et redoutait le contact, il convenait d'ajuster l'ampleur de la récompense : il s'agissait d'un schéma alternatif où on récompensait deux à trois fois plus un animal peureux, car son bon comportement lui demandait plus d'effort et de gestion de ses émotions.

## Geste n°5 : Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps

### Comment se positionner



Pour ce geste, se placer à l'épaule de l'animal puis se déplacer de l'avant de l'animal vers l'arrière lorsqu'on touche tout le corps

### Étapes de l'entraînement



Figure 10 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

#### f) TOUCHER UNE CIBLE AVEC LE MUFLE

L'objectif de ce geste n'était pas d'apprendre à l'animal à toucher la cible en elle-même, mais d'utiliser ce moyen pour leur apprendre à lever la tête en direction de la cible. Pour cette étude, la cible utilisée a été fabriquée à l'aide d'une bouteille en plastique, scotchée à un bâton (Figure 11).



Figure 11 : Cible utilisée pour les expériences. Source : Emeline DUMOULIN

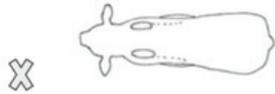
L'entraînement comportait cinq étapes, guidée par la commande vocale « Touche » (Figure 12) :

- Étape 1 : on récompensait quand l'animal reniflait la cible
- Étape 2 : on récompensait quand l'animal la touchait
- Étape 3 : l'animal devait toucher la cible du bout du mufle lorsque le manipulateur disait « Touche »
- Étape 4 : la génisse devait lever la tête en direction de la cible hors d'atteinte, c'est-à-dire légèrement trop haute pour être touchée par l'animal, lorsque le manipulateur disait « Touche »
- Étape 5 : la génisse devait maintenir sa tête en l'air en direction de la cible pendant trois secondes

À chaque récompense, la cible était retirée du champ de vision de l'animal en la plaçant dans le dos du manipulateur.

**Geste n°6 : Toucher une cible avec le mufle**

**Comment se positionner**



Pour ce geste, se placer devant l'animal, sur le côté

**Étapes de l'entraînement**

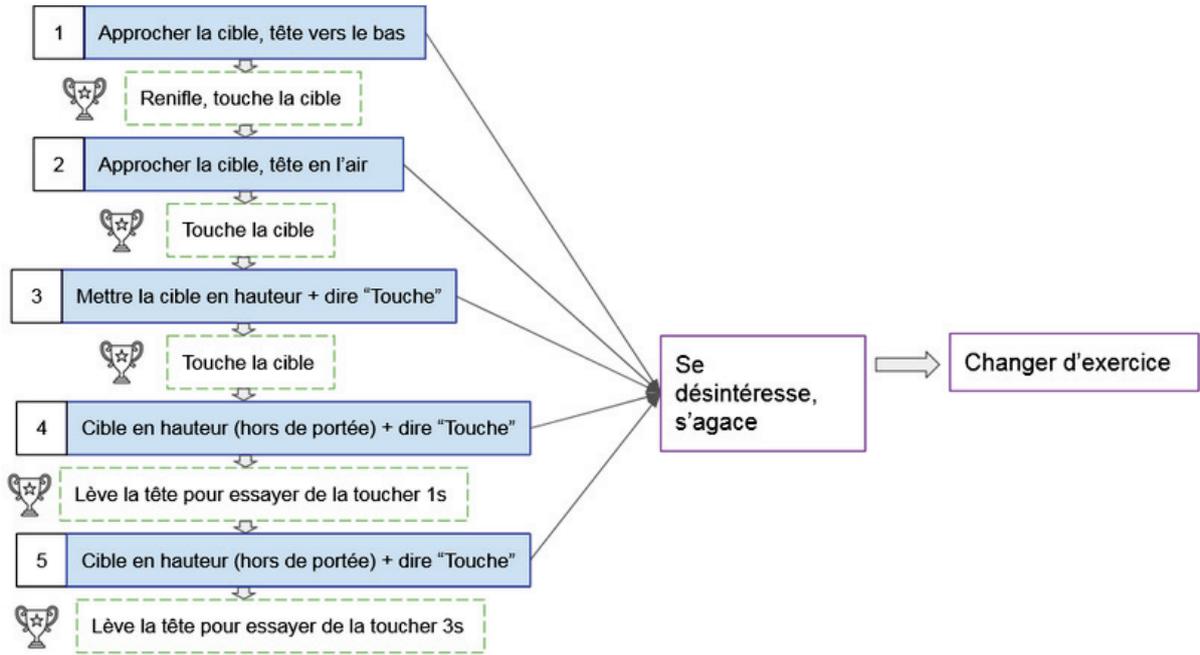


Figure 12 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Toucher une cible avec le mufle". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

g) *RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR TOUCHE L'ANIMAL AVEC UN OBJET*

Les objets utilisés ici, dans le cadre du « medical training », étaient un licol (permettant de plus à l'animal de connaître l'objet avant que l'on passe à l'ordre de « Pose du licol »), un stéthoscope et un gant de fouille. Ce geste pouvait cependant être réalisé avec n'importe quel objet, selon les besoins des éleveurs.

L'entraînement était décomposé en quatre étapes (Figure 13) :

- Étape 1 : la génisse devait toucher l'objet avec le muflle
- Étape 2 : la génisse ne devait pas bouger au contact avec l'objet une seconde sur l'épaule
- Étape 3 : la génisse ne devait pas bouger au contact avec l'objet cinq secondes
- Étape 4 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur faisait bouger l'objet sur plusieurs zones du corps

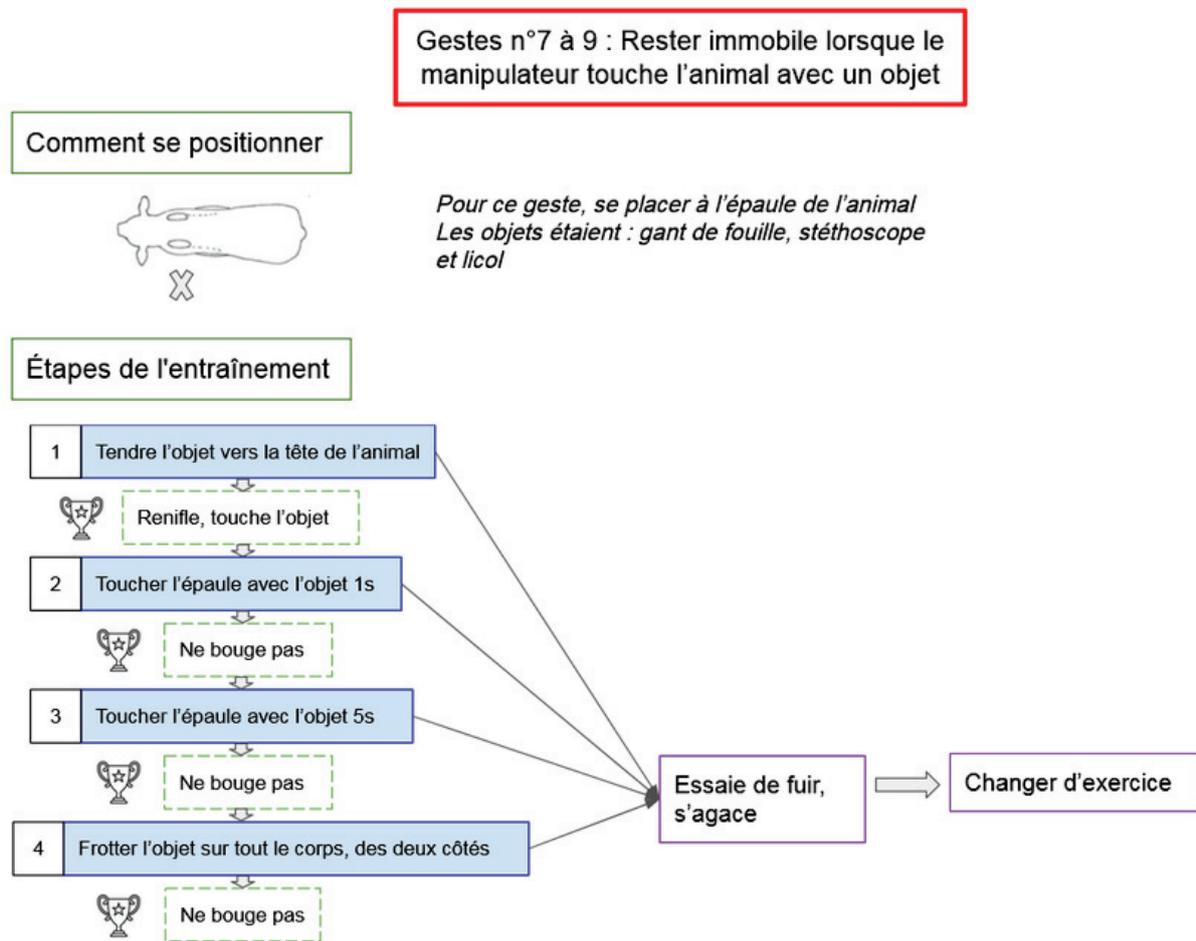


Figure 13 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur touche l'animal avec un objet". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

#### *h) RESTER IMMOBILIE LORSQUE LE MANIPULATEUR MANIPULE LES PAUPIÈRES*

L'objectif de ce geste était de parvenir à ouvrir et fermer l'œil des génisses en toute confiance.

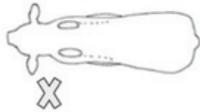
L'entraînement était constitué de six étapes (Figure 14), associées à la demande vocale « Là », pour maintenir l'immobilité de l'animal (puisque cette demande est déjà apprise des génisses afin de maintenir la position d'arrêt et immobilité vue précédemment). Chaque contact était donc précédé du mot « Là » afin de prévenir l'animal qu'on attend de lui qu'il soit immobile et calme au cours de la manipulation. Le manipulateur était placé sur le côté de l'animal, le corps tourné vers l'animal, à hauteur de son épaule sur les premières étapes, puis de la tête :

- Étape 1 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur plaçait ses mains à la base de l'encolure
- Étape 2 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur plaçait ses mains à la base de la tête
- Étape 3 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur plaçait la main destinée à ouvrir l'œil sur la joue de l'animal
- Étape 4 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur plaçait la main destinée à ouvrir l'œil à proximité des paupières
- Étape 5 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur plaçait ses doigts au contact des paupières, comme pour ouvrir l'œil
- Étape 6 : l'animal ne devait pas bouger lorsque le manipulateur ouvrait et refermait les paupières une fois.

Ces étapes sont illustrées dans la Figure 15.

**Geste n°10-11 : Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières**

Comment se positionner



*Pour ce geste, se placer sur le côté, vers l'encolure de l'animal  
Réaliser cet ordre pour chaque oeil*

Étapes de l'entraînement

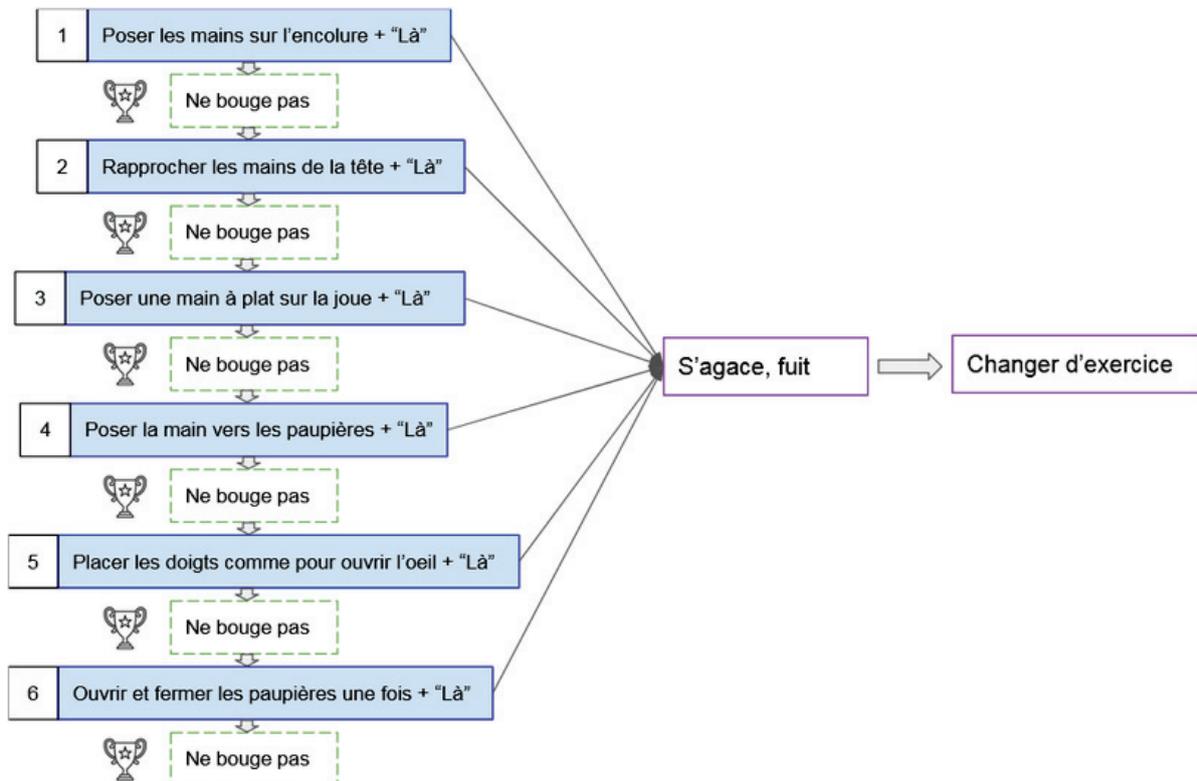


Figure 14 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

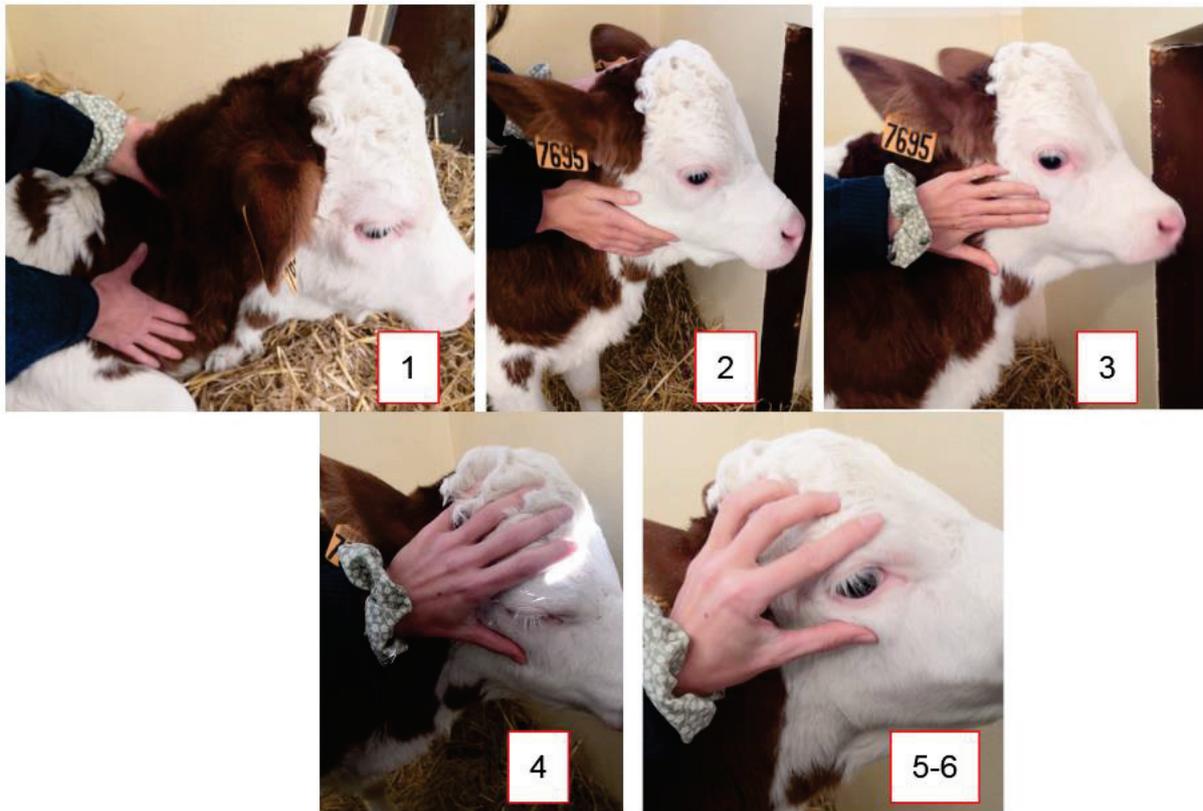


Figure 15 : Illustration des différentes étapes du geste "Manipulation des paupières". Source : Emeline DUMOULIN

*i) RESTER IMMOBILE LORSQUE LA MANIPULATEUR OUVRE LA BOUCHE DU BOVIN ET TOUCHE LA LANGUE*

L'objectif est de pouvoir ouvrir la bouche de l'animal dans le calme, pour pouvoir toucher la langue.

La position de la main pour ces différentes étapes est illustrée Figure 16 : les deux premières étapes sur le chanfrein, puis les suivantes en mettant la main sur le côté, en passant par-dessus la tête de l'animal.

Dans ce geste, le manipulateur était placé à côté de l'animal, à hauteur de sa tête, la tête tournée dans la même direction que lui. L'entraînement se faisait en huit étapes (Figure 17) :

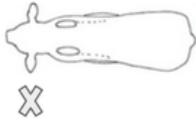
- Étape 1 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur touchait le chanfrein pendant 1 seconde
- Étape 2 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur touchait le chanfrein pendant 3 secondes
- Étape 3 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur touchait la lèvre supérieure de l'animal pendant 1 seconde, en plaçant le bras par-dessus le chanfrein de l'animal
- Étape 4 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur touchait la lèvre supérieure de l'animal pendant 3 secondes, en plaçant le bras par-dessus le chanfrein de l'animal
- Étape 5 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur glissait un doigt dans la bouche pour toucher le palais de l'animal pendant 1 seconde
- Étape 6 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur glissait un doigt dans la bouche pour toucher le palais de l'animal pendant 3 secondes
- Étape 7 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur « goudouillait » pendant 1 seconde, c'est-à-dire qu'il frottait les doigts contre le palais d'avant en arrière (provoquant une ouverture réflexe de la bouche et permettant de toucher la langue)
- Étape 8 : la génisse devait rester immobile lorsque le manipulateur « goudouillait » pendant 3 secondes



Figure 16 : Illustration de la position des mains dans le geste " Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue ". Source : Emeline DUMOULIN

**Geste n°12 : Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue**

**Comment se positionner**



Pour ce geste, se placer sur le côté, vers l'encolure de l'animal, en regardant dans la même direction que lui

\*sup : supérieure

**Étapes de l'entraînement**

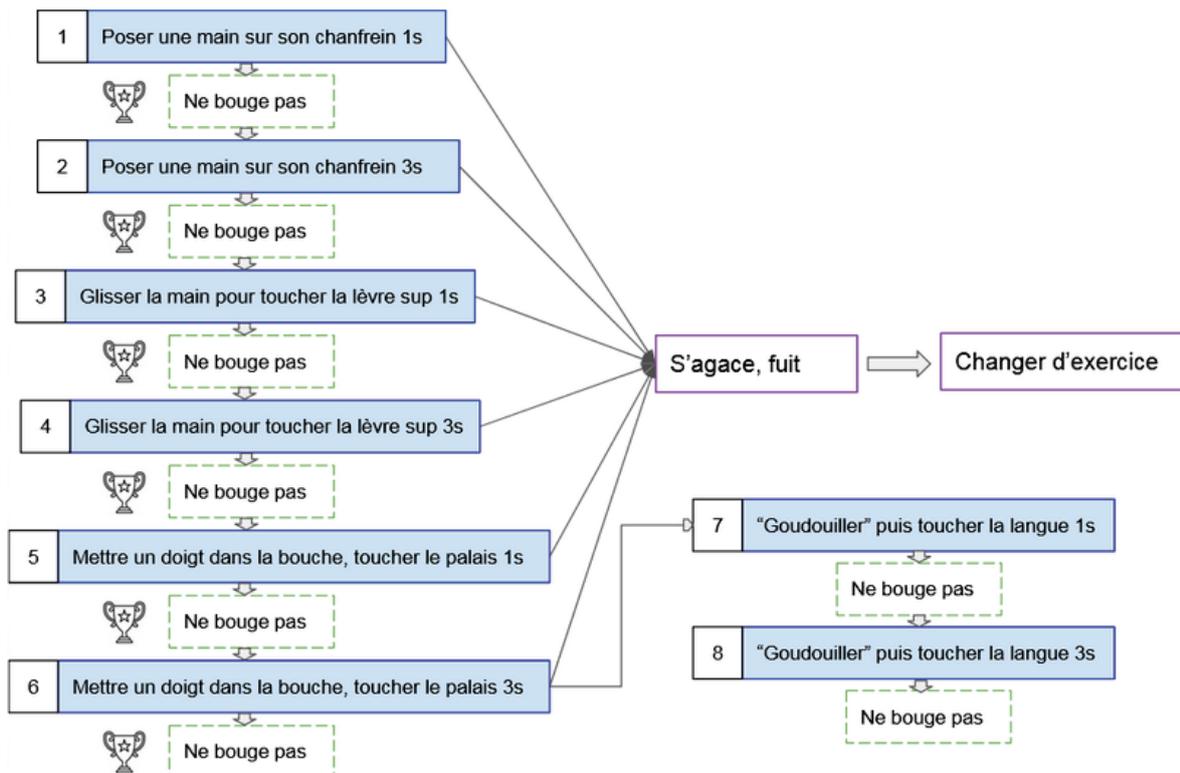


Figure 17 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

j) *RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR POSE ET ATTACHE UN LICOL*

L'animal s'habitue petit à petit aux différentes pièces du licol (Figure 18).

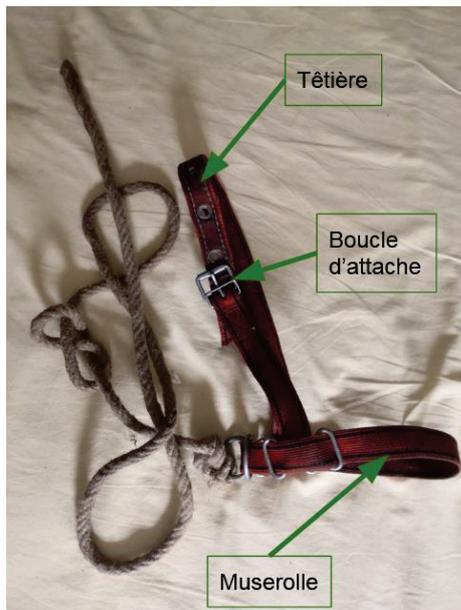


Figure 18 : Photographie d'un licol légendé. Source : Emeline DUMOULIN

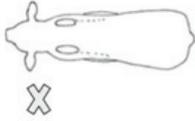
Le manipulateur se plaçait à côté de l'animal, vers son encolure. L'entraînement comportait 5 étapes (Figure 19) :

- Étape 1 : le manipulateur laissait l'animal découvrir l'objet en le reniflant
- Étape 2 : la génisse touchait le licol avec le mufle
- Étape 3 : le manipulateur utilisait la récompense alimentaire pour attirer le mufle de la génisse dans l'anneau (aussi qualifié de muserolle)
- Étape 4 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur enfilait la muserolle et la laissait autour du mufle pendant qu'il faisait passer la têtère le long des oreilles
- Étape 5 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur attachait le licol à la main ou avec la boucle

Chaque récompense alimentaire était accompagnée du retrait du licol par la suite, afin de diminuer « l'oppression » que pouvait ressentir l'animal face à cet objet sur la tête.

Geste n°13 : Rester immobile lorsque le manipulateur pose et attache un licol

Comment se positionner



Pour ce geste, se placer vers l'encolure de l'animal

Étapes de l'entraînement

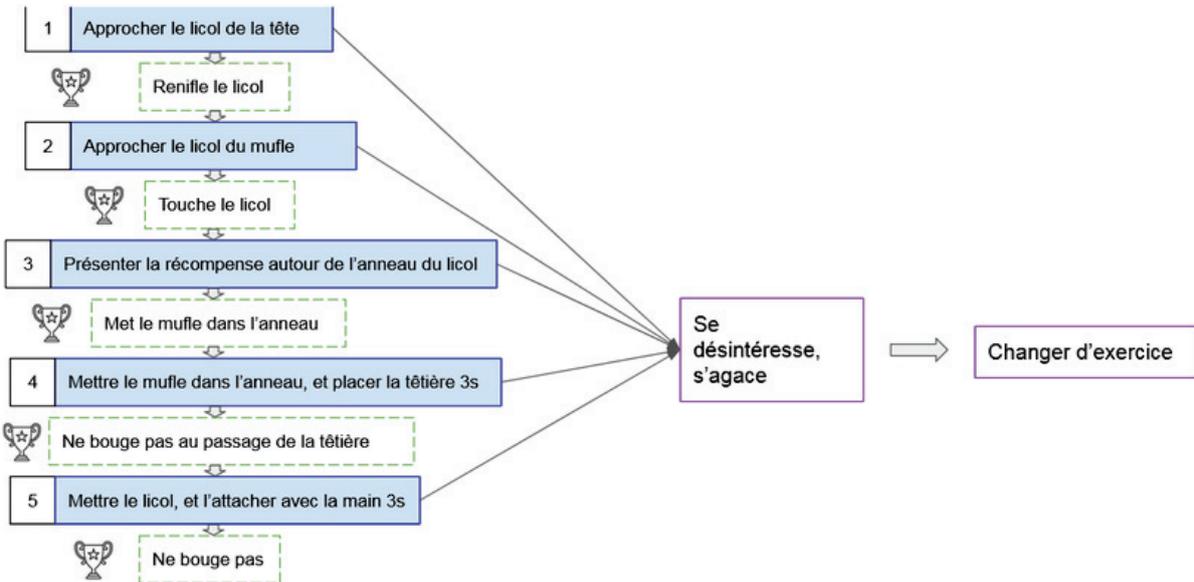


Figure 19 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur pose et attache un licol". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

### k) LEVER LES ANTÉRIEURS ET LES MAINTENIR AU-DESSUS DU SOL

Le geste avait pour objectif d'apprendre à donner le pied dans le calme et la sécurité. Le manipulateur était placé à hauteur de la patte de l'animal qu'il voulait lever. Il utilisait alors la commande vocale « Donne », suivie de l'appui contre la jambe de la génisse, pour faire basculer le poids de l'animal du côté opposé et lui permettre de donner son pied.

L'entraînement comportait 4 étapes (Figure 20) :

- Étape 1 : le manipulateur demandait à l'animal de reporter son poids sur l'antérieur opposé
- Étape 2 : le manipulateur demandait à l'animal de fléchir légèrement le membre sollicité
- Étape 3 : le manipulateur attrapait le boulet, pour le rappel anatomique de la patte) de l'animal et le récompensait s'il fléchissait totalement le membre une seconde
- Étape 4 : le manipulateur attrapait le boulet de l'animal et le récompensait s'il fléchissait totalement le membre cinq secondes ou plus

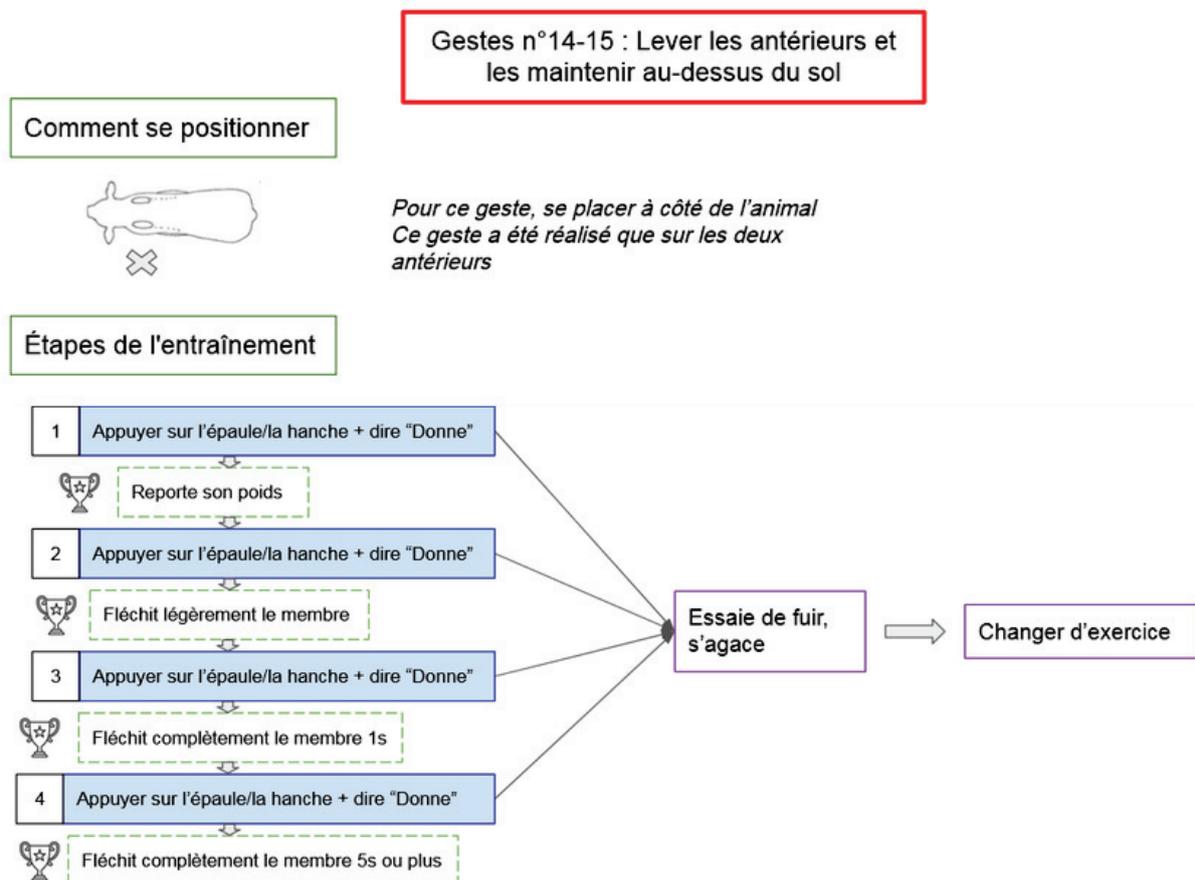


Figure 20 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Lever les antérieurs et les maintenir au-dessus du sol". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin.  
Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

### 1) RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR PASSE DERRIÈRE L'ANIMAL SANS GARDER LE CONTACT

L'objectif de ce geste était d'être en mesure de passer derrière la génisse sans réaction de sa part, qu'elle soit de fuite ou aversive. Le manipulateur commençait par se placer à hauteur de l'épaule de la génisse, le corps tourné vers l'animal.

Les étapes de l'entraînement étaient les suivantes, à l'aide de la commande vocale « Reste » (Figure 21) :

- Étape 1 : le manipulateur récompensait l'animal s'il ne bougeait pas lorsque le manipulateur déplaçait son poids sur la jambe la plus caudale (c'est-à-dire lorsqu'il reportait son poids sur la jambe en direction du postérieur)
- Étape 2 : le manipulateur récompensait l'animal s'il ne bougeait pas lorsque le manipulateur faisait un pas sur le côté
- Étape 3 : le manipulateur récompensait l'animal s'il ne bougeait pas lorsqu'il passait derrière lui
- Étape 4 : le manipulateur récompensait l'animal s'il ne bougeait pas lorsqu'il se plaçait derrière la génisse et pouvait y rester pendant 5 secondes

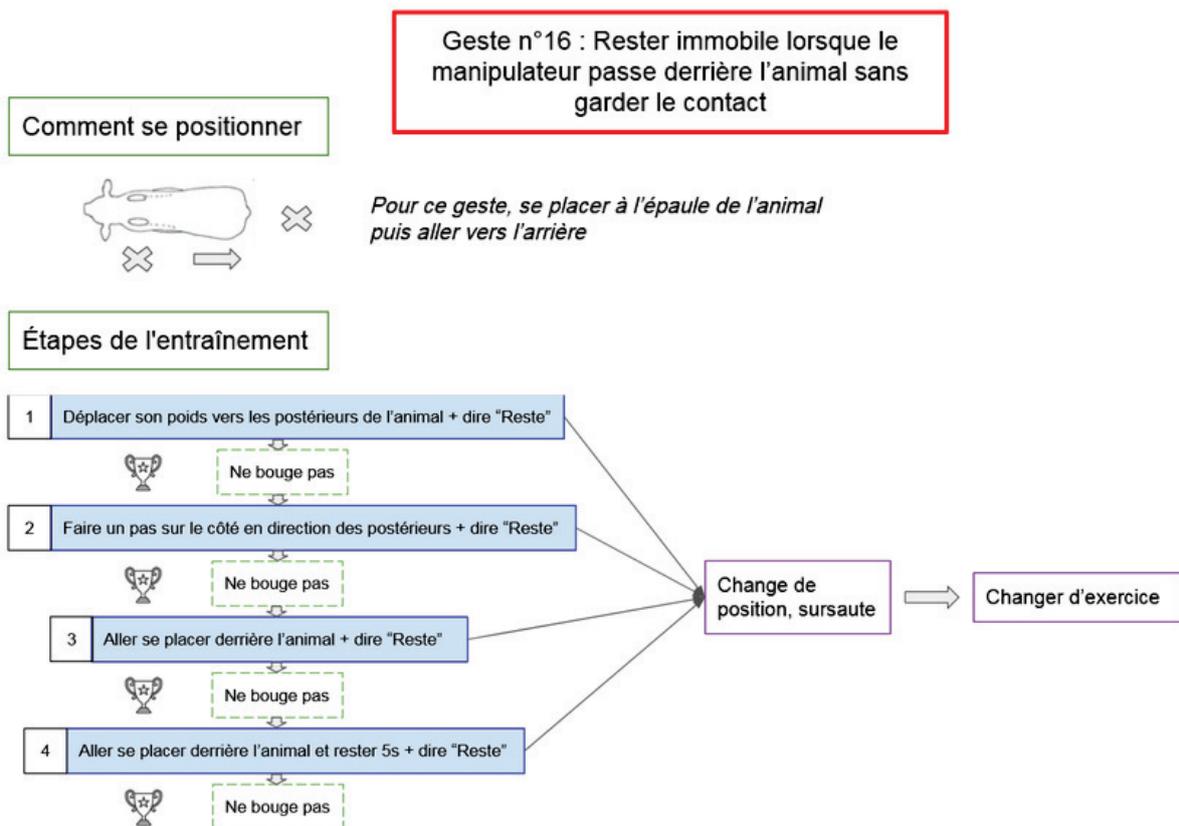


Figure 21 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsqu'on passe derrière l'animal sans garder le contact". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

*m) RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR LÈVE LA QUEUE DE L'ANIMAL*

L'objectif était non seulement de pouvoir lever la queue des génisses sans danger et sans entraves, mais également de leur apprendre à ne pas contracter la queue lorsqu'on le faisait.

Le manipulateur se plaçait derrière l'animal, en levant petit à petit la queue selon les 5 étapes suivantes, avec la commande vocale « Reste » (Figure 22 et 23) :

- Étape 1 : la génisse ne contractait pas la queue lorsque le manipulateur la levait pendant 1 seconde à 20°
- Étape 2 : la génisse ne contractait pas la queue lorsque le manipulateur la levait pendant 1 seconde à 70°
- Étape 3 : la génisse ne contractait pas la queue lorsque le manipulateur la levait pendant 1 seconde à 120°
- Étape 4 : la génisse ne contractait pas la queue lorsque le manipulateur la levait pendant 15 secondes à 120°, et devait maintenir la queue légèrement en l'air lorsqu'on la tenait, comme pour aider le manipulateur, pendant 1 seconde
- Étape 5 : la génisse ne contractait pas la queue lorsque le manipulateur la levait pendant 15 secondes à 120°, et devait maintenir la queue légèrement en l'air lorsqu'on la tenait, comme pour aider le manipulateur, pendant 5 secondes

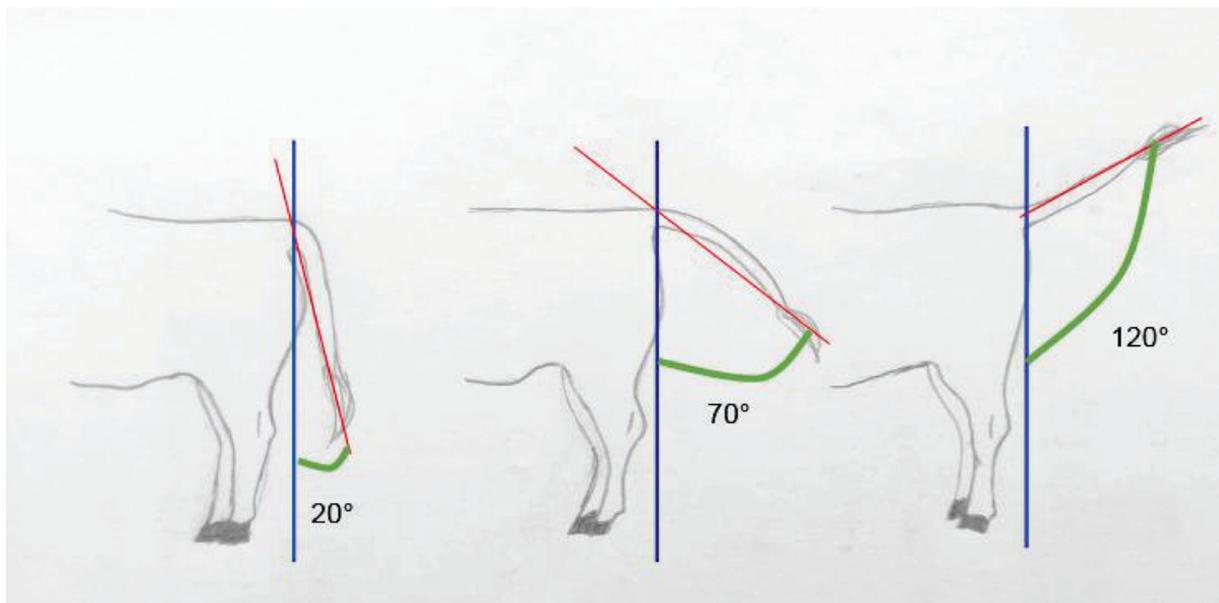
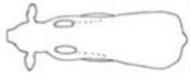


Figure 22 : Schéma explicatif du degré d'élévation de la queue dans ce protocole. Source : Emeline DUMOULIN

Geste n°17 : Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue de l'animal

Comment se positionner



Pour ce geste, se placer derrière l'animal

Étapes de l'entraînement

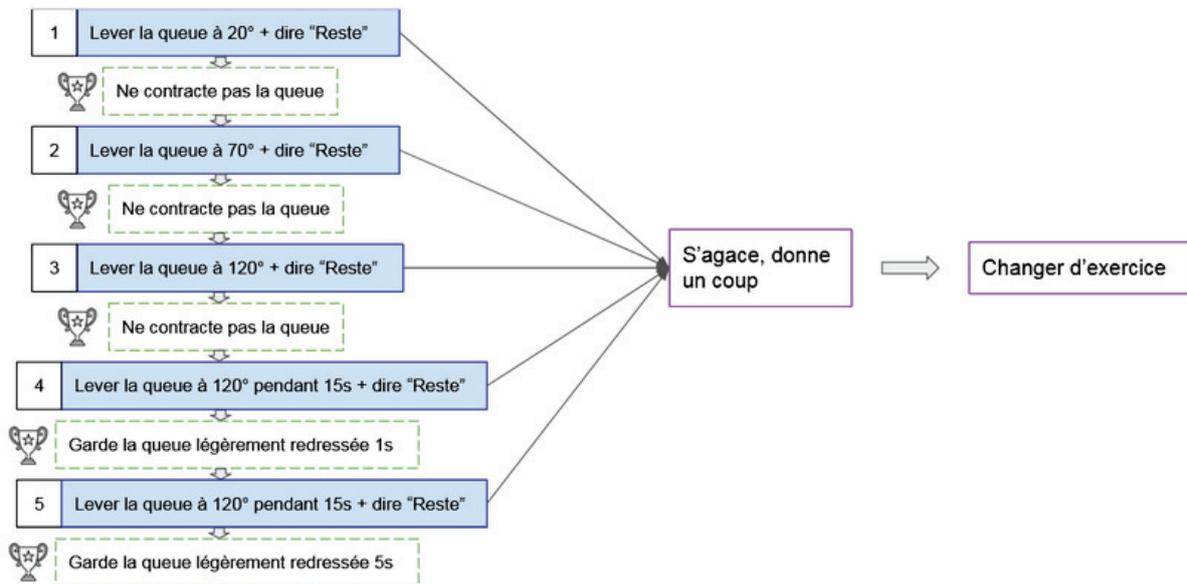


Figure 23 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue de l'animal". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

## n) RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR RÉALISE UNE PALPATION TRANSRECTALE

Le manipulateur devait se placer derrière l'animal et la génisse ne devait pas bouger au cours des étapes de l'entraînement suivant, avec la commande vocale « Reste » (Figure 24) :

- Étape 1 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur insérait un doigt dans l'anus de la génisse
- Étape 2 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur insérait 3 doigts dans l'anus de la génisse
- Étape 3 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur gardait les trois doigts pendant 5 secondes dans l'anus
- Étape 4 : la génisse restait immobile lorsque le manipulateur mobilisait les 3 doigts dans l'anus

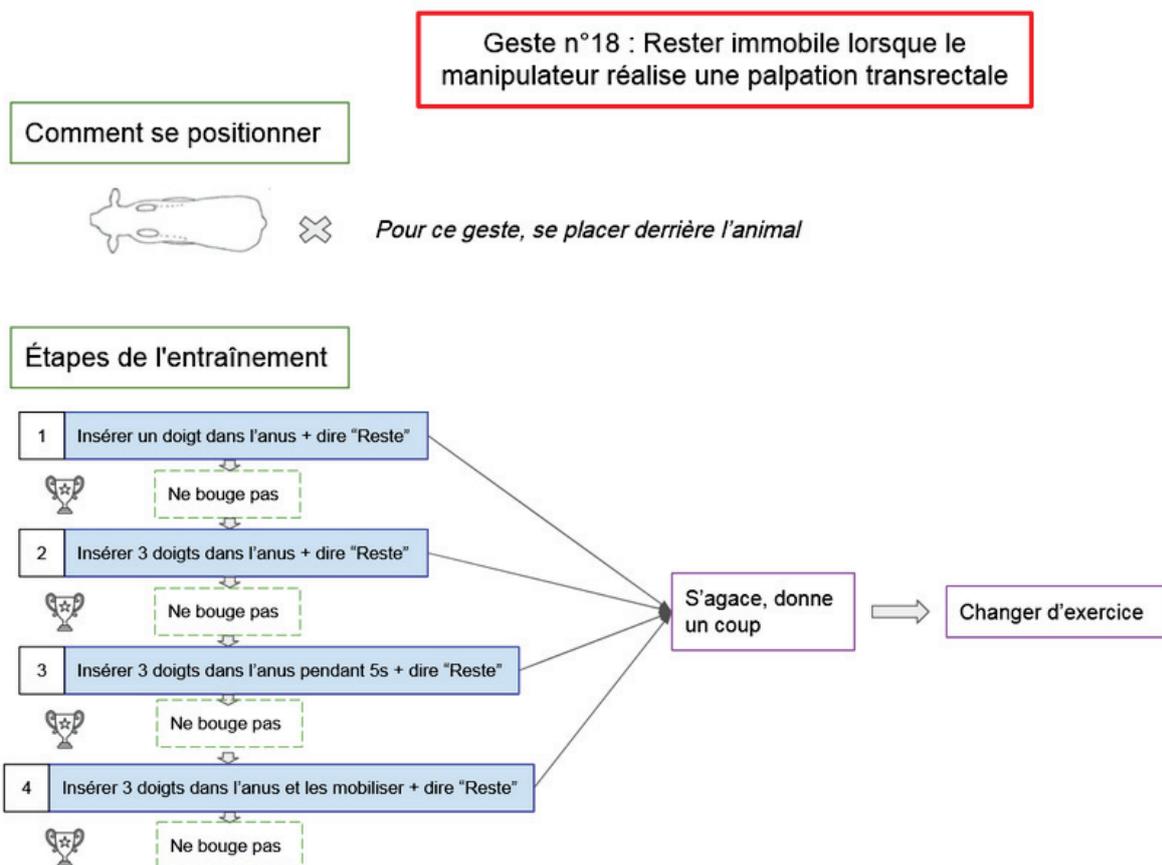


Figure 24 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation transrectale". Le logo « coupe »  signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

o) *RESTER IMMOBILE LORSQUE LE MANIPULATEUR RÉALISE UNE PALPATION VAGINALE*

Les étapes de l'entraînement à la palpation vaginale étaient les mêmes que celles pour la palpation transrectale (décrites à la partie précédente, illustrées en Figure 25).

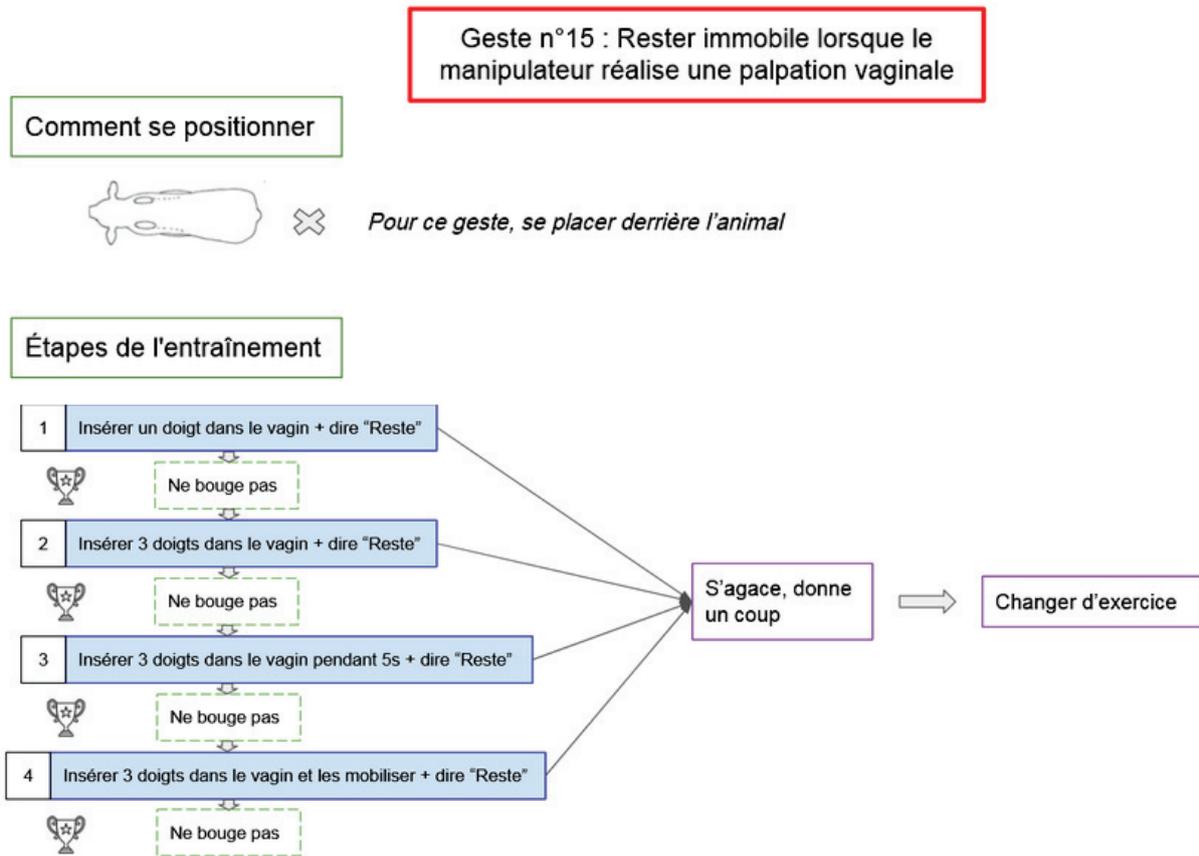


Figure 25 : Étapes de l'entraînement d'une génisse à la réalisation du geste "Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation vaginale". Le logo « coupe » signifie que le manipulateur récompense l'animal (récompense alimentaire). Les numéros correspondent aux étapes de l'entraînement. Les cadres bleus désignent ce que le manipulateur fait pour obtenir le comportement, les cadres verts en pointillés désignent le comportement recherché du bovin. Source : Emeline DUMOULIN adapté de Elodie ROUX

### III- EXPÉRIMENTATION : APPRENTISSAGE ET MÉMORISATION CHEZ DES GÉNISSES LAITIÈRES AYANT SUIVI UN PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT MÉDICAL ET EFFET SUR LA DOCILITÉ

Cette étude expérimentale avait pour objectif de déterminer les capacités d'apprentissage et de mémorisation à long terme (1 an) de génisses laitières en utilisant le protocole d'entraînement médical préalablement décrit (cf Partie II). Le second objectif était de déterminer l'impact à long terme de l'entraînement médical sur la docilité de ces génisses.

#### A- MATÉRIELS ET MÉTHODES

Ce protocole a été approuvé par le comité d'éthique de VetAgro Sup Lyon le (numéro d'autorisation : 2036).

##### 1. ANIMAUX ET HÉBERGEMENT

Les génisses utilisées dans cette étude étaient toutes des génisses laitières, de race Prim'Holstein ou Red'Holstein issues du même élevage laitier du Rhône « EARL des Erables » (69) vivant dans le même parc de 10 individus au total (Tableau 2). Elles étaient âgées de 4-6 mois au début de l'étude. Elles étaient nourries avec du foin à volonté et du concentré à base de tourteaux distribué matin et soir à l'auge à raison de 2kg par jour.

Nous avons choisi comme récompense les concentrés utilisés habituellement par l'éleveur dans la ration des génisses. Ces concentrés étaient déduits de leur ration afin d'éviter des déséquilibres alimentaires et l'apparition de troubles digestifs.

Au sein du parc (14x8 mètres), les numéros des génisses ont été relevés. La moitié des numéros ont été tirés au hasard pour être inclus dans le groupe « expérimental », c'est-à-dire recevant l'entraînement (génisses n°3256, 3261, 3263, 3273 et 3276), l'autre partie étant incluses dans le groupe non entraîné « témoin » (génisses n°3257, 3258, 3278, 3252 et 3280).

Tableau 2 : Caractéristiques des 10 génisses de l'étude expérimentale

NUMÉRO	PRÉNOM	DATE DE NAISSANCE	RACE	GROUPE
3256	Star Lily	08/05/2021	Prim'Holstein	Expérimental
3261	Savana	02/06/2021	Prim'Holstein	Expérimental
3263	Somptueuse	16/06/2021	Prim'Holstein	Expérimental
3273	Santana	08/09/2021	Red'Holstein	Expérimental
3276	Seattle	18/09/2021	Prim'Holstein	Expérimental
3257		17/05/2021	Prim'Holstein	Témoin
3258		21/05/2021	Prim'Holstein	Témoin
3278		Morte en juillet 2022	Prim'Holstein	Témoin
3252		11/03/2021	Prim'Holstein	Témoin
3280		09/10/2021	Prim'Holstein	Témoin

## 2. APPRENTISSAGE : PROTOCOLE D'ENTRAÎNEMENT

Le protocole d'entraînement consistait en 20 séances de 15 minutes par animal, à raison de 5 séances par semaine pendant 4 semaines. Cet entraînement a été réalisé par Emeline DUMOULIN au cours du mois de Novembre 2021 (04/11 au 05/12).

### a) STRUCTURE DES SÉANCES D'ENTRAÎNEMENT

Les séances d'entraînement ont été réalisées par un manipulateur unique (Emeline DUMOULIN). Elles étaient réalisées dans le parc de vie des génisses (14x8 mètres). Chaque séance comportait une première partie avec un entraînement individuel de 15 minutes (les génisses étaient isolées des congénères par une barrière délimitant un espace plus restreint au sein de la case), puis d'un entraînement collectif de 10 minutes à la fin de tous les entraînements individuels.

### b) GESTES ENSEIGNÉS

Les 19 gestes du protocole d'entraînement sont décrits dans le Tableau 3.

Ces 19 gestes ont été regroupés en six grandes catégories (Tableau 3) :

- Gestes nécessitant des objets : nous avons comparé le stéthoscope, le gant de fouille et le licol
- Gestes touchant à différentes zones du corps : « Rester immobile lorsqu'on touche le corps », « Ouverture de la bouche », « Rester immobile lorsqu'on manipule les paupières » et « Lever les antérieurs »
- Gestes selon les différentes interactions sans contact animal-manipulateur : « Arrêt et immobilité » (manipulateur vers l'épaule), « Répondre à son prénom » (manipulateur éloigné et en face de l'animal), « Rester immobile lorsqu'on passe derrière l'animal » (manipulateur derrière la génisse).
- Gestes utilisant le licol : « Rester immobile lors de la pose du licol » et « Rester immobile lorsqu'on touche avec le licol »
- Gestes qui nécessitaient des mouvements entre l'animal et le manipulateur : « Venir vers le manipulateur », « Touché de cible » et « Manger dans la main »
- Gestes avec une manipulation de la région postérieure : « Lever la queue », « Rester immobile lors de la palpation transrectale », « Rester immobile lors de la palpation vaginale »

Tableau 3 : Gestes enseignés aux génisses au cours du protocole d'entraînement : description, abréviation, commande vocale utilisée nombre de génisses ayant été entraînées pour chaque geste et indicateurs de réussite

GESTE ENSEIGNÉ AU BOVIN	ABRÉVIATION	COMMANDE VOCALE UTILISÉE	NOMBRE DE GENISSES DEVANT ÊTRE ENTRAÎNÉES	INDICATEUR DE RÉUSSITE	CATÉGORIE DE GESTES
Manger dans la main	Manger dans la main	-	5	La génisse mange la récompense alimentaire dans la main	Gestes qui nécessitaient des mouvements animal-manipulateur
Être debout immobile	Arrêt et immobilité	« Là »	5	La génisse reste immobile 3 secondes quand le manipulateur le demande	Geste avec une position animal-manipulateur qui variait
Répondre à son prénom	Répondre à son nom	« Prénom »	5	La génisse réagit à son nom : elle tournant la tête et les oreilles vers le manipulateur	Geste avec une position animal-manipulateur qui variait
Venir vers le manipulateur = le rappel	Venir	« Viens »	5	Venir quand on le demande	Gestes qui nécessitaient des mouvements animal-manipulateur
Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps	Toucher le corps	-	5	Pouvoir toucher toutes les zones du corps sans danger	Gestes touchant à différentes zones du corps
Toucher une cible avec le museau	Touché de cible	« Touche »	5	La génisse lève la tête 3 secondes en direction d'une cible en l'air pendant 3 secondes	Gestes qui nécessitaient des mouvements animal-manipulateur
Rester immobile lorsque le manipulateur touche la génisse sur tout le corps avec un stéthoscope	Stéthoscope	-	5	La génisse reste immobile et ne réagit pas pendant que le manipulateur touche toutes les zones de son corps avec un stéthoscope	Geste impliquant un objet

Rester immobile lorsque le manipulateur touche la génisse sur tout le corps avec un gant de fouille	Gant de fouille	-	5	La génisse reste immobile et ne réagit pas pendant que le manipulateur touche toutes les zones de son corps avec un gant de fouille	Geste impliquant un objet
Rester immobile lorsque le manipulateur touche la génisse sur tout le corps avec un licol	Licol	-	5	La génisse reste immobile et ne réagit pas pendant que le manipulateur touche toutes les zones de son corps avec un licol	Geste impliquant un objet
Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières de l'œil droit	Paupières œil droit	« Là »	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur ouvre et ferme les paupières de l'œil droit	Geste touchant à différentes zones du corps
Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières de l'œil gauche	Paupières œil gauche	« Là »	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur ouvre et ferme les paupières de l'œil gauche	Geste touchant à différentes zones du corps
Rester immobile lorsque le manipulateur ouvre la bouche du bovin et touche la langue	Ouverture de la bouche	-	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur ouvre la bouche 3 secondes et touche la langue	Geste touchant à différentes zones du corps
Rester immobile lorsque le manipulateur pose et attache un licol	Pose du licol	-	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur lui met et attache un licol en liberté	Geste utilisant le licol
Lever l'antérieur droit et maintenir le pied au-dessus du sol	Lever antérieur droit	« Donne »	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur lève l'antérieur droit de l'animal 5 secondes dans le calme	Gestes touchant à différentes zones du corps
Lever l'antérieur gauche et maintenir le pied au-dessus du sol	Lever antérieur gauche	« Donne »	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur lève l'antérieur gauche de l'animal 5 secondes dans le calme	Gestes touchant à différentes zones du corps

Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal sans garder le contact	Passer derrière	« Reste »	5	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur passe derrière elle (libre) 5 secondes, alors qu'il reste immobile	Geste avec une position animal-manipulateur qui variait
Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue de l'animal	Lever la queue	« Reste »	4	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur lève la queue 15 secondes sans danger	Geste avec manipulation de la région postérieure de l'animal
Rester immobile lorsque le manipulateur réalise la palpation transrectale	PTR	« Reste »	4	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur réalise une palpation transrectale avec 3 doigts	Geste avec manipulation de la région postérieure de l'animal
Rester immobile lorsque le manipulateur réalise la palpation vaginale	PV	« Reste »	2	La génisse reste immobile pendant que le manipulateur réalise une palpation vaginale avec 3 doigts	Geste avec manipulation de la région postérieure de l'animal

### *c) MODALITÉS DE PASSAGE D'UN NIVEAU D'ACQUISITION À L'AUTRE*

Au cours d'une séance, nous avons noté à chaque étape d'un geste le nombre de demandes à l'animal (c'est-à-dire le nombre de fois où on lui a demandé un geste), associée au nombre de réussites (nombre de bonnes réponses qui ont conduit à une récompense).

Pour cela, le manipulateur disposait d'une feuille de suivi (Annexe 1) pour chaque génisse travaillée. Le nombre de réussites acceptable pour considérer que le geste est compris a été fixé à 5. Chaque étape pouvait donc être :

- En cours d'apprentissage : la génisse n'arrive pas encore à faire cette étape, elle n'a pas réussi au moins 5 fois au cours de la séance
- Acquis : la génisse a réussi cette étape 5 fois au cours de cette séance, elle peut donc passer à l'étape suivante.

Lorsque la dernière étape d'un ordre était acquise, le manipulateur pouvait noter le geste complet comme « acquis ». Lors des séances suivantes, il redemandait aux génisses d'exécuter ces gestes dès la dernière étape, puisque considérée comme acquise :

- Si on demandait plus de 5 fois pour obtenir 5 réussites : le geste restait au stade « acquis »
- Si pour 5 demandes, on avait 5 réussites : le geste était « mémorisé »

De même, une fois le geste « mémorisé », le manipulateur redemandait le geste à chaque séance (Figure 26) :

- Si on demandait plus de 5 fois pour obtenir 5 réussites : le geste restait au stade « mémorisé »
- Si pour 5 demandes, on avait 5 réussites : le geste était « consolidé »

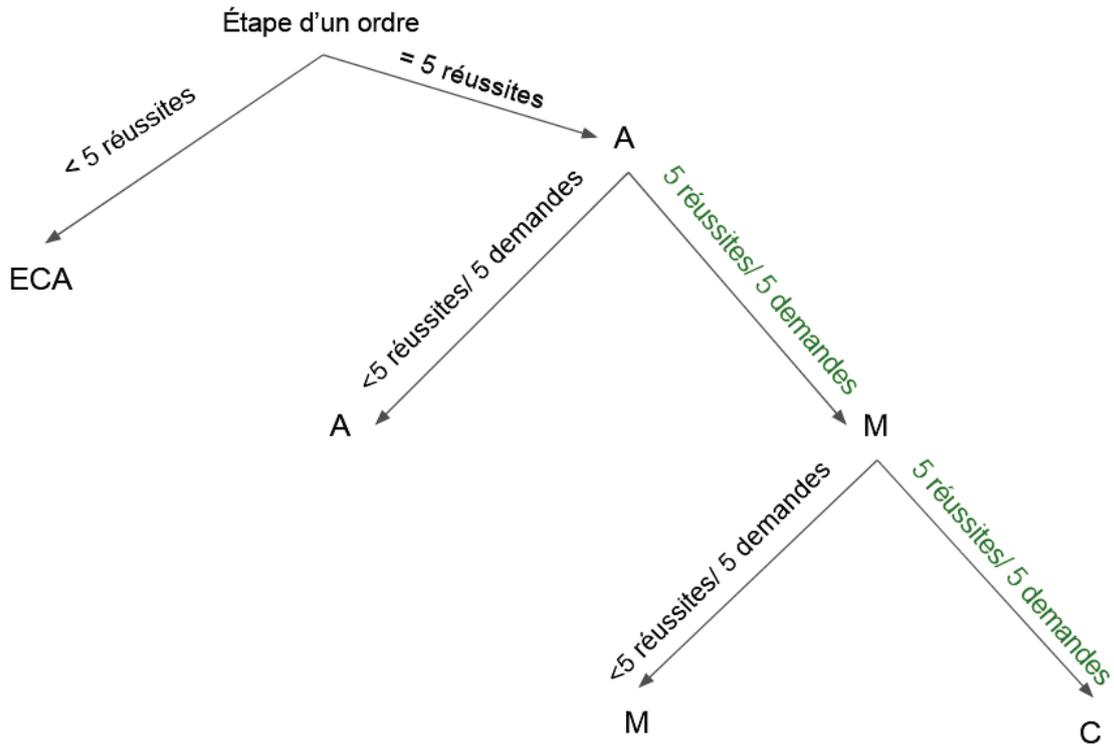


Figure 26 : Représentation schématique des issues possibles de la dernière étape d'un geste au cours des séances, en fonction du nombre de réussites (ECA : en cours d'apprentissage, A : acquis, M : mémorisé, C : consolidé). Source : Emeline DUMOULIN

#### d) APPRENTISSAGE : DONNÉES ENREGISTRÉES

Lors de chaque séance du protocole d'entraînement, les feuilles de suivi (Annexe 1) ont été utilisées pour noter, pour chaque génisse et chaque geste, le nombre de demande et le nombre de réussites obtenues.

Pour comparer les performances d'apprentissage des génisses en fonction des gestes, nous avons défini, au sein de chaque catégorie de geste (Tableau 3) un 'geste de référence' auquel les autres gestes de la même catégorie étaient comparés. Ce geste de référence correspondait au geste le plus rapidement appris (i.e. en un minimum de séances) et dont l'évolution entre les animaux était le plus semblable (i.e. graphiquement : les courbes d'apprentissage des génisses suivaient le même motif).

### 3. MÉMORISATION DES GESTES PAR LES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES

#### a) RÉALISATION DES TESTS DE MÉMOIRE ET PERFORMANCES DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES

Les tests ont été réalisés le 14 octobre 2022 par le même manipulateur que lors du protocole d'entraînement (Emeline DUMOULIN). Ils ont eu lieu sur l'exploitation (les génisses ayant été rentrées en bâtiment pour réaliser des inséminations artificielles dans les jours suivants le test), dans leur case de vie.

Pour chaque geste, et pour chaque génisse, le manipulateur réalisait cinq demandes, puis notait le nombre de réussites.

Il y avait deux cas de figure :

- Si, au cours de la phase d'apprentissage réalisée l'année précédente, le geste avait été appris complètement par la génisse (i.e. que toutes les étapes du geste jusqu'à l'étape finale ont été acquises), alors, lors du test de mémorisation, le manipulateur le demandait 5 fois
- Si, au cours de la phase d'apprentissage réalisée l'année précédente, l'apprentissage du geste s'était arrêté à une certaine étape intermédiaire (i.e. que l'étape finale du geste n'était pas acquise), et donc qu'il n'était pas acquis complètement, le manipulateur demandait à la génisse d'exécuter la dernière étape acquise de ce geste

Si la génisse réalisait le geste correctement 5 fois sur les 5 demandes, nous avons considéré que la génisse avait mémorisé ce geste. A contrario, si elle réalisait correctement ce geste 0, 1, 2, 3 ou 4 fois sur 5 demandes, alors nous avons considéré que la génisse ne l'avait pas mémorisé.

#### b) RÉACTIONS DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES LORS DES TESTS DE MÉMOIRE

Au cours du test de mémoire, le manipulateur a également relevé, pour chaque geste, les réactions des génisses en cas de non réussite. Les comportements relevés sont décrits dans le Tableau 4.

Tableau 4 : Ethogramme décrivant les réactions des génisses lors du test de mémorisation

Réaction de la génisse	Description
Fuite	La génisse s'éloigne du manipulateur lorsqu'il fait une demande (par exemple, la génisse fait un pas en avant lorsqu'on lui demande de « Rester immobile lorsqu'on lève la queue »)
Mouvement	La génisse fait un mouvement lors d'une demande d'immobilité (par exemple, elle fait un mouvement de tête lors du geste « Arrêt et immobilité »)
Coup de tête	La génisse donne un coup de tête au manipulateur qui lui demande un geste
Coup de pied	La génisse donne un coup de pied au manipulateur qui lui demande un geste

#### 4. GÉNÉRALISATION À D'AUTRES TYPES DE MANIPULATION : DOCILITÉ

Pour tester l'effet de l'entraînement sur la docilité des génisses, quatre tests ont été réalisés en octobre 2022, soit un an après l'entraînement des génisses expérimentales. La réaction des génisses expérimentales et témoins à de nouvelles manipulations a été étudiée dans quatre situations : réaction lors de première interaction avec la manipulatrice, réaction à un humain immobile, test d'évitement, manipulation dans un couloir. Le déroulement de ces tests et des données récoltées sont décrits ci-après.

##### *a) RÉACTIONS DES GÉNISSES LORS DE LA PREMIÈRE INTERACTION AVEC LA MANIPULATRICE*

Le manipulateur (Emeline DUMOULIN) entrait dans l'aire paillée pour chaque génisse (expérimentale et témoin), et notait, pour chaque génisse, la première réaction (posturale, mouvement) en utilisant l'éthogramme décrit dans le Tableau 5.

Tableau 5 : Ethogramme décrivant les réactions lors de la première interaction humain-animal chez des génisses

Type <sup>1</sup>	Observation <sup>2</sup>	Réaction	Référence
STATIQUE	Port de tête	Neutre	(Lensink et Leruste 2012)
		Légèrement encapuchonnée	(Lensink et Leruste 2012)
		Encapuchonnée	(Lensink et Leruste 2012)
	Port de la queue	Neutre, à la verticale	(Lensink et Leruste 2012)
		Entre les jambes	(Lensink et Leruste 2012)
		Légèrement levée/ agitée	(Lensink et Leruste 2012)
		Angle de 45° par rapport aux jambes	(Lensink et Leruste 2012)
	Vocalisations	Nombre de vocalisations	(Watts et Stookey 2000)
	Signes de stress	Miction	(Probst et Neff 2014)
		Défécation	(Probst et Neff 2014)
		Fuite	(Probst et Neff 2014)
		Agression	(Probst et Neff 2014)
EN MOUVEMENT	Comportement à l'approche du manipulateur	Posture confiante	(Lensink et Leruste 2012)
		Oreilles et tête dressées	(Lensink et Leruste 2012)
		Tête basse et en avant, oreilles basses	(Lensink et Leruste 2012)

<sup>1</sup> : Type = mouvement de l'animal par rapport à l'homme (i.e. observations sur l'animal statique et observations sur l'animal s'approchant de l'humain)

<sup>2</sup> : Observation = catégorie observée (i.e. zone du corps, signes auditifs, mouvement)

#### b) TESTS D'APPROCHE D'UN HUMAIN IMMOBILE

Pour chaque génisse (groupe expérimental et groupe témoin), le temps mis pour approcher un humain immobile (en secondes) a été relevé. Le manipulateur (Emeline DUMOULIN) se plaçait au centre de la case de vie des génisses, et chronométrait le temps mis par chaque génisse pour s'approcher.

### c) TEST D'ÉVITEMENT

Le manipulateur (Emeline DUMOULIN) se plaçait dans la case de vie et s'approchait doucement de chaque génisse (groupe expérimental et témoin), bras tendu devant lui, et notait la distance (en centimètres) à partir de laquelle la génisse s'écartait, effectuait un mouvement de recul ou faisait preuve d'agressivité.

### d) MANIPULATION DANS UN COULOIR DE CONTENTION

Le manipulateur (Emeline DUMOULIN) faisait passer chaque génisse du groupe expérimental et témoin individuellement dans un petit couloir. Ce couloir avait été délimité à l'aide de deux barrières au sein de la case de vie : une divisant l'aire paillée en deux zones, et l'autre formait un petit couloir (Figure 27).

Le couloir a été conçu de la façon suivante :

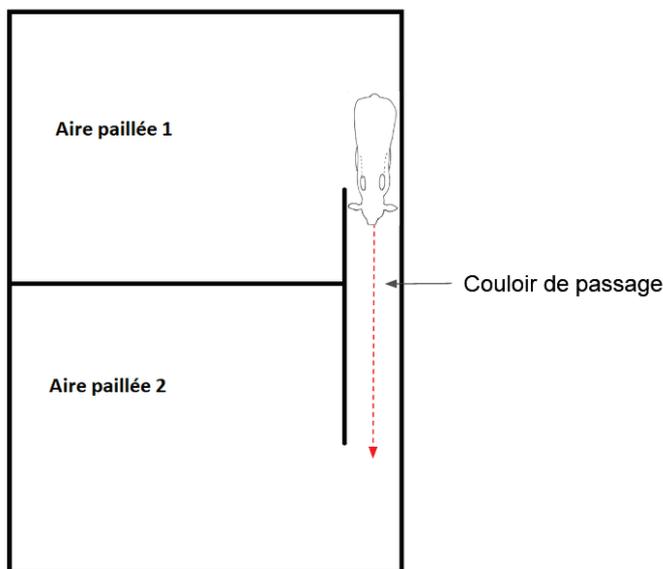


Figure 27 : Schéma du couloir (5x1mètre) réalisé pour les génisses. Source : Emeline DUMOULIN

Le manipulateur notait le temps mis pour chaque génisse pour passer dans le couloir (en secondes), ainsi que le nombre de tentatives de fuites observées au cours de cette manipulation (mouvement de recul, avancée jusqu'à l'entrée du couloir puis évitement).

## 5. ANALYSES STATISTIQUES

### a) STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Pour étudier la vitesse d'apprentissage de chaque génisse pour chaque geste, nous avons décrit le nombre de séances d'entraînement pour chaque niveau d'acquisition (acquisition, mémorisation, consolidation) et le nombre total de séances d'entraînement.

Pour décrire l'évolution de l'apprentissage de l'ensemble des génisses expérimentales, nous avons calculé, pour chaque geste, les médianes et le premier et troisième quartiles du nombre de séances d'entraînement pour chaque niveau d'acquisition (acquisition, mémorisation, consolidation) et le nombre total de séances d'entraînement (voir partie B-1.a).

### b) COMPARAISON DE LA VITESSE D'APPRENTISSAGE ENTRE LES NIVEAUX D'ACQUISITION

Pour chaque geste, nous avons comparé le nombre de séances nécessaire pour les trois niveaux d'acquisition de l'apprentissage (acquisition, mémorisation ou consolidation) par un test de Friedman (script Annexe 2). Plus le chi-squared est élevé (et donc éloigné de la valeur nulle), plus la différence est marquée.

### c) COMPARAISON DE LA VITESSE D'APPRENTISSAGE ENTRE LES GESTES

Pour comparer la vitesse d'apprentissage des génisses entre les gestes, nous avons fait le choix de réaliser des comparaisons deux à deux (voir partie B-1 .e). Pour cela, un « geste de référence » a été défini pour chaque catégorie de geste, auquel les autres gestes de la même catégorie étaient comparés. Nous avons choisi le geste de référence ainsi : il devait être le geste le plus rapidement appris (i.e. en un minimum de séances) et la forme de sa courbe d'apprentissage était le plus semblable entre animaux (i.e. graphiquement, les courbes d'apprentissage des génisses suivaient le même motif, voir partie B-1.a).

Au sein d'une catégorie, nous avons comparé le nombre total de séances d'entraînement et le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », « mémorisé », « consolidé » entre les gestes de référence et chaque geste de la même catégorie (voir partie B-1.e) par un test de Mann-Whitney Wilcoxon pour données appariées (voir script en Annexe 3).

### d) COMPARAISON DE LA MÉMOIRE ENTRE LES GESTES

Pour comparer la mémorisation des génisses selon les gestes, nous avons comparé le nombre de réussites entre le geste de référence (voir ci-dessus) et chaque geste de la même catégorie (voir partie B-2.b) par un test de Mann-Whitney Wilcoxon pour données appariées (voir script en Annexe 4).

#### *e) GÉNÉRALISATION À D'AUTRES SITUATIONS DE MANIPULATION*

Les réponses des génisses expérimentales et témoins lors de chacun des quatre tests de docilité (i.e. distance d'évitement et réaction lors de l'approche d'un humain, temps mis pour approcher un humain immobile, temps mis pour passer dans un couloir et nombre de tentatives de fuite) ont été comparées entre génisses expérimentales et témoins par des tests de Mann-Whitney Wilcoxon pour données indépendantes.

Les données issues des quatre tests de docilité ont ensuite été combinées dans une analyse multivariée de Hill & Smith (voir script Annexe 5). Nous nous sommes concentrés sur les deux premières dimensions (axes) de l'analyse. Les coordonnées des génisses sur ces deux axes ont ensuite été extraites, et nous avons comparé les coordonnées des génisses expérimentales des génisses témoin sur chaque axe par des tests de Mann-Whitney Wilcoxon pour données indépendantes.

Les analyses ont été réalisées à l'aide du logiciel Excel 2019 (statistiques descriptives) et R (version 22.07.1+554). Pour l'ensemble des tests, nous avons considéré qu'une différence était significative si la p-value < 0,05.

## **B- RÉSULTATS**

La génisse 3278 (groupe témoin) est morte en août 2023 suite à une intoxication aux glands de chêne. Elle a donc été exclue du protocole. L'étude comportait finalement neuf génisses : cinq génisses expérimentales (numéros 3256, 3261, 3263, 3273 et 3276) et quatre génisses témoin (numéros 3257, 3258, 3252 et 3280).

### **1. APPRENTISSAGE DES GÉNISSES**

#### *a) VITESSE D'APPRENTISSAGE DE CHACUN DES GESTES PAR LES GÉNISSES*

Le Tableau 6 décrit le nombre de séances d'apprentissage de chaque geste pour chaque niveau d'acquisition pour les 5 génisses expérimentales. Les Figures 28 à 41 représentent, pour chaque geste et chaque génisse, le nombre de séances nécessaires pour atteindre chaque niveau d'acquisition (acquis, mémorisé, consolidé).

Tableau 6 : Nombre (médiane, [1<sup>er</sup>-3<sup>ème</sup> quartile]) de séances d'apprentissage des gestes chez 5 génisses Prim'Holstein selon le niveau d'acquisition (acquis, mémorisé, consolidé) et au total

GESTE	Nombre de séances d'apprentissage <sup>5</sup>											
	TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
	Médiane	Q1 <sup>6</sup>	Q3 <sup>7</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
Manger dans la main	4	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Arrêt et immobilité	9	8	10	4	4	5	2	2	4	1	1	1
Venir vers le manipulateur	5	4	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1
Répondre à son nom	4	4	6	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Toucher le corps <sup>1</sup>	5	4	7	2	2	2	1	1	2	1	1	1
Touché de cible	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Stéthoscope <sup>2</sup>	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Gant de fouille	3	3	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Licol	4	3	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Paupières œil droit	4	4	5	2	2	3	1	1	1	1	1	1
Paupières œil gauche	6	5	6	4	2	4	1	1	1	1	1	1
Ouverture de la bouche	4	4	4	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Pose du licol	4	4	6	2	2	2	1	1	2	1	1	1
Lever antérieur droit	4	4	7	2	1	3	2	1	2	1	1	1
Lever antérieur gauche	5	4	6	2	2	2	1	1	1	2	1	3
Passer derrière	6	5	6	2	2	3	1	1	1	2	1	3
Lever la queue	6	5	6	4	1	4	1	1	2	1	1	1
PTR <sup>3</sup>	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
PV <sup>4</sup>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> : Toucher le corps = Rester immobile lorsqu'on touche le corps

<sup>2</sup> : Stéthoscope, gant de fouille et licol = Rester immobile lorsqu'on touche avec ces objets

<sup>3</sup> : PTR = Rester immobile lors de la palpation transrectale

<sup>4</sup> : PV = Rester immobile lors de la palpation vaginale

<sup>5</sup> : Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>6</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>7</sup> : Q3 = troisième quartile

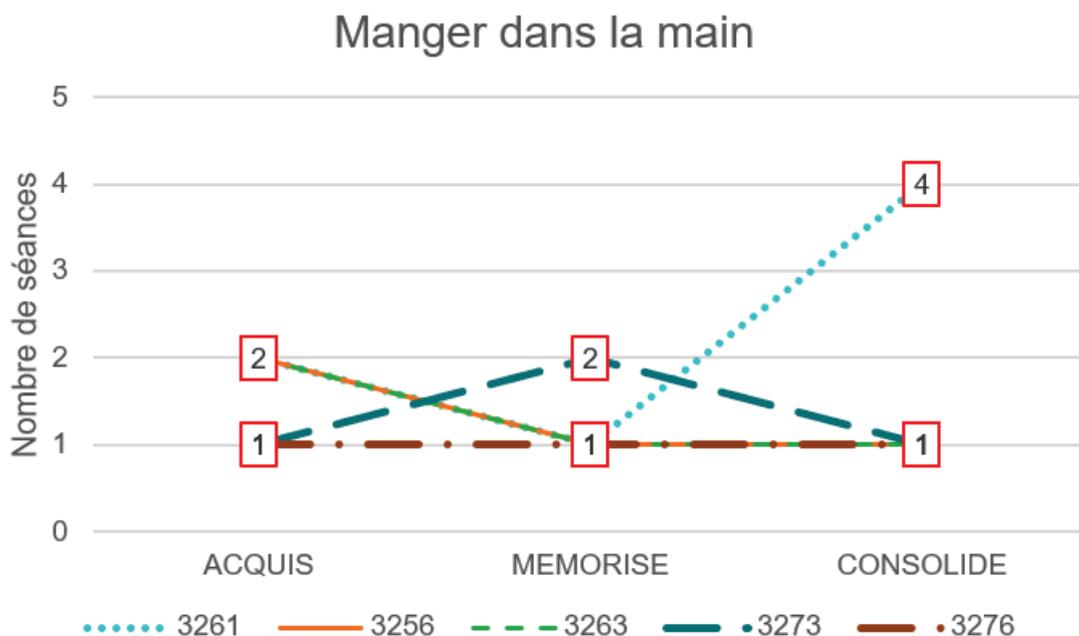


Figure 28 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Manger dans la main » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Manger dans la main » était de 4[4-4] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, deux génisses (3276, 3273) ont atteint le niveau « acquis » en une séance tandis que les trois autres génisses (3261, 3256, 3276) l'ont atteint en 2 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 4 génisses (numéro 3261, 3256, 3263, 3276) et en 2 séances pour la génisse 3273. Enfin, le niveaux consolidation a été atteint en une séance pour 4 génisses (3256, 3263, 3273, 3276) et en quatre séances pour la génisse 3261.

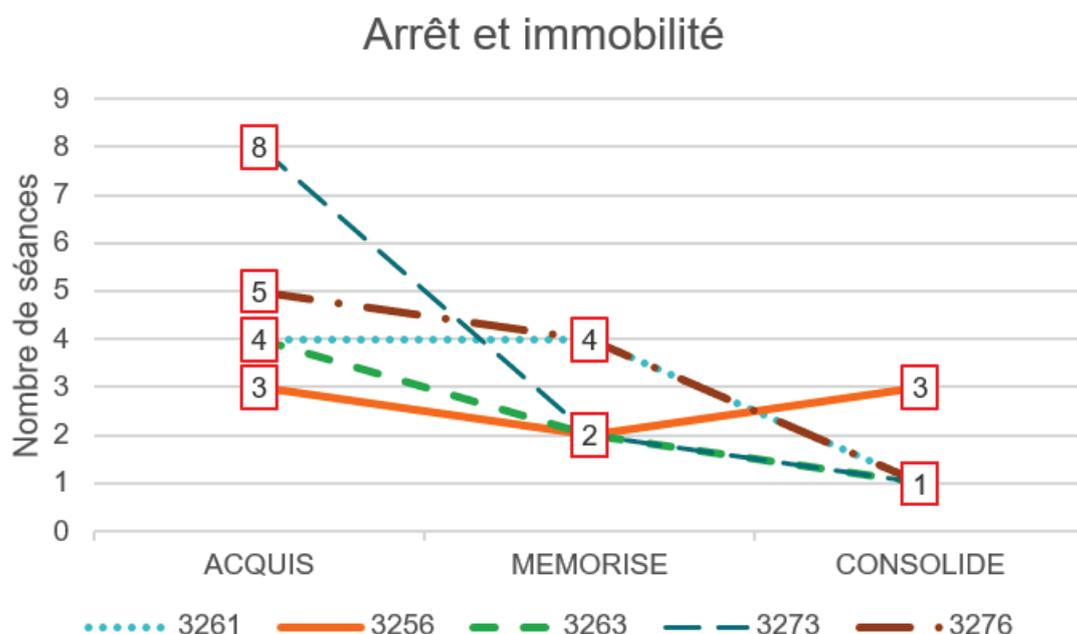


Figure 29 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Arrêt et immobilité » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Arrêt et immobilité » était de 9[8-10] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, deux génisses (3261 et 3263) ont atteint le niveau « acquis » en 4 séances tandis que les trois autres génisses (3273, 3276, 3256) l'ont atteint respectivement en 8, 6 et 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en 2 séances pour 3 génisses (numéro 3256, 3263, 3273) et en 4 séances pour les 2 autres génisses (3276, 3261). Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour 4 génisses (3261, 3263, 3273, 3276) et en quatre séances pour la génisse 3256.

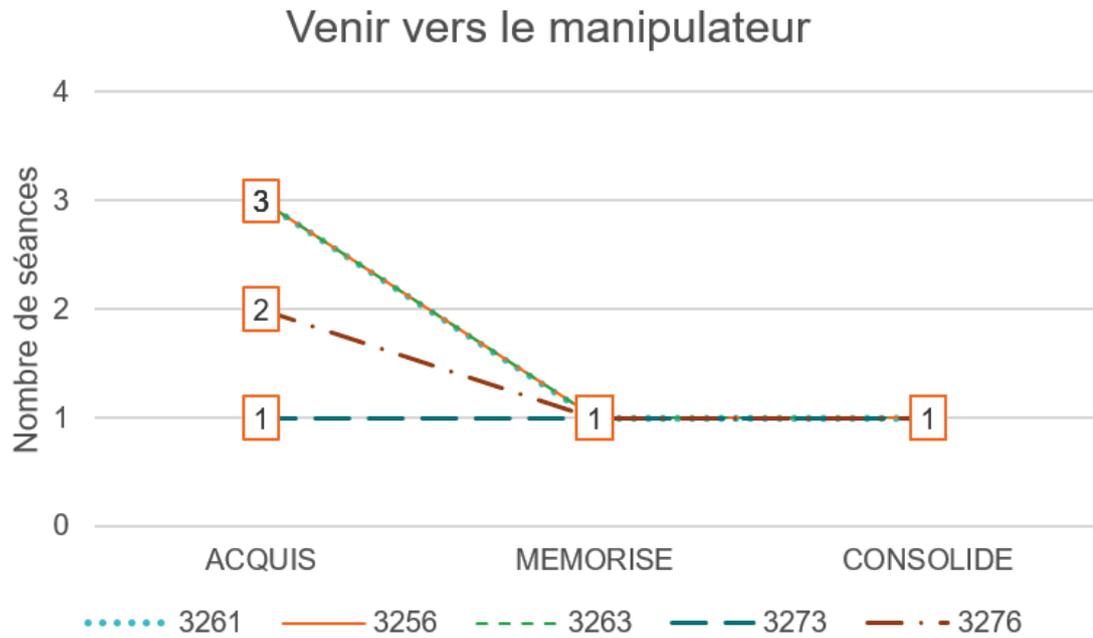


Figure 30 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Venir vers le manipulateur » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Venir vers le manipulateur » était de 5[4-5] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 3 génisses (3261, 3256, 3263) ont atteint le niveau « acquis » en 3 séances tandis que la génisse 3273 a eu besoin d'une séance et la génisse 3276 de 2 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

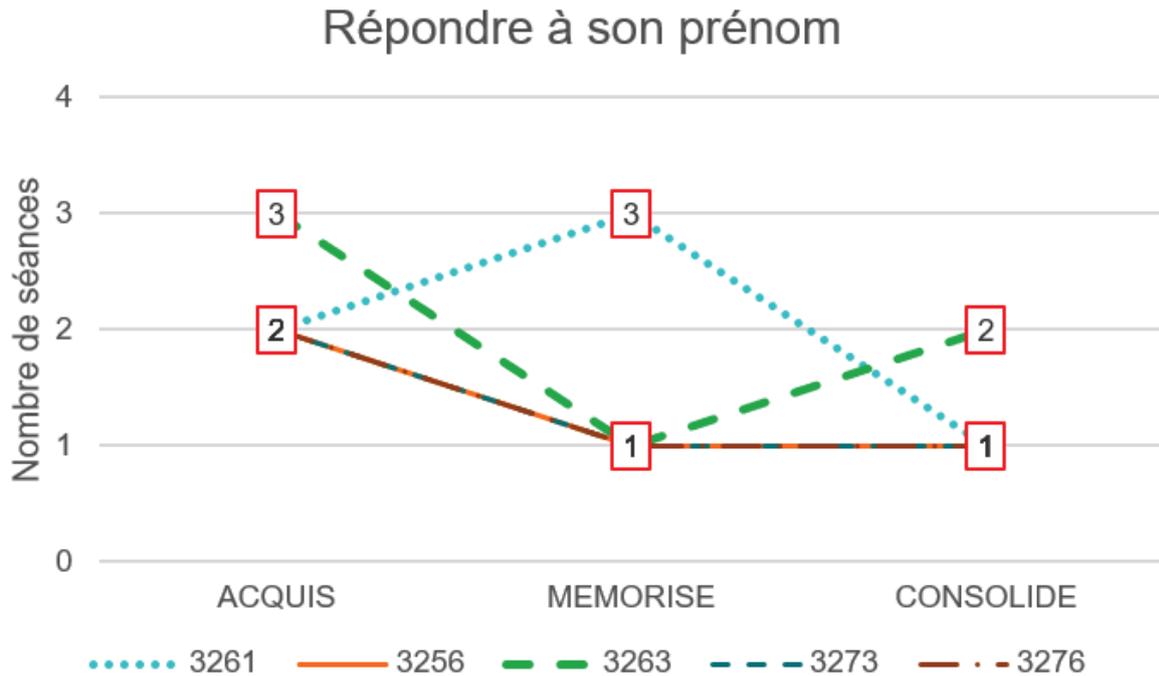


Figure 31 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Répondre à son prénom » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Répondre à son prénom » était de 4[4-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 4 génisses (3261, 3256, 3276, 3273) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que la génisse 3263 l'a atteint en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 4 génisses (numéro 3273, 3256, 3263, 3276) et en 3 séances pour la génisse 3261. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour 4 génisses (3256, 3261, 3273, 3276) et en 2 séances pour la génisse 3263.

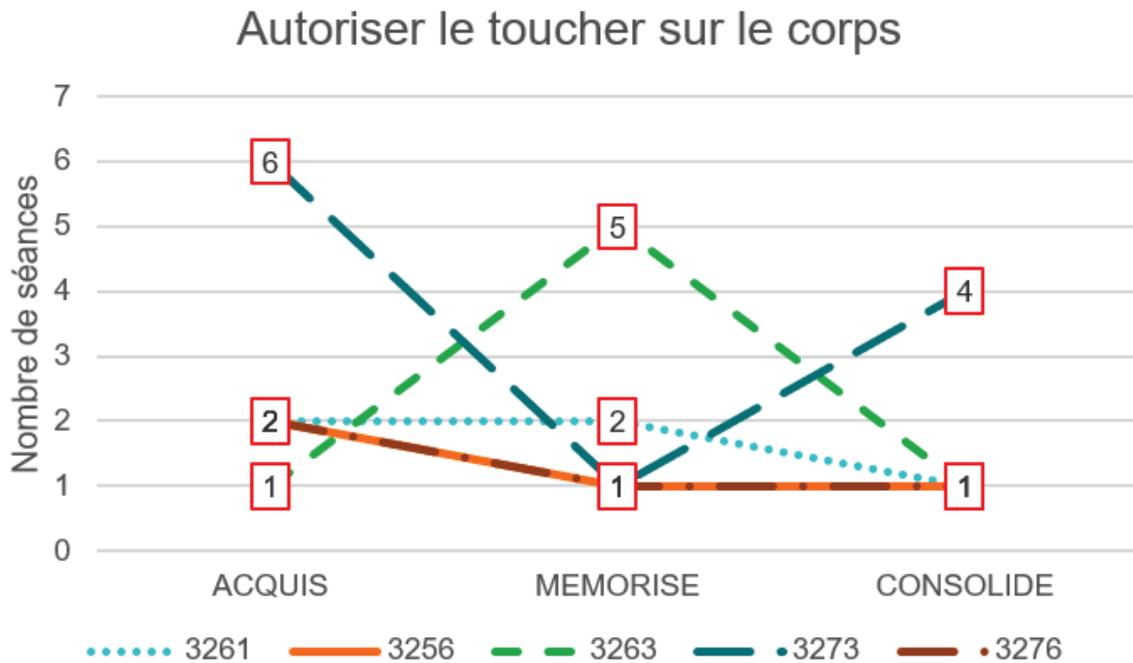


Figure 32 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lorsqu'on touche le corps » était de 5[4-7] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 3 génisses (3261, 3276, 3256) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que la génisse 3263 l'a atteint en une séance et la génisse 3273 en 6 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 3 génisses (numéro 3256, 3273, 3276), en 2 séances pour la génisse 3261 et en 5 séances pour la génisse 3263. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour 4 génisses (3256, 3263, 3261, 3276) et en quatre séances pour la génisse 3273.

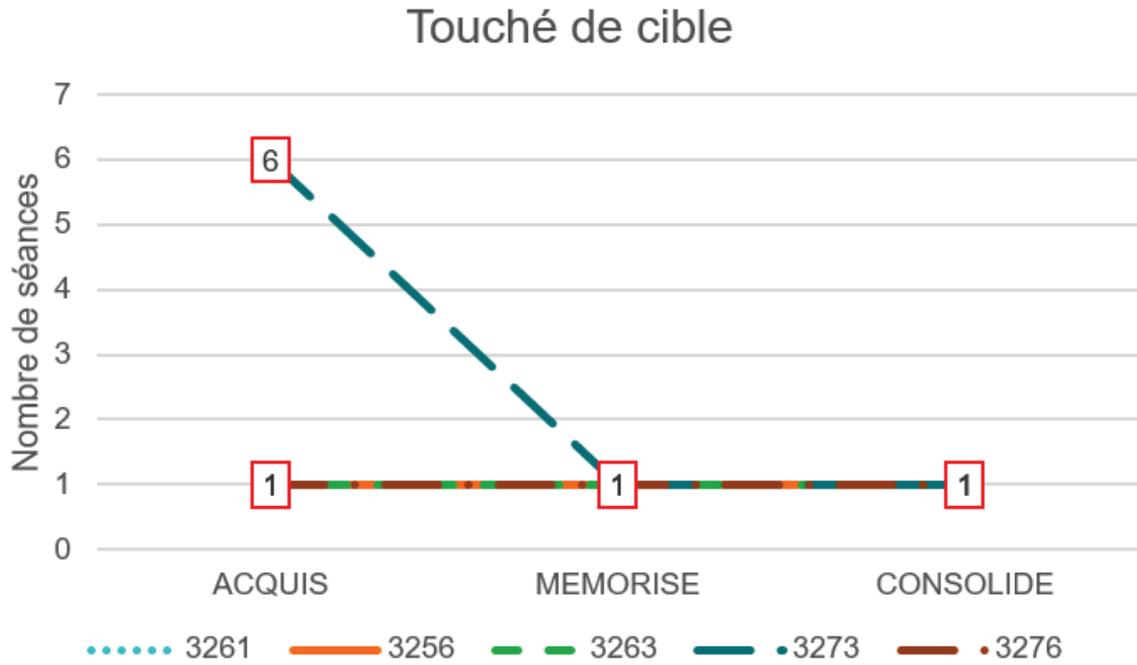


Figure 33 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Toucher une cible avec le mufle » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Toucher une cible » était de 3[3-3] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 4 génisses (3261, 3276, 3256, 3263) ont atteint le niveau « acquis » en une séance tandis que la génisse 3273 l'a atteint en 6 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

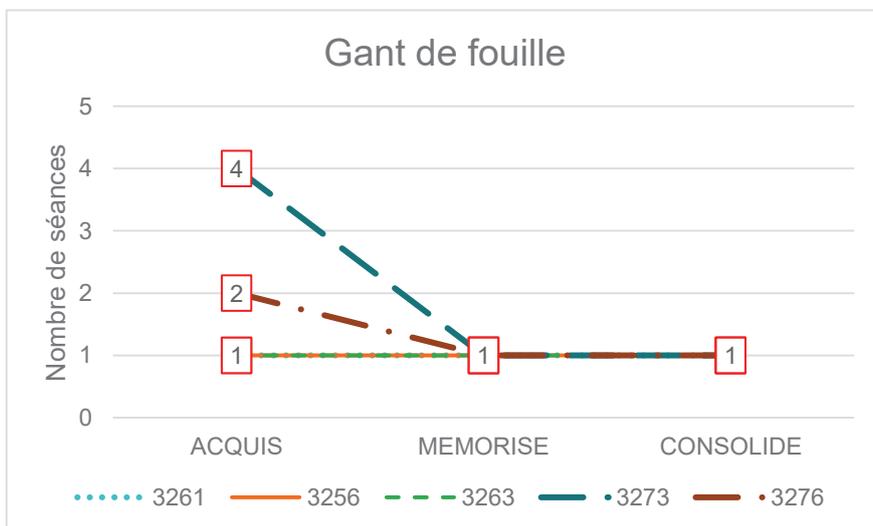
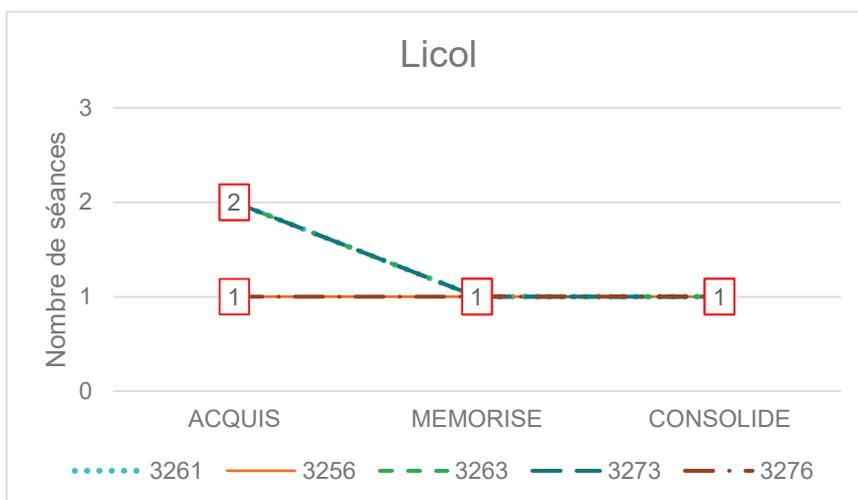
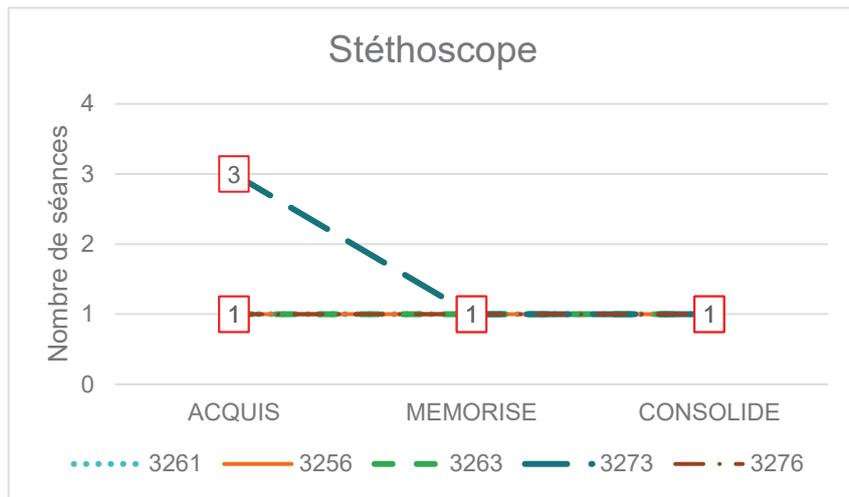


Figure 34 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps avec un stéthoscope/licol/gant de fouille » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lorsqu'on touche avec un stéthoscope » était de 3[3-3] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 4 génisses (3261, 3276, 3256, 3263) ont atteint le niveau « acquis » en une séance tandis que la génisse 3273 l'a atteint en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lorsqu'on touche avec un licol » était de 4[3-4] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 2 génisses (3276, 3256) ont atteint le niveau « acquis » en une séance tandis que les trois autres génisses (3273, 3261, 3263) l'ont atteint en 2 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lorsqu'on touche avec un gant de fouille » était de 3[3-4] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 3 génisses (3261, 3256, 3263) ont atteint le niveau « acquis » en une séance tandis que la génisse 3273 l'a atteint en 4 séances et la génisse 3276 en 2 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

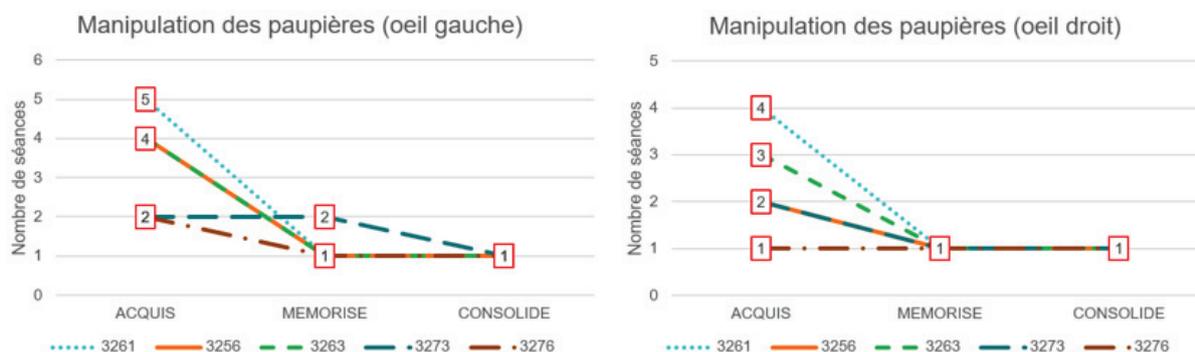


Figure 35 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur manipule les paupières de l'œil gauche/droit » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Manipulation des paupières (œil gauche) » était de 6[5-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 2 génisses (3276, 3273) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que les génisses 3256 et 3263 l'ont atteint en 4 séances et la génisse 3261 en 5 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 4 génisses (3261, 3256, 3263, 3276) tandis que la génisse 3273 l'a atteinte en 2 séances. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Manipulation des paupières (œil droit) » était de 4[4-5] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 2 génisses (3256, 3273) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que la génisse 3276 l'a atteinte en une séance, la génisse 3263 l'a atteinte en 3 séances et la génisse 3261 en 4 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

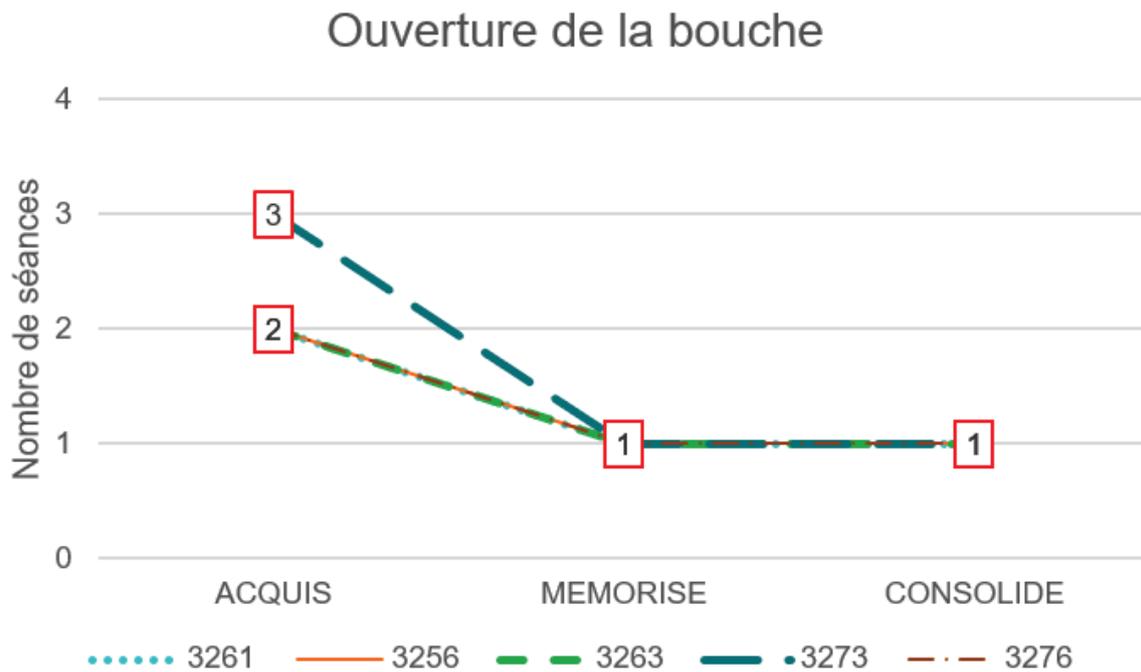


Figure 36 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Ouverture de la bouche » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Ouverture de la bouche » était de 4[4-4] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 4 génisses (3256, 3261, 3263, 3276) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que la génisse 3273 l'a atteint en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour les 5 génisses. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

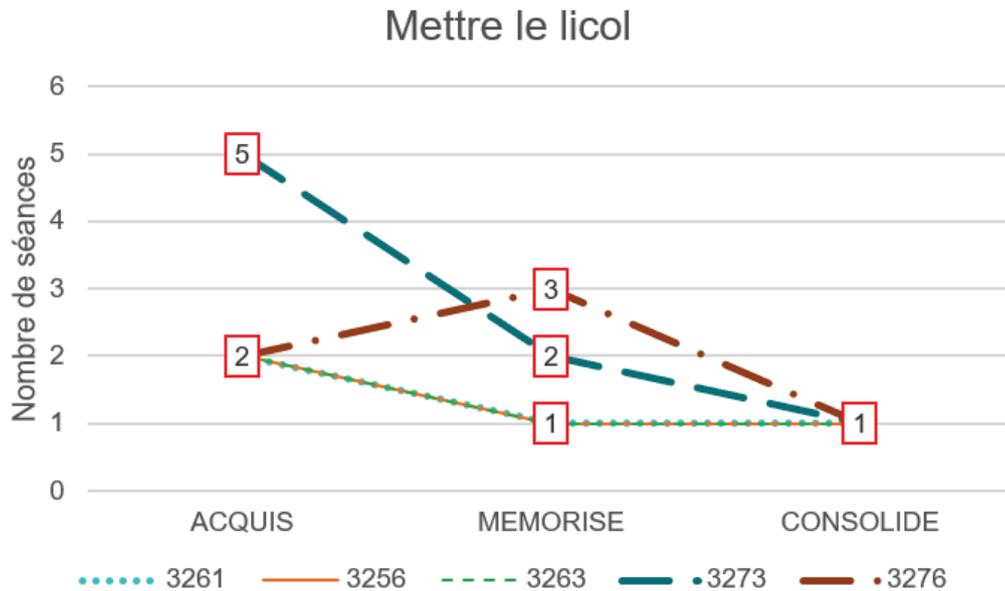


Figure 37 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lors de la pose et de l'attache d'un licol » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lors de la pose du licol » était de 4[4-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément, 4 génisses (3256, 3261, 3263, 3276) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances tandis que la génisse 3276 l'a atteint en 5 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 3 génisses (3261, 3263, 3256), en 2 séances pour la génisse 3273 et en 3 séances pour la génisse 3276. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 5 génisses.

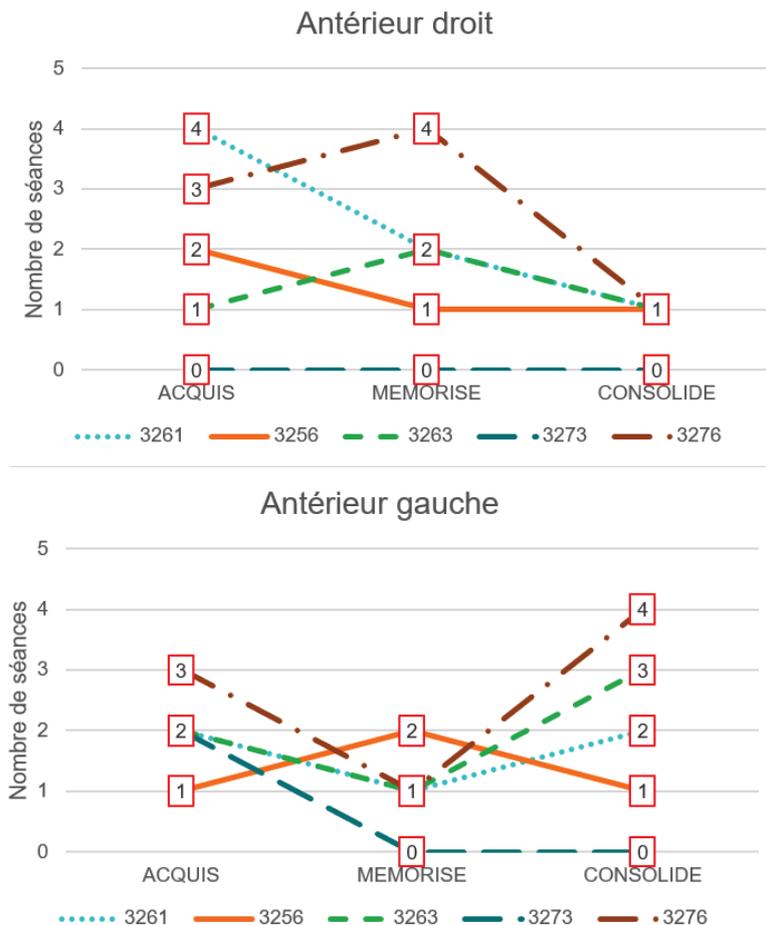


Figure 38 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Lever l'antérieur droit/gauche » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Lever l'antérieur droit » était de 4[4-7] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). La génisse 3273 n'a pas eu le temps d'aborder le geste au cours du protocole d'entraînement. Plus précisément la génisse 3256 a atteint le niveau « acquis » en 2 séances, tandis que la génisse 3276 l'a atteint en 3 séances, la génisse 3263 l'a atteint en une séance et la génisse 3261 en 4 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour la génisse 3256, en 4 séances pour la génisse 3276 et en 2 séances pour les deux autres génisses (3261, 3263). Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 4 génisses.

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Lever l'antérieur gauche » était de 5[4-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). La génisse 3273 n'a pas eu le temps d'aborder le geste pour les niveaux mémorisé et consolidé, au cours du protocole d'entraînement. Plus précisément 3 génisses (3261, 3263, 3273) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances, tandis que la génisse 3276 l'a atteint en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 3 génisses (3276, 3263, 3261) et en 2 séances pour la génisse 3256. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour la génisse 3256, 2 séances pour la 3261, 3 séances pour la 3263 et 4 séances pour la 3276.

## Passer derrière l'animal



Figure 39 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s).  
Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lorsqu'on passe derrière l'animal » était de 6[5-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Plus précisément 3 génisses (3256, 3261, 3263) ont atteint le niveau « acquis » en 2 séances, tandis que les 2 autres génisses (3273, 3276) l'ont atteint en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 4 génisses (3256, 3261, 3263, 3276) et en 2 séances pour la génisse 3273. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour 2 génisses (3273, 3276), en 2 séances pour la génisse 3261, en 3 séances pour la génisse 3263 et en 4 séances pour la génisse 3256.

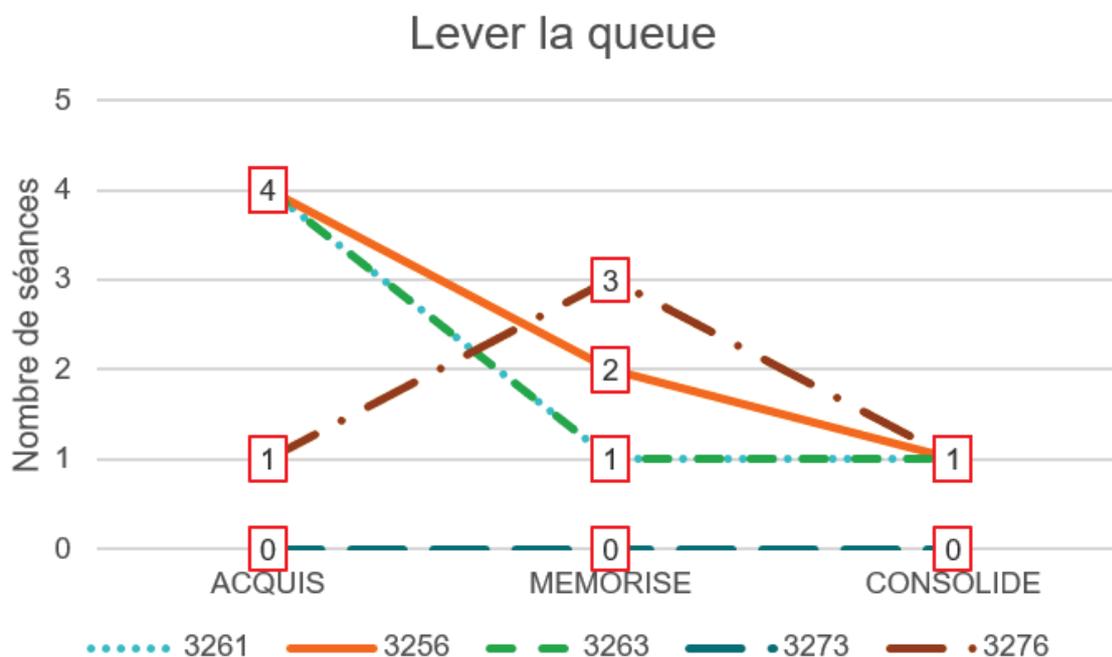


Figure 40 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Lever l'antérieur droit » était de 6[5-6] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). La génisse 3273 n'a pas eu le temps d'aborder le geste au cours du protocole d'entraînement. Plus précisément la génisse 3276 a atteint le niveau « acquis » en une séance, tandis que les 3 autres génisses (3261, 3263, 3256) l'ont atteint en 4 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour 2 génisses (3261, 3263), en 2 séances pour la génisse 3256 et en 3 séances pour la génisse 3276. Enfin, le niveau consolidation a été atteint en une séance pour les 4 génisses travaillées.

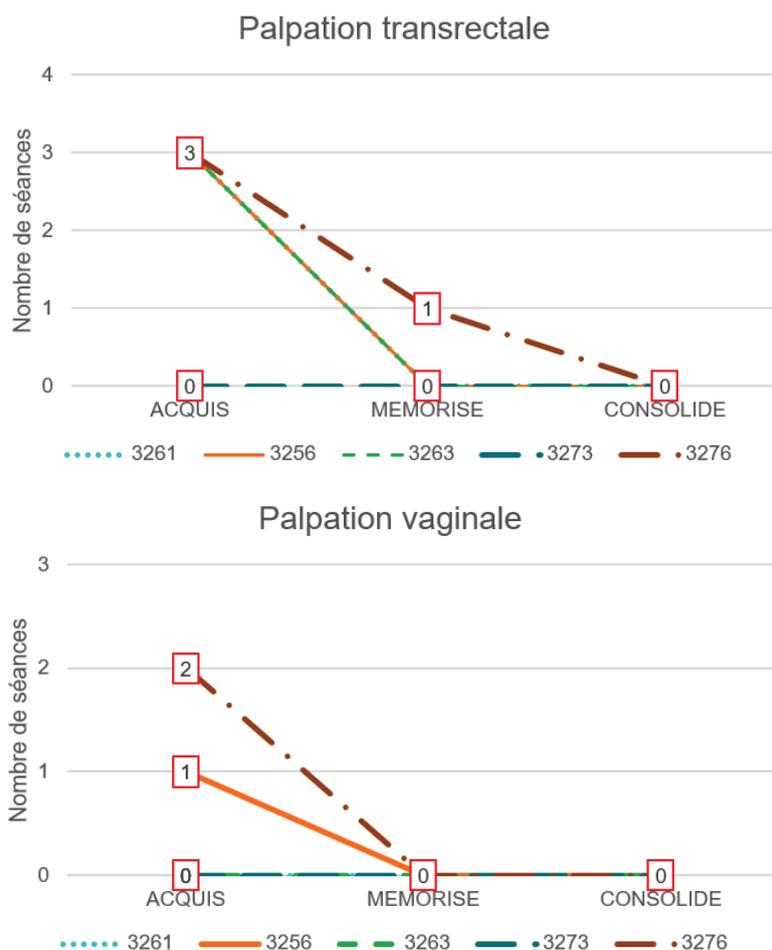


Figure 41 : Nombre de séances pour atteindre chaque niveau d'acquisition, pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation transrectale/vaginale » chez 5 génisses laitières. Chaque génisse est représentée par une couleur différente selon leur numéro de travail. Le chiffre « 0 » signifie que l'étape n'a pas pu être abordée pour la/les génisse(s) concernée(s). Source : Emeline DUMOULIN

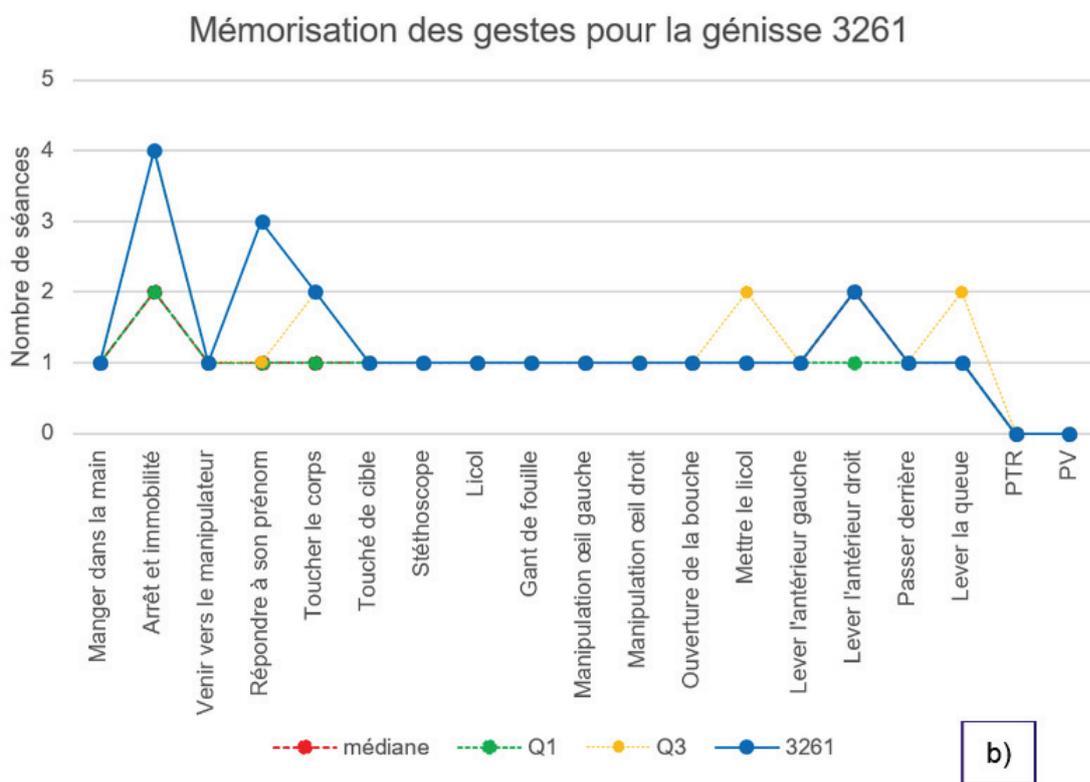
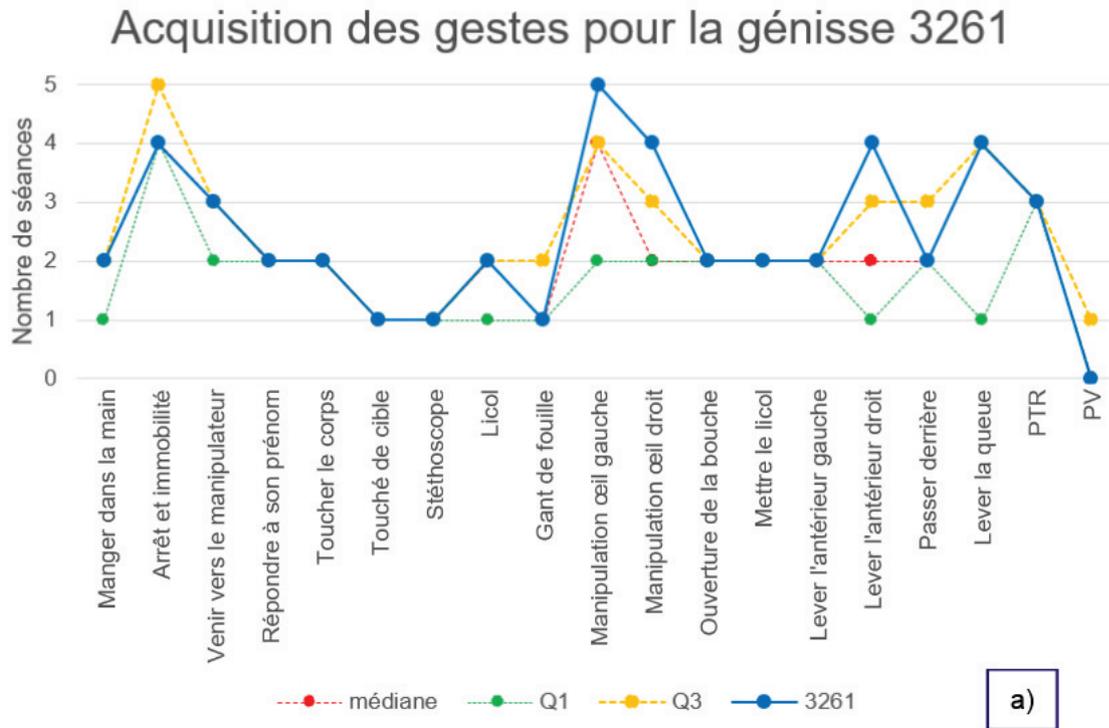
Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lors de la palpation transrectale » était de 3[3-3] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). La génisse 3273 n'a pas eu le temps d'aborder le geste au cours du protocole d'entraînement. Plus précisément les 4 génisses travaillées ont atteint le niveau « acquis » en 3 séances. Concernant l'étape de mémorisation, elle a été atteinte en une séance pour la génisse 3276 et non abordée pour les autres génisses. Enfin, le niveau consolidation n'a pas été abordé.

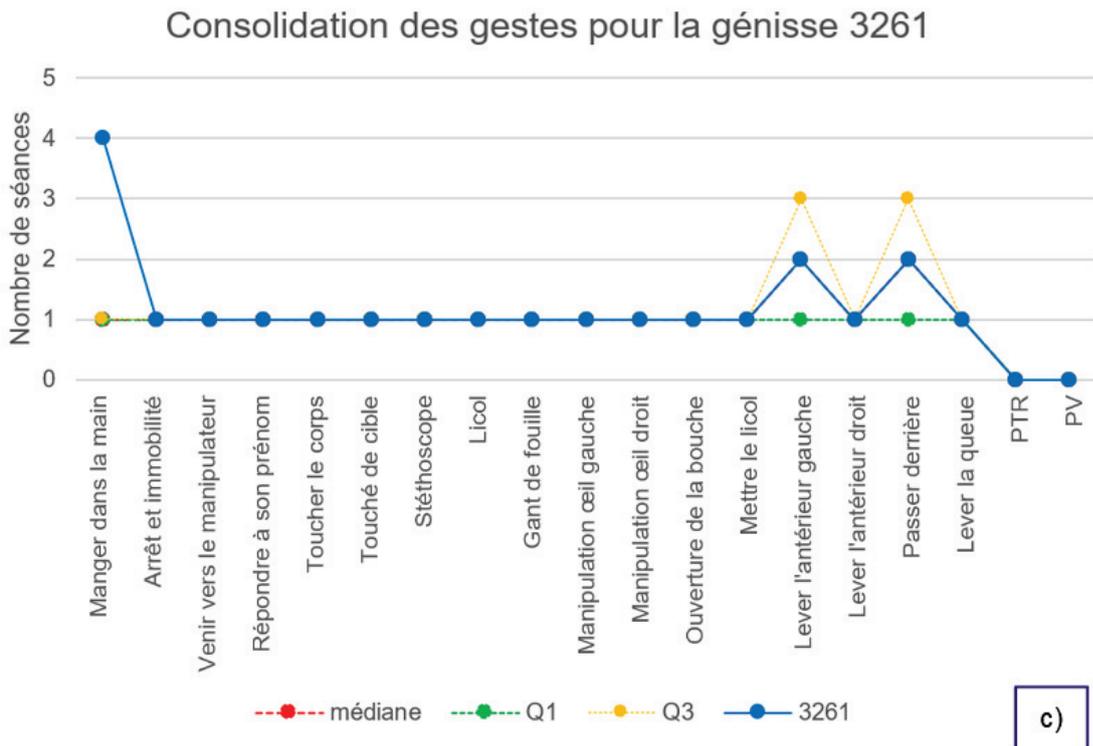
Le nombre total de séances pour que les génisses apprennent le geste « Rester immobile lors de la palpation transrectale » était de 0[0-1] (médiane [1<sup>e</sup> – 3<sup>ème</sup> quartile]). Les 3 génisses 3261, 3263 et 3273 n'ont pas eu le temps d'aborder le geste au cours du protocole d'entraînement. Plus précisément, la génisse 3256 a atteint le niveau « acquis » en une séance, et la génisse 3276 en 2 séances. Concernant les étapes de mémorisation et de consolidation, elles n'ont pas été atteintes par les génisses.

b) APPRENTISSAGE DE CHAQUE GÉNISSE

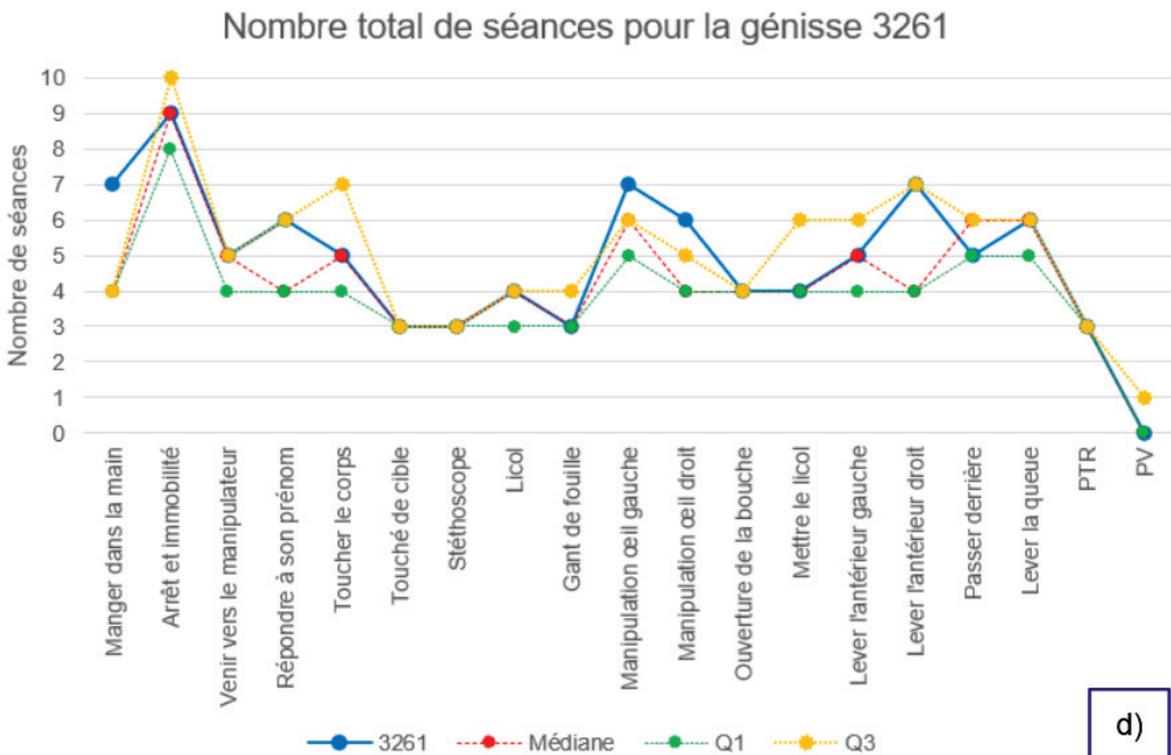
Les résultats sont présentés sous la forme médiane [1<sup>er</sup> quartile -3<sup>ème</sup> quartile] du groupe expérimental. La courbe de chaque génisse est présentée par graphique.

❖ **Apprentissage de la génisse 3261 :**





c)



d)

Figure 42 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3261 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3261, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1<sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3<sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, 3 gestes ont nécessité plus de séances pour la génisse 3261 que l'ensemble du groupe expérimental (Figure 42 d) : « Manger dans la main » avec 7 séances contre 4 [4-4] séances pour le reste du groupe expérimental, « Manipulation des paupières de l'œil gauche » avec 7 séances contre 6 [5-6] séances pour le reste du troupeau, et « Manipulation des paupières de l'œil droit » avec 6 séances contre 4 [4-5] séances pour le reste du groupe expérimental.

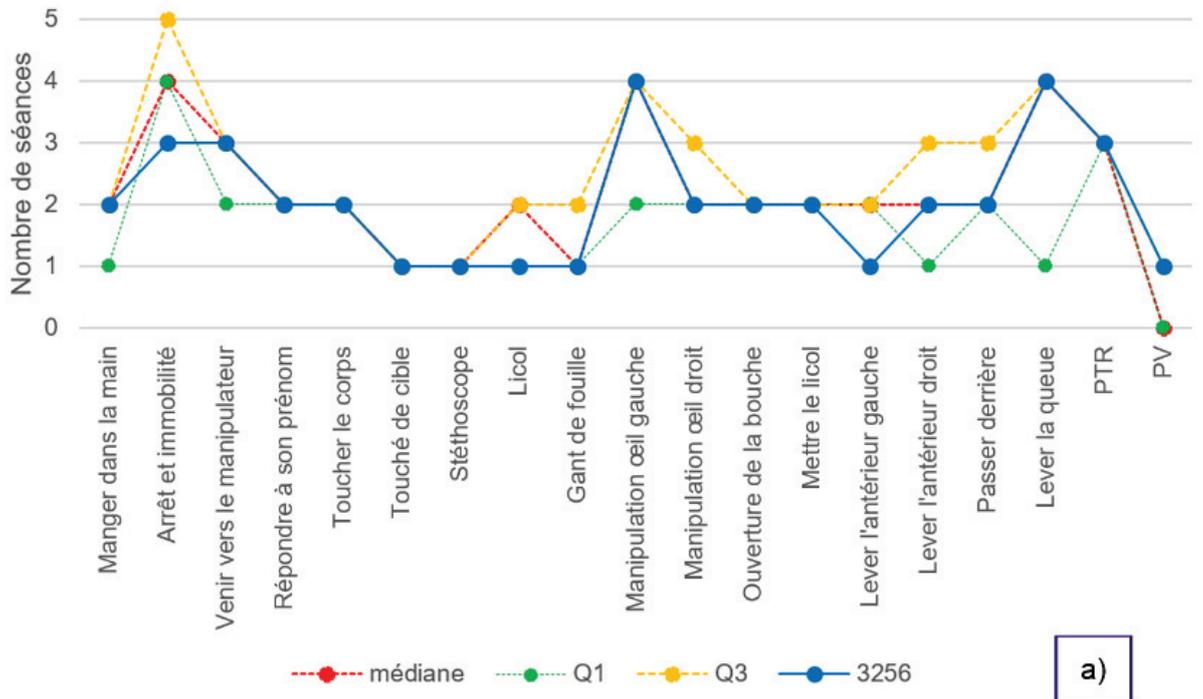
Pour le niveau « acquis », trois gestes (« Manipulation des paupières » (pour œil gauche et œil droit) et « Lever l'antérieur droit ») ont nécessité une séance de plus pour la génisse 3261 en comparaison aux autres animaux du groupe expérimental (Figure 42 a).

La génisse 3261 a mis plus de temps que les autres individus du groupe expérimental pour le niveau « mémorisé » pour le geste « Répondre à son prénom » (Figure 42 b) : elle a eu besoin de 3 séances contre 1 [1-1] séances pour le reste du troupeau.

Pour le niveau « consolidé », la génisse 3261 a eu besoin de plus de séances pour le geste « Manger dans la main » (Figure 42 c) : la consolidation a nécessité 4 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental, nous avons 1 [1-1] séances.

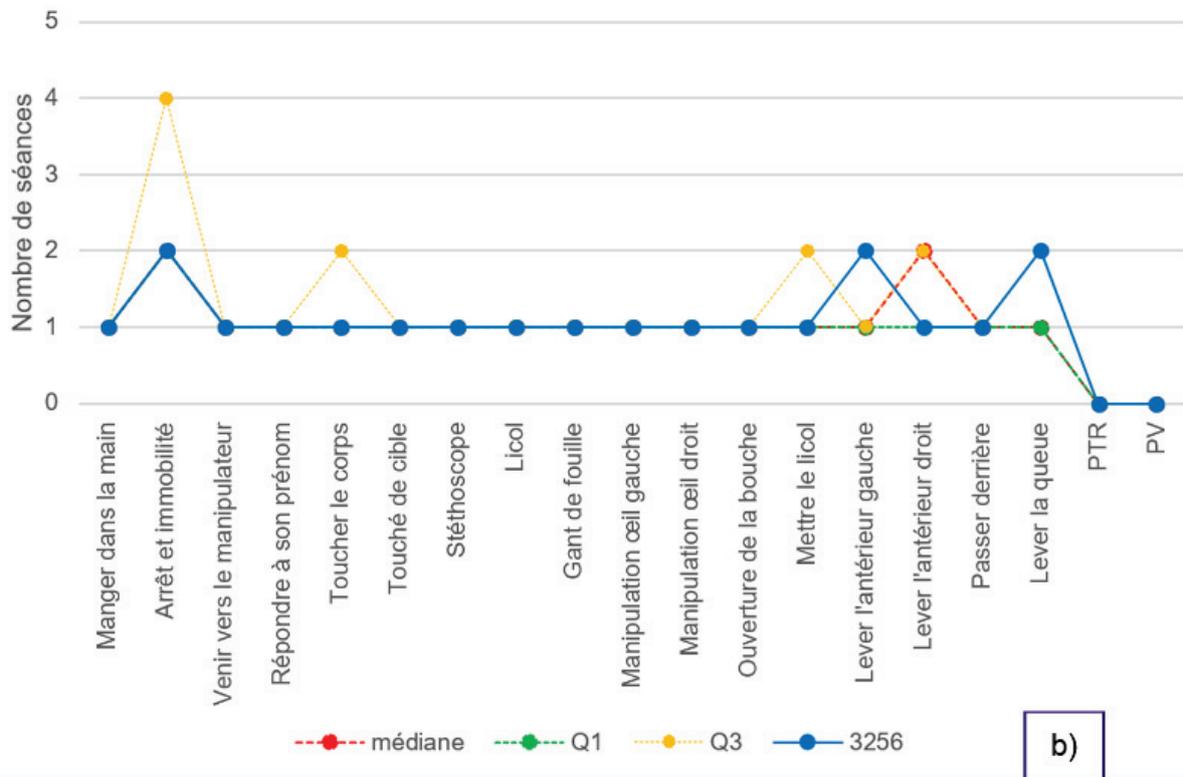
❖ Apprentissage de la génisse 3256 :

### Acquisition des gestes pour la génisse 3256



a)

### Mémorisation des gestes pour la génisse 3256



b)

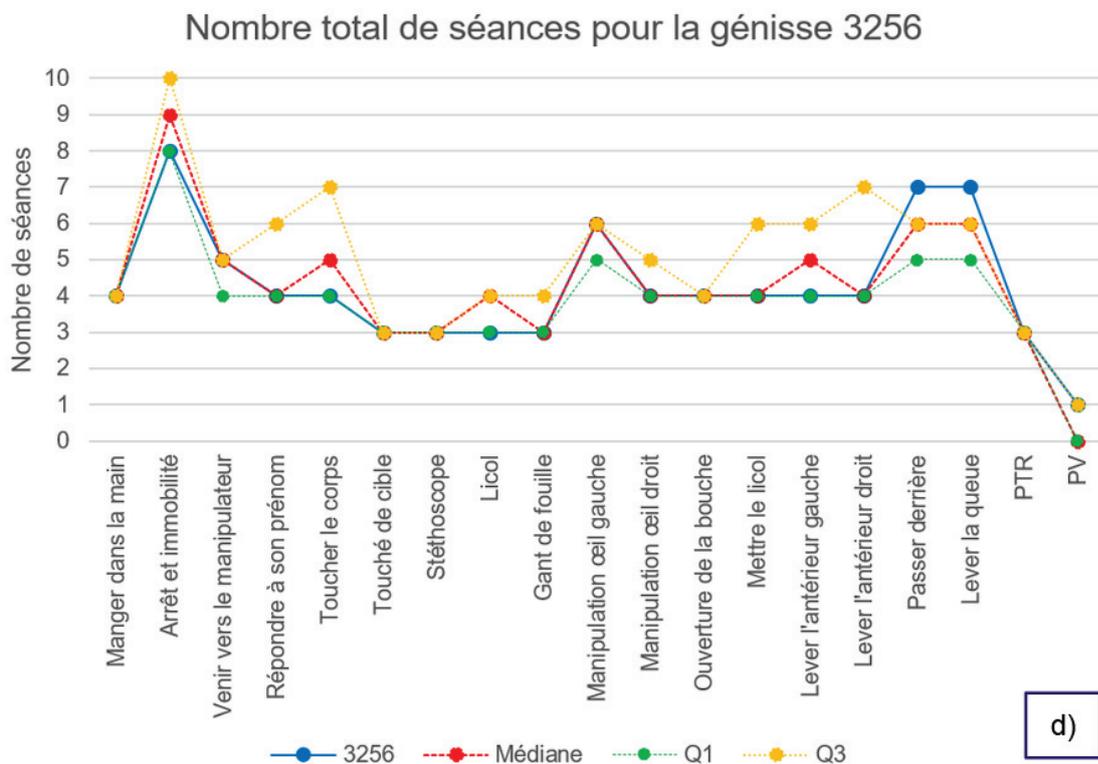
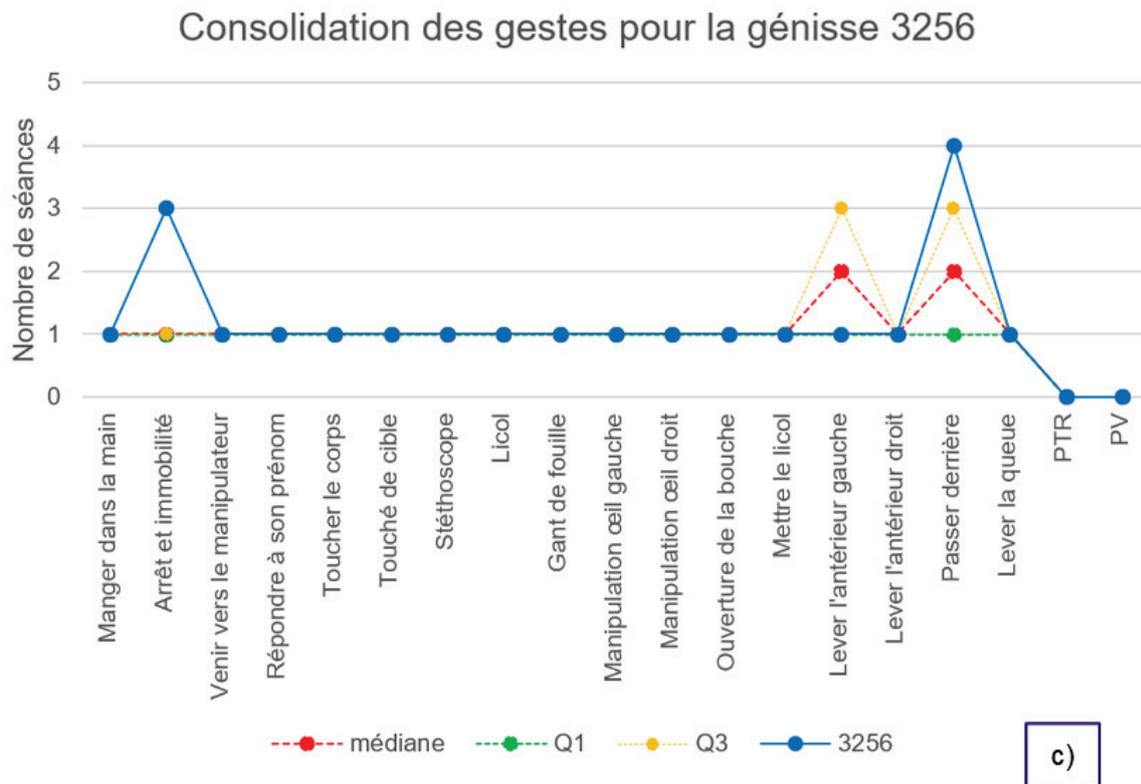


Figure 43 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3256 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3256, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1<sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3<sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, 2 gestes ont nécessité plus de séances que l'ensemble du groupe expérimental (Figure 43 d) : « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » avec 7 séances pour la génisse 3256 contre 5 [6-6] séances pour l'ensemble du groupe expérimental et « Rester immobile lorsqu'on lève la queue » avec 7 séances contre 5 [6-6] séances pour l'ensemble du groupe expérimental.

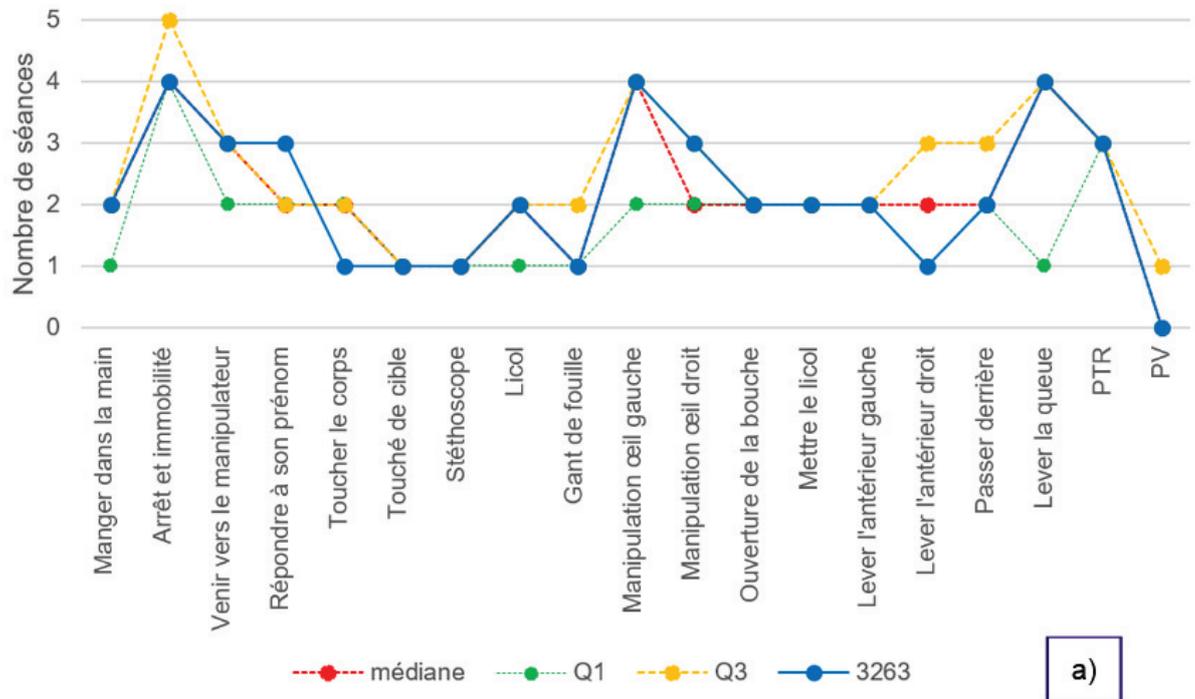
Pour le niveau « acquis », deux gestes (« Arrêt et immobilité » et « Lever l'antérieur gauche ») ont nécessité une séance de moins pour cette génisse en comparaison aux autres animaux : elle a eu besoin de 3 séances pour « Arrêt et immobilité » 4 [4-5] séances pour l'ensemble du groupe expérimental et une séance pour « Lever l'antérieur gauche » contre 2 [2-2] séances pour l'ensemble du groupe expérimental (Figure 43 a).

La génisse 3256 a mis plus de temps que les autres individus du groupe expérimental pour le niveau « mémorisé » pour les gestes « Lever l'antérieur gauche » et « Lever la queue » (Figure 43 b) : elle a eu besoin de 2 séances contre 1 [1-1] séances pour l'ensemble du groupe expérimental.

Pour le niveau « consolidé », la génisse 3256 a eu besoin de plus de séances les gestes « Arrêt et immobilité » et « Passer derrière l'animal » (Figure 43 c) : elle a nécessité 3 séances alors que pour le groupe expérimental on avait 1 [1-1] séances pour le geste « Arrêt et immobilité », et 4 séances alors que pour le groupe expérimental on avait 2 [1-3] séances pour le geste « Passer derrière l'animal ».

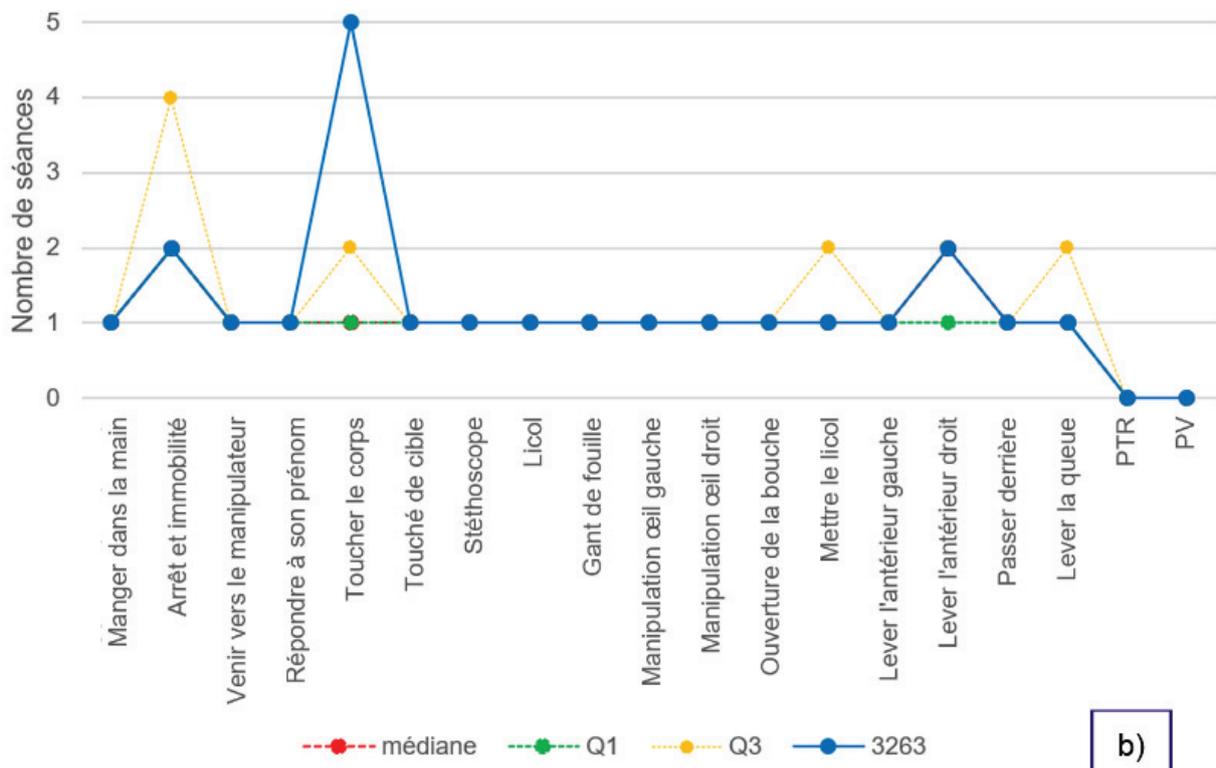
❖ Apprentissage de la génisse 3263 :

### Acquisition des gestes pour la génisse 3263



a)

### Mémorisation des gestes pour la génisse 3263



b)

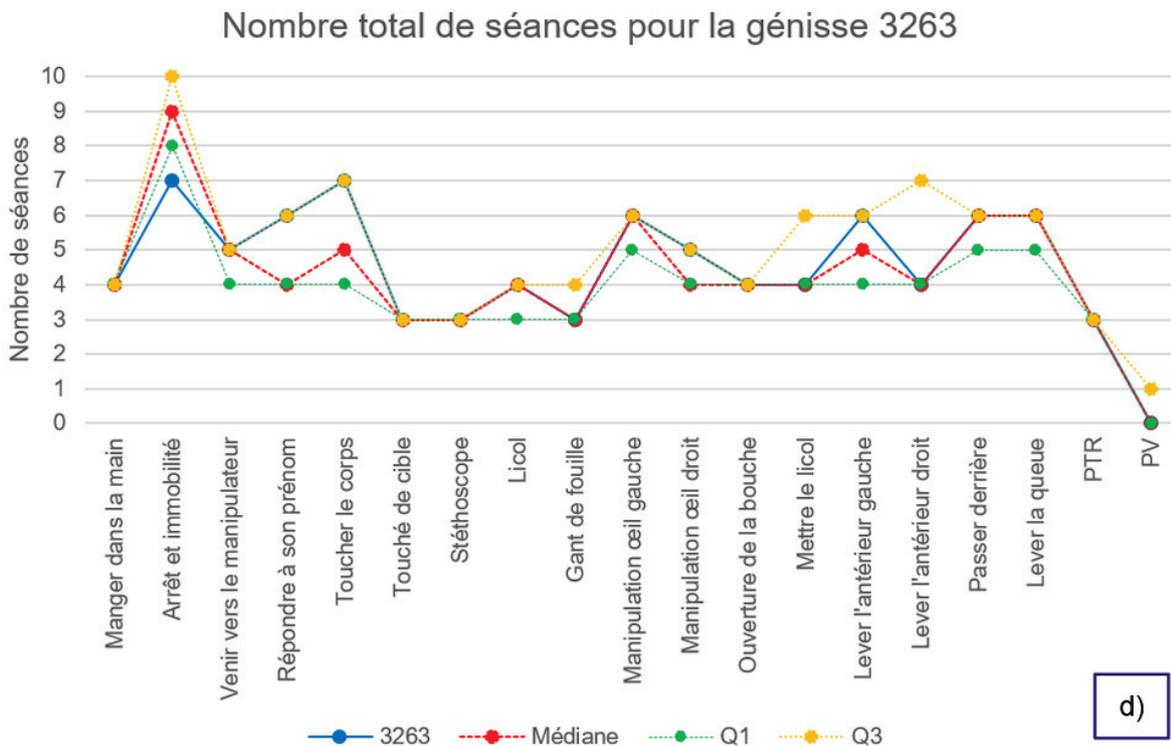
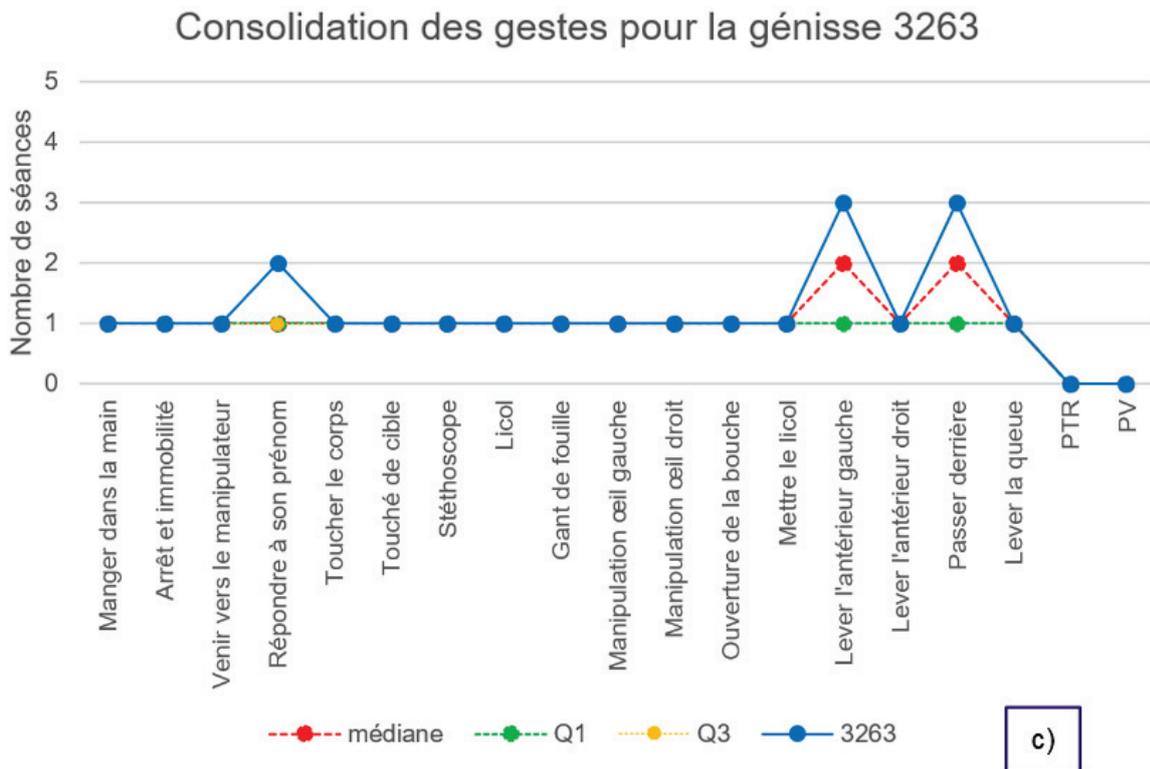


Figure 44 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3263 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3263, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1<sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3<sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, la génisse 3263 a présenté une évolution semblable à l'ensemble du groupe expérimental. Un geste a nécessité moins de séances pour la génisse 3263 (Figure 44 d) : « Arrêt et immobilité » avec 7 séances contre 9 [8-10] séances pour l'ensemble du troupeau.

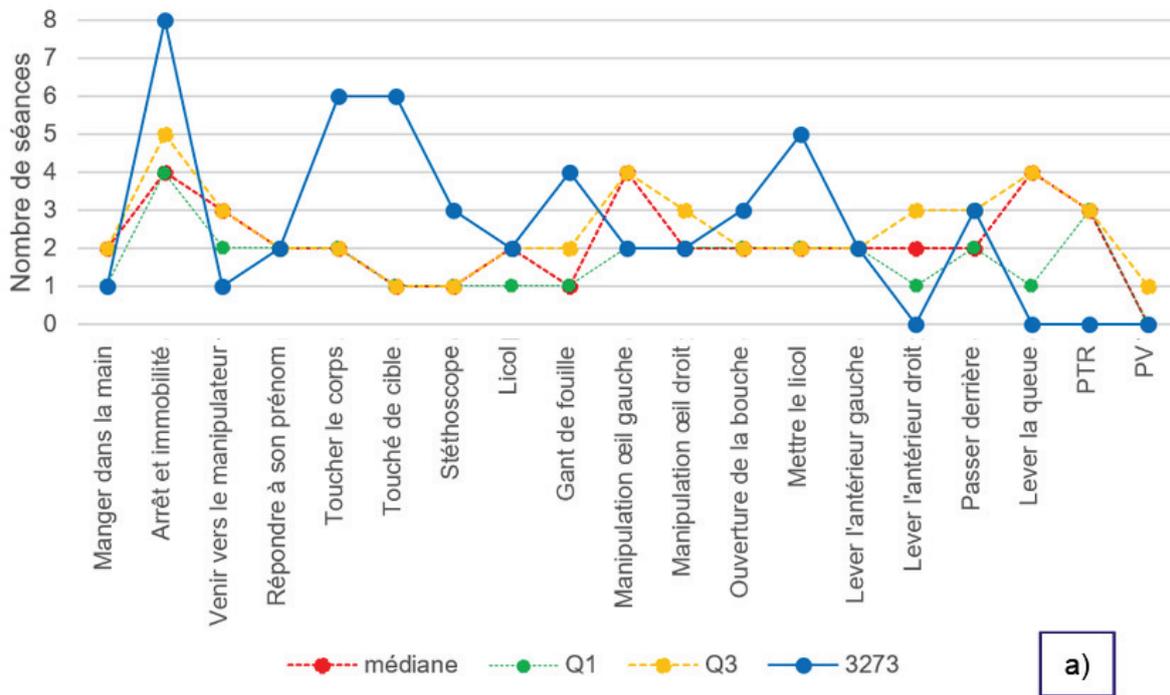
Pour le niveau « acquis », deux gestes (« Rester immobile lorsqu'on touche le corps » et « Lever l'antérieur droit ») ont nécessité une séance de moins pour la génisse 3263 en comparaison aux autres génisses expérimentales : elle a eu besoin d'une séance pour « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » tandis qu'on obtenait 2 [2-2] séances pour l'ensemble du groupe expérimental et une séance pour « Lever l'antérieur droit » contre 2 [1-3] séances pour l'ensemble du groupe expérimental. En revanche, « Répondre à son prénom » a été acquis plus lentement : en 3 séances pour la génisse 3263 alors qu'on obtenait pour l'ensemble du groupe expérimental 2 [2-2] séances (Figure 44 a).

La génisse 3263 a mis plus de temps que les autres individus du groupe expérimental pour le niveau « mémorisé » pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » (Figure 44 b) : 5 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-2] séances.

Pour le niveau « consolidé », la génisse 3263 a eu besoin de plus de séances le geste « Répondre à son prénom » : elle a nécessité 2 séances alors que l'ensemble du groupe expérimental avait 1 [1-1] séances (Figure 44 c).

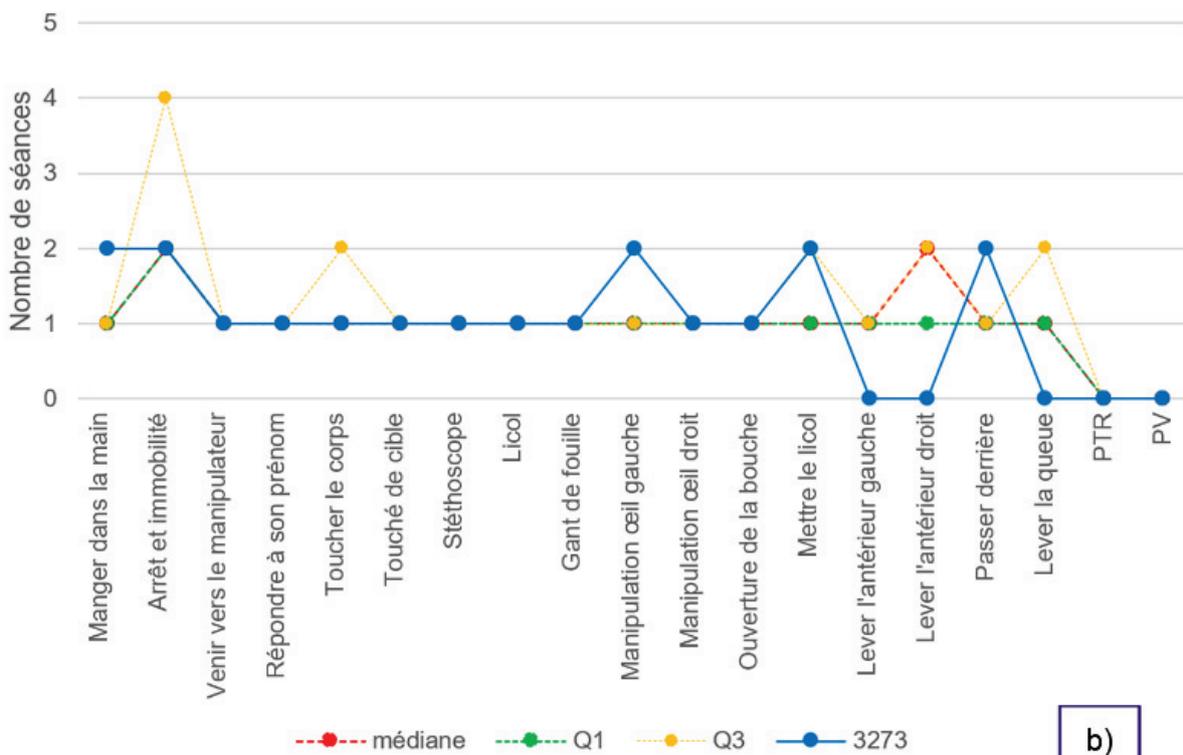
❖ Apprentissage de la génisse 3273 :

### Acquisition des gestes pour la génisse 3273

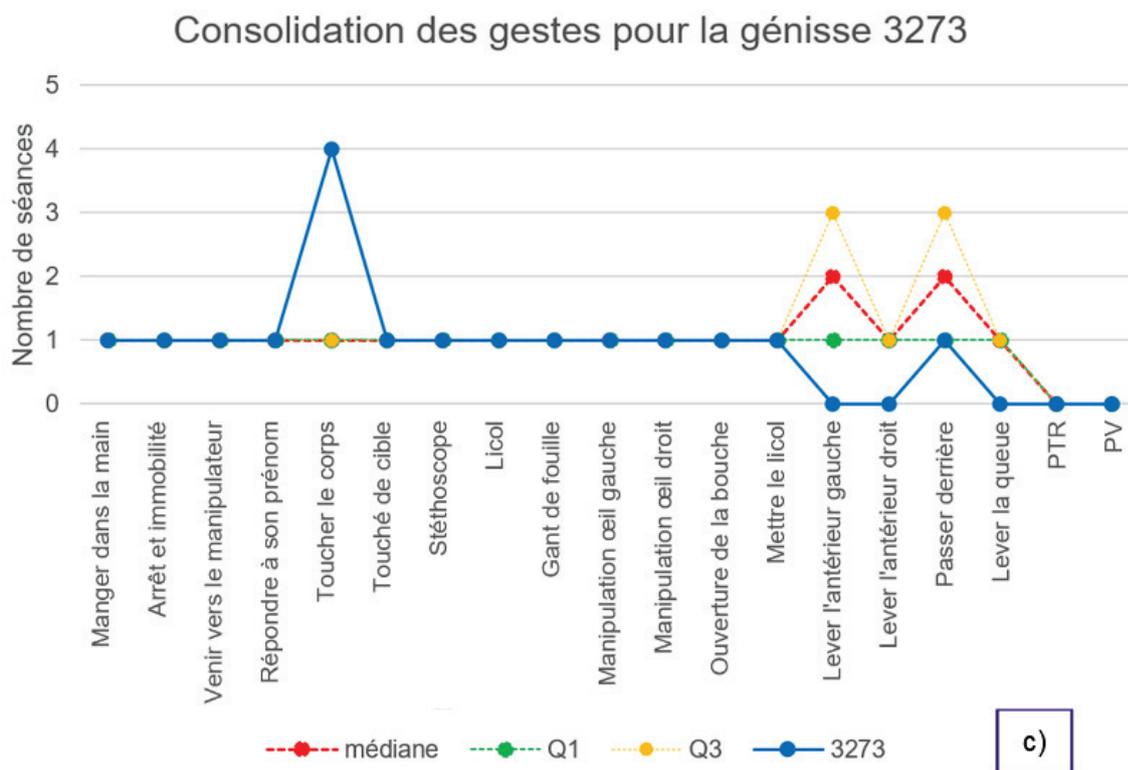


a)

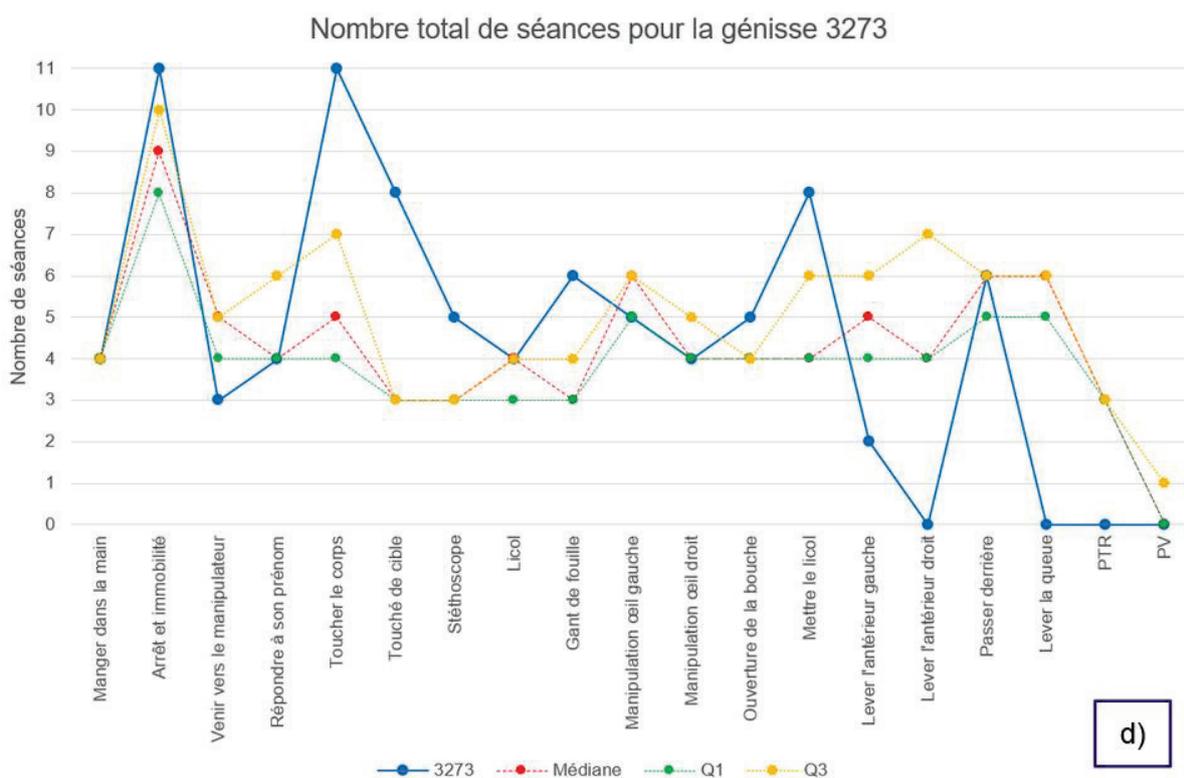
### Mémorisation des gestes pour la génisse 3273



b)



c)



d)

Figure 45 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3273 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3273, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1<sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3<sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, 4 gestes n'ont pas pu être abordés par la génisse 3273 : « Lever l'antérieur droit », « Lever la queue », « Rester immobile lors de la palpation transrectale », « Rester immobile lors de la palpation vaginale ». De plus, la génisse 3273 a nécessité plus de séances que l'ensemble du troupeau pour 7 gestes (Figure 45 d) :

- « Arrêt et immobilité » avec 11 séances contre 9 [8-10] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » avec 11 séances contre 5 [4-7] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Toucher une cible avec le mufle » avec 8 séances contre 3 [3-3] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps avec un stéthoscope » avec 5 séances contre 3 [3-3] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps avec un gant de fouille » avec 6 séances contre 3 [3-4] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Ouverture de la bouche » avec 5 séances contre 4 [4-4] séances pour le reste du groupe expérimental.
- « Mettre le licol » avec 8 séances contre 4 [4-6] séances pour le reste du groupe expérimental.

Pour le niveau « acquis », on remarque que beaucoup de gestes présentent un nombre de séance nul (i.e. n'ont pas pu être abordés) : « Lever l'antérieur droit », « Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue », « Rester immobile lors de la palpation transrectale » et « Rester immobile lors de la palpation vaginale ». Elle présente également un nombre de séances supérieur au reste du troupeau expérimental pour 7 gestes (Figure 45 a) : « Arrêt et immobilité » (8 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 4 [4-5]), « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » (6 séances contre 2 [2-2] séances pour l'ensemble du groupe expérimental), « Touché de cible » (6 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-1]), « Rester immobile au contact du stéthoscope » (3 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-1]), « Rester immobile au contact du gant de fouille » (4 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-2]), « Ouverture de la bouche » (3 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 2 [2-2]) et « Rester immobile lors de la pose du licol » (5 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 2 [2-2]).

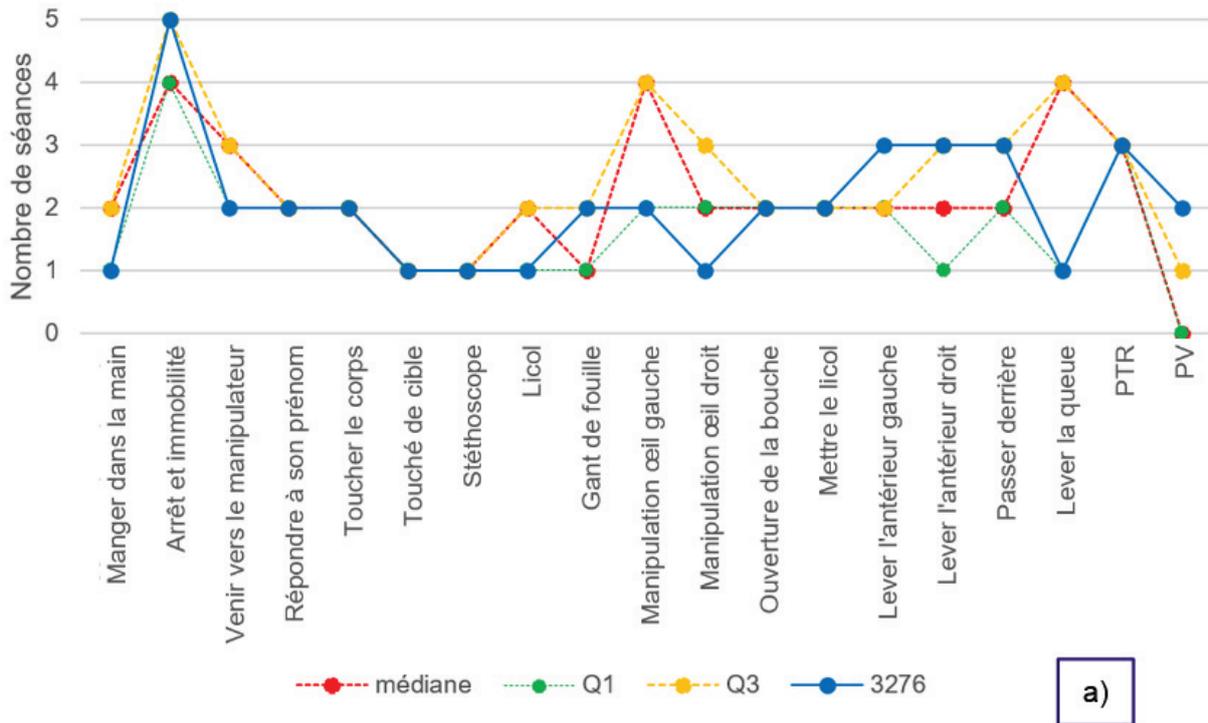
La génisse 3273 a aussi mis plus de temps que les autres individus du groupe expérimental pour le niveau « mémorisé » pour les gestes (Figure 45 b) : « Manger dans la main » (2 séances pour la génisse 3273 alors que pour l'ensemble du groupe expérimental avait 1 [1-1] séances), « Manipulation de l'œil gauche » (2 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-1] séances) et « Rester immobile lorsqu'on passe

derrière » (2 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-1] séances).

Pour le niveau « consolidé », la génisse 3273 a eu besoin de plus de séances le geste « Rester immobile lorsqu'on touche le corps » : elle a nécessité 4 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-1] séances (Figure 45 c).

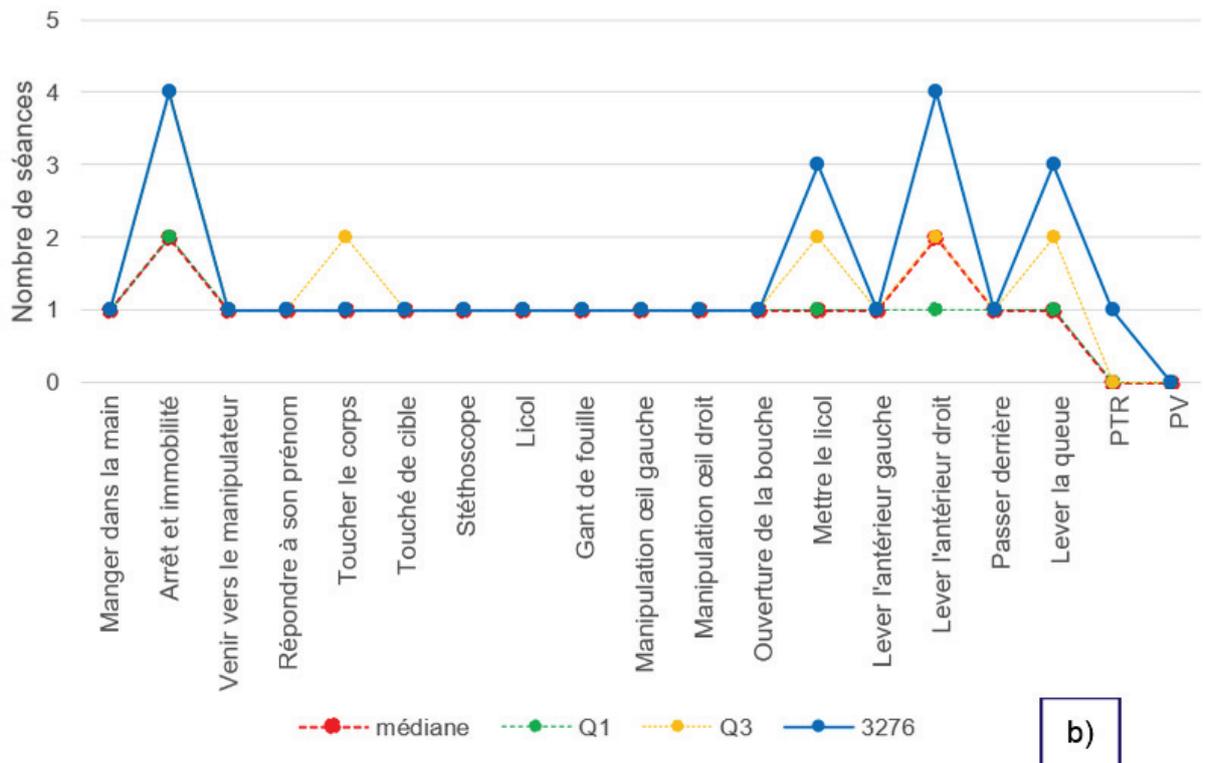
❖ Apprentissage de la génisse 3276 :

## Acquisition des gestes pour la génisse 3276



a)

## Mémorisation des gestes pour la génisse 3276



b)

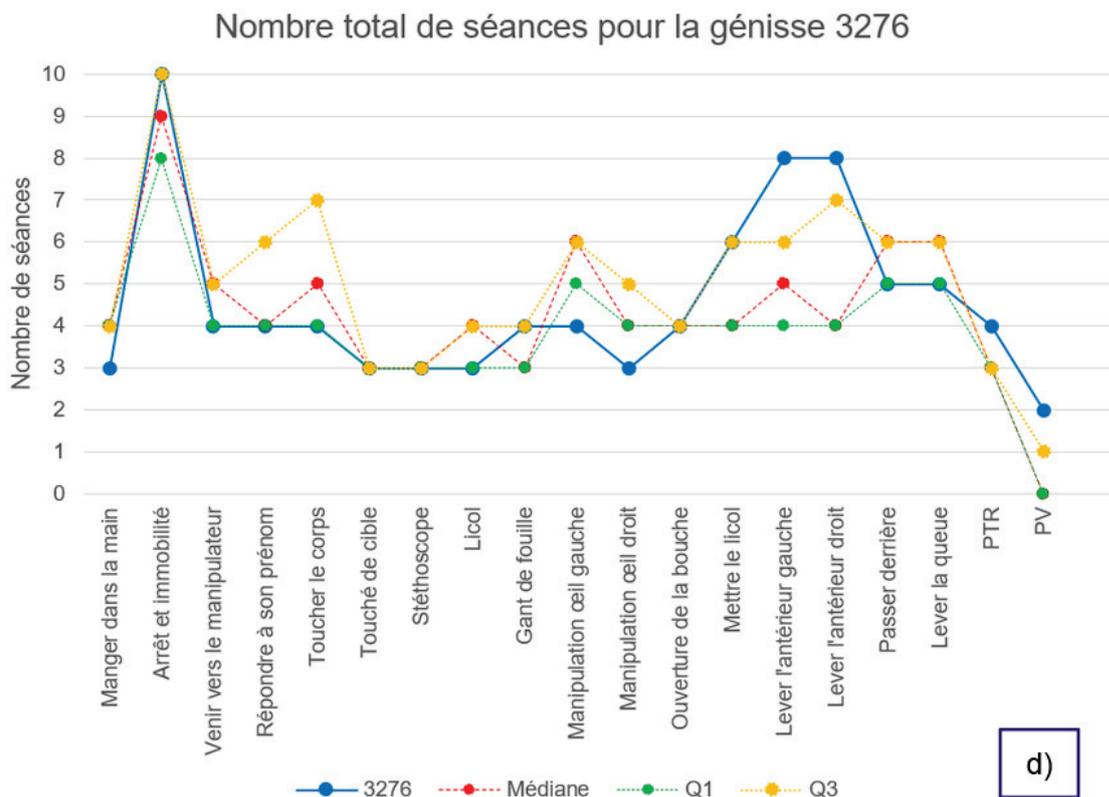
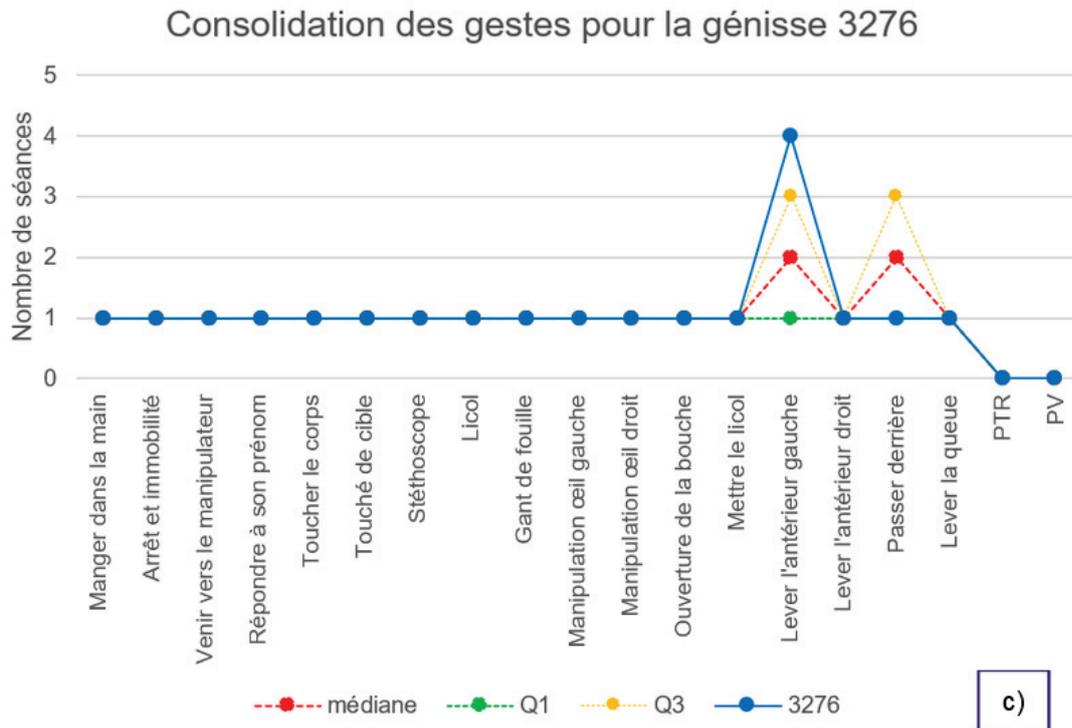


Figure 46 : Évolution de l'apprentissage de la génisse 3276 : nombre de séances nécessaires pour atteindre le niveau (a) acquis ; (b) mémorisé ; (c) consolidé ; (d) total en fonction des gestes. La courbe en bleu représente les résultats de la génisse 3276, la courbe rouge présente les résultats des médianes de chaque geste des 5 génisses expérimentales, la courbe verte présente le 1<sup>er</sup> quartile des 5 génisses expérimentales, la courbe jaune présente le 3<sup>ème</sup> quartile des 5 génisses expérimentales.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, 4 gestes ont nécessité plus de séances pour la génisse 3276 (Figure 46 d) : « Lever l'antérieur gauche » avec 8 séances contre 5 [4-6] séances pour l'ensemble du groupe expérimental, « Lever l'antérieur droit » avec 8 séances contre 4 [4-7] séances pour le reste du groupe expérimental, « Lever l'antérieur gauche » avec 8 séances contre 5 [4-6] séances pour l'ensemble du groupe, « Rester immobile lors de la palpation transrectale » avec 4 séances contre 3 [3-3] séances pour l'ensemble du groupe, et « Rester immobile lors de la palpation vaginale » avec 2 séances contre 0 [0-1] séances pour l'ensemble du groupe.

Pour le niveau « acquis », deux gestes « Lever l'antérieur gauche » et « Rester immobile lors de la palpation vaginale » ont nécessité plus de séances (Figure 46 a) : pour le geste « Lever l'antérieur gauche », la génisse 3276 a nécessité 3 séances contre 2 [2-2] séances pour l'ensemble du groupe expérimental et pour le geste « Rester immobile lors de la palpation vaginale » la génisse 3276 a eu besoin de 2 séances alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 0 [0-1] séances.

La génisse 3276 a mis plus de temps que les autres individus du groupe expérimental pour le niveau « mémorisé » pour 3 gestes (Figure 46 b): « Rester immobile lors de la pose du licol » avec 3 séances pour la génisse 3276 alors que pour l'ensemble du groupe on avait 1 [1-2] séances, « Lever l'antérieur droit » qui a nécessité 4 séances pour la génisse 3276 alors que pour l'ensemble du groupe on avait 2 [1-2] séances, et « Rester immobile lorsqu'on lève la queue » avec 3 séances pour la génisse 3276 alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 1 [1-2] séances.

Pour le niveau « consolidé », la génisse 3276 a eu besoin de plus de séances pour le geste « Prendre l'antérieur gauche » (Figure 46 c) : 4 séances pour la génisse 3276 alors que pour l'ensemble du groupe expérimental on avait 2 [1-3] séances.

c) BILAN

L'ensemble des observations de la partie précédente sont résumées dans le tableau ci-dessous (Tableau 7).

Tableau 7 : Récapitulatif de l'apprentissage de chaque génisse

NIVEAU	STADE	3261	3263	3256	3273	3276
ACQUIS	+ <sup>1</sup>	-	Toucher corps <sup>6</sup> Lever AD	Arrêt Lever AG	Viens	-
	- <sup>2</sup>	Manip OG <sup>4</sup> Manip OD Lever AD <sup>5</sup>	Prénom	-	Arrêt Toucher corps Toucher cible Stéthoscope <sup>7</sup> Gant de fouille Bouche Mettre licol	Lever AG PV
	0 <sup>3</sup>	PV	PV	-	Lever AD Lever queue PTR <sup>8</sup> PV <sup>9</sup>	-
MÉMORISÉ	+	-	-	-	-	-
	-	Prénom	Toucher corps Lever AD	Lever AG Lever queue	Manger main Manip OG Passer derrière	Mettre licol Lever AD Lever queue
	0	PTR PV	PTR PV	PTR PV	AD/AG Lever queue PTR PV	PV
CONSOLIDÉ	+	-	-	-	-	-
	-	Manger main	Prénom	Arrêt Passer derrière	Toucher corps	Lever AG
	0	PTR PV	PTR PV	PTR PV	Lever AD/AG Lever queue PTR PV	PTR PV

<sup>1</sup> : les génisses ont appris plus vite que la médiane du troupeau (i.e. le nombre de séances requises par cette génisse est moins élevé que la médiane de l'ensemble du groupe expérimental)

<sup>2</sup> : les génisses ont appris moins vite que la médiane du troupeau (i.e. le nombre de séances requises par cette génisse est plus élevé que la médiane de l'ensemble du groupe expérimental)

<sup>3</sup> : les gestes n'ont pas pu être abordés à ces étapes au cours de l'entraînement

<sup>4</sup> : Manip OG/OD = Rester immobile lorsqu'on manipule les paupières de l'œil gauche/droit

<sup>5</sup> : Lever AD/AG = Lever l'antérieur droit/gauche

<sup>6</sup> : Toucher corps = Rester immobile lorsqu'on touche le corps

<sup>7</sup> : Stéthoscope, gant de fouille et licol = Rester immobile lorsqu'on touche avec ces objets

<sup>8</sup> : PTR = Rester immobile lors de la palpation transrectale

<sup>9</sup> : PV = Rester immobile lors de la palpation vaginale

d) *COMPARAISON DE LA VITESSE D'APPRENTISSAGE ENTRE LES GESTES*

Le nombre de séances pour atteindre le niveau d'acquisition (Friedman chi-squared = 34,723 et p-value = 0,01024), de mémorisation (Friedman chi-squared = 49,363 et p-value = 9,42E-05) et de consolidation (Friedman chi-squared = 56,273 et p-value = 8,07E-06) étaient significativement différentes d'un geste à l'autre.

e) *COMPARAISON DE L'APPRENTISSAGE DES GESTES PAR CATÉGORIES*

Les références suivantes ont été définies :

- Pour la comparaison de l'immobilité selon les objets : la référence choisie était le stéthoscope car il s'agissait du geste avec la médiane la plus faible, et une distribution des séances homogène entre les génisses (voir Tableau 8).
- Pour l'acceptation des manipulations selon les zones du corps : la référence utilisée était l'ouverture de la bouche (voir Tableau 9).
- Pour les gestes selon les différentes interactions sans contact animal-manipulateur : la position de référence était celle du geste « Répondre à son nom » (voir Tableau 10).
- Pour les gestes nécessitant un mouvement de la part de l'animal : la référence choisie était « Touché de cible » (voir Tableau 12)
- Pour les gestes selon les manipulations de la région postérieure de l'animal : la référence était la palpation vaginale (voir Tableau 13)

❖ **PERFORMANCES D'APPRENTISSAGE SELON LES OBJETS :**

Le Tableau 8 décrit le nombre de séances d'apprentissage de l'immobilité lors de la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez les 5 génisses.

*Tableau 8 : Nombre de séances d'entraînement de l'immobilité lors de la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d'apprentissage <sup>2</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>3</sup>	Q3 <sup>4</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
<b>Stéthoscope<sup>1</sup></b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>						
Gant <sup>1</sup>	5	3	3	4	1	1	2	1	1	1	1	1	1
Licol <sup>1</sup>	5	4	3	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1

<sup>1</sup> : Stéthoscope, gant de fouille et licol = Rester immobile lorsqu'on touche avec ces objets. En gras = objet de référence.

<sup>2</sup> : Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>3</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>4</sup> : Q3 = troisième quartile

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », il n’y avait pas de différence significative entre objets : le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n’était pas significativement différent entre le stéthoscope (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 1 [1-1]) et le gant (1 [1-2]) (W = 15, p-value = 0,6072) ni entre le stéthoscope (1 [1-1]) et le licol (2 [1-2]) (W = 16, p-value = 0,4733).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé », il n’y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances pour atteindre le niveau « mémorisé » était identique entre les gestes (1 [1-1]).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « consolidé », il n’y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances pour atteindre le niveau « consolidé » était identique entre les gestes (1 [1-1]).

Concernant l’ensemble de l’apprentissage, il n’y avait pas de différence significative entre objets : le nombre de séances total n’était pas significativement différent entre le stéthoscope (3 [3-3]) et le gant (3 [3-4]) (W = 15, p-value = 0,6072) ni entre le stéthoscope (3 [3-3]) et le licol (4 [3-4]) (W = 16, p-value = 0,4733).

#### ❖ PERFORMANCES D’APPRENTISSAGE SELON LES ZONES DU CORPS :

Le Tableau 9 décrit le nombre de séances d’apprentissage de la manipulation des différentes zones du corps de l’animal (hors région postérieure), chez les 5 génisses.

*Tableau 9 : Nombre de séances d’entraînement de la manipulation du corps, de la bouche, des paupières et des antérieurs chez 5 génisses Prim’Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d’apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d’apprentissage <sup>5</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>6</sup>	Q3 <sup>7</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
Corps <sup>1</sup>	5	5	4	7	2	2	2	1	1	2	1	1	1
<b>Bouche<sup>2</sup></b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Paupières OD <sup>3</sup>	5	4	4	5	2	2	3	1	1	1	1	1	1
Paupières OG	5	6	5	6	4	2	4	1	1	1	1	1	1
Lever AD <sup>4</sup>	4	4	4	7	2	1	3	2	1	2	1	1	1
Lever AG	4	5	4	6	2	2	2	1	1	1	2	1	3

<sup>1</sup> : Corps = Rester immobile lorsqu’on touche le corps

<sup>2</sup> : Bouche = Ouverture de la bouche. En gras = c’est la zone du corps de référence.

<sup>3</sup> : Paupières OD/OG = Rester immobile lors de la manipulation des paupières de l’œil droit/œil gauche

<sup>4</sup> : Lever AD/AG = Lever l’antérieur droit/gauche

<sup>5</sup> : Acquis lorsqu’on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>6</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>7</sup> : Q3 = troisième quartile

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », il n’y avait pas de différence significative entre les zones du corps manipulées : le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n’était pas significativement différent entre la bouche (médiane [1<sup>er</sup>-3eme quartile] ; 2 [2-2]) et l’œil droit (2 [2-3]) (W = 11,5 et p-value = 0,906), ni entre la bouche (2 [2-2]) et l’œil gauche (4 [2-4]) (W = 6 et p-value = 0,1563), ni entre la bouche (2 [2-2]) et l’antérieur droit (2 [1-3]) (W = 13,5 et p-value = 0,911).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé », il n’y avait pas de différence significative entre les zones du corps manipulées : le nombre de séances pour atteindre le niveau « mémorisé » n’était pas significativement différent entre la bouche (médiane [1<sup>er</sup>-3eme quartile] ; 1 [1-1]) et le corps (1 [1-2]) (W = 7,5 et p-value = 0,1797), ni entre la bouche (1 [1-1]) et l’antérieur droit (2 [1-2]) (W = 7,5 et p-value = 0,2877).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « consolidé », il n’y avait pas de différence significative entre les zones du corps manipulées : le nombre de séances pour atteindre le niveau « consolidé » n’était pas significativement différent entre la bouche (médiane [1<sup>er</sup>-3eme quartile] ; 1 [1-1]) et l’antérieur gauche (2 [1-3]) (W = 7,5 et p-value = 0,2896).

Concernant l’ensemble de l’apprentissage, il n’y avait pas de différence significative entre les zones du corps manipulées : le nombre de séances total n’était pas significativement différent entre la bouche (médiane [1<sup>er</sup>-3eme quartile] ; 4 [4-4]) et le corps (5 [4-7]) (W = 6,5 et p-value = 0,1938), ni entre la bouche (4 [4-4]) et l’œil droit (4 [4-5]) (W = 11,5 et p-value = 0,906), ni entre la bouche (4 [4-4]) et l’œil gauche (6 [5-6]) (W = 3,5 et p-value = 0,05648), ni entre la bouche (4 [4-4]) et l’antérieur droit (4 [4-7]) (W = 11 et p-value = 0,8139), ni entre la bouche (4 [4-4]) et l’antérieur gauche (5 [4-6]) (W = 8,5 et p-value = 0,4338).

#### ❖ PERFORMANCES D’APPRENTISSAGE SELON LES DIFFÉRENTES INTERACTIONS SANS CONTACT ANIMAL-MANIPULATEUR :

Le Tableau 10 décrit le nombre de séances d’apprentissage selon les interactions humain-animal sans contact : vers l’épaule (dans le geste « Arrêt et immobilité »), en face et éloigné (« Répondre à son nom ») ou derrière l’animal (« Rester immobile lorsqu’on passe derrière ») chez les 5 génisses.

*Tableau 10 : Nombre de séances d’entraînement selon les interactions sans contact humain-animal chez 5 génisses Prim’Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d’apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d’apprentissage <sup>4</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>5</sup>	Q3 <sup>6</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
<b>En face<sup>1</sup></b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Epaule <sup>2</sup>	5	9	8	10	4	4	5	2	2	4	1	1	1
Derrière <sup>3</sup>	5	6	5	6	2	2	3	1	1	1	2	1	3

<sup>1</sup> : En face = Répondre à son prénom. En gras = c’est la position de référence.

<sup>2</sup> : *Epaule = Arrêt et immobilité*

<sup>3</sup> : *Derrière = Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière*

<sup>4</sup> : *Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes*

<sup>5</sup> : *Q1 = premier quartile*

<sup>6</sup> : *Q3 = troisième quartile*

Le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis » lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal avec le geste « Répondre à son prénom » (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 2 [2-2]) était significativement plus faible que lorsque le manipulateur était à hauteur de l'épaule de l'animal pour le geste « Arrêt et immobilité » (4 [4-5]) (W = 24,5 et p-value = 0,01261). En revanche, le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal (2 [2-2]) et lorsque le manipulateur était derrière l'animal (2 [2-3]) (W = 15 et p-value = 0,6005).

Le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé » lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 1 [1-1]) était significativement plus faible que lorsque le manipulateur était à hauteur de l'épaule de l'animal pour le geste « Arrêt et immobilité » (2 [2-4]) (W = 22 et p-value = 0,04863).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « consolidé », il n'y avait pas de différence significative entre les interactions animal-manipulateur : le nombre de séances n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » (1 [1-1]) et lorsque le manipulateur était derrière l'animal pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » (2 [1-3]) (W = 18,5 et p-value = 0,1938).

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, le nombre de séances requises lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 4 [4-6]) était significativement plus faible que lorsque le manipulateur était à hauteur de l'épaule de l'animal pour le geste « Arrêt et immobilité » (9 [8-10]) (W = 25 et p-value = 0,01091). En revanche, le nombre de séances total n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » (4 [4-6]) et lorsque le manipulateur était derrière l'animal pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » (6 [5-6]) (W = 19 et p-value = 0,1887).

❖ **PERFORMANCES D'APPRENTISSAGE SELON LES GESTES IMPLIQUANT UN LICOL :**

Le Tableau 11 décrit le nombre de séances d'apprentissage lors des manipulations avec un licol chez les 5 génisses : rester immobile lorsqu'on touche l'animal avec le licol et la pose du licol sur la tête.

*Tableau 11 : Nombre de séances d'entraînement selon l'interaction avec le licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d'apprentissage <sup>2</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>3</sup>	Q3 <sup>4</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
Licol <sup>1</sup>	5	4	3	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Pose du licol sur la tête	5	4	4	6	2	2	2	1	1	2	1	1	1

<sup>1</sup> : Licol = Rester immobile lorsqu'on le touche avec le licol

<sup>2</sup> : Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>3</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>4</sup> : Q3 = troisième quartile

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », il n'y avait pas de différence significative entre les interactions avec le licol : le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur touchait l'animal avec (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 2 [1-2]) et lorsque le manipulateur posait le licol sur la tête (2 [2-2]) (W = 6 et p-value = 0,1213).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé », il n'y avait pas de différence significative entre les interactions avec le licol : le nombre de séances pour atteindre le niveau « mémorisé » n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur touchait l'animal avec (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 2 [1-2]) et lorsque le manipulateur posait le licol sur la tête (2 [2-2]) (W = 7,5 et p-value = 0,1797).

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, le nombre de séances total, il n'y avait pas de différence significative entre les interactions avec le licol : le nombre de séances total n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur touchait l'animal avec le licol (4 [3-4]) et lorsque le manipulateur lui posait le licol sur la tête (4 [4-6]) (W = 4,5 et p-value = 0,07642).

❖ **PERFORMANCES D'APPRENTISSAGE SELON LES GESTES NÉCESSITANTS UN MOUVEMENT DE LA PART DE L'ANIMAL :**

Le Tableau 12 décrit le nombre de séances d'apprentissage entre gestes nécessitant un mouvement chez les 5 génisses expérimentales : manger dans la main, venir vers le manipulateur et toucher une cible.

*Tableau 12 : Nombre de séances d'entraînement selon l'interaction avec le manipulateur chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d'apprentissage <sup>4</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>5</sup>	Q3 <sup>6</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
Venir <sup>1</sup>	5	5	4	5	3	2	3	1	1	1	1	1	1
<b>Cible<sup>2</sup></b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>						
Manger <sup>3</sup>	5	4	4	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1

<sup>1</sup> : Venir = venir vers le manipulateur

<sup>2</sup> : Cible = touché de cible. En gras = interaction de référence

<sup>3</sup> : Manger = manger dans la main

<sup>4</sup> : Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>5</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>6</sup> : Q3 = troisième quartile

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », il n'y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n'était pas significativement différent entre manger dans la main (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 2 [1-2]) et toucher une cible (1 [1-1]) (W = 16 et p-value = 0,4733), ni entre venir vers le manipulateur (3 [2-3]) et toucher une cible (1 [1-1]) (W = 7 et p-value = 0,2585).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé », il n'y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances pour atteindre le niveau « mémorisé » était identique entre les gestes (1 [1-1]).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « consolidé », il n'y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances pour atteindre le niveau « consolidé » était identique entre les gestes (1 [1-1]).

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, il n'y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de séances total n'était pas significativement différent entre manger dans la main (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 4 [4-4]) et toucher une cible (3 [3-3]) (W = 18 et p-value = 0,2585), ni entre venir vers le manipulateur (5 [4-5]) et toucher une cible (3 [3-3]) (W = 7 et p-value = 0,2585).

❖ **PERFORMANCES D'APPRENTISSAGE SELON LES MANIPULATIONS DE LA RÉGION POSTÉRIEURE DE L'ANIMAL :**

Le Tableau 13 décrit le nombre de séances d'apprentissage lors de la manipulation de la région postérieure chez les 5 génisses expérimentales : rester immobile lorsqu'on lève la queue, lorsqu'on réalise une palpation transrectale et lorsqu'on réalise une palpation vaginale.

*Tableau 13 : Nombre de séances d'entraînement selon la manipulation de la région postérieure chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales : nombre de séances total, et selon la phase d'apprentissage (acquis, mémorisé, consolidé)*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de séances d'apprentissage <sup>4</sup>											
		TOTAL			ACQUIS			MÉMORISÉ			CONSOLIDÉ		
		Médiane	Q1 <sup>5</sup>	Q3 <sup>6</sup>	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3	Médiane	Q1	Q3
Queue <sup>1</sup>	4	6	5	6	4	1	4	1	1	2	1	1	1
PTR <sup>2</sup>	4	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0
PV <sup>3</sup>	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0

<sup>1</sup> : Queue = rester immobile lorsqu'on lève la queue

<sup>2</sup> : PTR = rester immobile lors de la palpation transrectale

<sup>3</sup> : PV = rester immobile lors de la palpation vaginale. En gras = région postérieure de référence

<sup>4</sup> : Acquis lorsqu'on a 5 réussites dans une séance, mémorisé ou consolidé quand on a 5 réussites sur 5 demandes

<sup>5</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>6</sup> : Q3 = troisième quartile

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « acquis », il n'y avait pas de différence significative entre les manipulations de la queue, de l'anus ou du vagin : le nombre de séances pour atteindre le niveau « acquis » n'était pas significativement différent entre lever la queue (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 4 [1-4]) et réaliser une palpation vaginale (0 [0-1]) (W = 5 et p-value = 0,1251), ni entre réaliser une palpation transrectale (3 [3-3]) et vaginale (0 [0-1]) (W = 21,5 et p-value = 0,05821).

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « mémorisé », la réalisation de la palpation vaginale et transrectale n'ont pas pu être abordés à ce niveau d'acquisition.

Concernant le nombre de séances pour que les génisses atteignent le niveau « consolidé », la réalisation de la palpation vaginale et transrectale n'ont pas pu être abordés à ce niveau d'acquisition.

Concernant l'ensemble de l'apprentissage, il n'y avait pas de différence significative entre les manipulations de la queue, de l'anus et du vagin : le nombre de séances total n'était pas significativement différent entre lever la queue (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>eme</sup> quartile] ; 6 [5-6]) et réaliser une palpation vaginale (0 [0-1]) (W = 3,5 et p-value = 0,06608), ni entre réaliser une palpation transrectale (3 [3-3]) et vaginale (0 [0-1]) (W = 21,5 et p-value = 0,06344).

## 2. MÉMORISATION DES GÉNISSES

### a) PERFORMANCES GLOBALE DES GÉNISSES PAR GESTE

Les résultats sont présentés dans le Tableau 14. Les premiers gestes appris (Manger dans la main, arrêt et immobilité, répondre à son nom, venir, toucher le corps, toucher une cible, rester immobile lorsqu'on touche l'animal avec des objets, manipulation des paupières des yeux gauche et droit, ouverture de la bouche) ont été mémorisés sur le long terme par la majorité des animaux : à chaque fois, 4 génisses ou 5 génisses sur les 5 génisses entraînées ont réalisé le geste lors des 5 demandes par geste.

Le geste « Passer derrière l'animal » a été mémorisé par 3 des 5 animaux entraînés.

La pose du licol et la prise de l'antérieur gauche ont été mémorisés respectivement chez 2 et 1 des 5 génisses entraînées.

Concernant les gestes pour lesquelles 4 génisses ont été entraînées (antérieur droit, lever de queue, PTR) ont été mémorisés par 0 à 1 génisse sur les 4 génisses entraînées.

Enfin, aucune des 2 génisses qui avaient été entraînées pour la PV n'ont mémorisé ce geste.

*Tableau 14 : Résultats des tests de mémorisation à long terme (1 an) pour les 19 gestes enseignés à 5 génisses : nombre d'animaux évalués, nombre d'animaux ayant réalisé le geste lors des 5 demandes et pourcentage d'animaux ayant réussi le test de mémoire.*

ORDRE	NOMBRE D'ANIMAUX ÉVALUÉS	NOMBRE D'ANIMAUX AYANT RÉUSSI LE TEST <sup>1</sup>	POURCENTAGE D'ANIMAUX AYANT MÉMORISÉ LE GESTE
Manger dans la main	5	5	100
Arrêt et immobilité	5	4	80
Répondre à son nom	5	4	80
Venir	5	4	80
Toucher le corps	5	4	80
Toucher de cible	5	4	80
Immobile au toucher des objets	5	4	80
Manipulation des paupières	5	4	80
Ouverture de la bouche	5	4	80
Pose d'un licol	5	2	40
Donner l'antérieur gauche	5	1	20
Donner l'antérieur droit	4	1	25
Passer derrière	5	3	60
Lever la queue	4	0	0
Palpation transrectale	4	0	0
Palpation vaginale	2	0	0

<sup>1</sup> : réussi le test = si l'animal réalise le geste correctement lors des 5 demandes consécutives

b) COMPARAISON DE LA MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES GESTES

❖ **MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES OBJETS :**

Le Tableau 15 décrit le nombre de réussites lors de la demande d'immobilité à la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez les 5 génisses.

Tableau 15 : Nombre de réussites du test de mémoire à long terme de l'immobilité lors de la présentation du stéthoscope, du gant de fouille et du licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an.

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>2</sup>				
		3256	3261	3263	3273	3276
<b>Stéthoscope<sup>1</sup></b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
Gant <sup>1</sup>	5	5	5	5	5	5
Licol <sup>1</sup>	5	5	5	5	5	5

<sup>1</sup> : Stéthoscope, gant de fouille et licol = Rester immobile lorsqu'on touche avec ces objets. En gras = objet de référence.

<sup>2</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>3</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites au test de mémoire après un an pour les 5 génisses, il n'y avait pas de différence significative entre objets : le nombre de réussites était de 5/5 pour les trois objets. Il n'était donc pas significativement différent entre le stéthoscope et le gant (W = 12.5, p-value = NA) ni entre le stéthoscope et le licol (W = 12.5, p-value = NA).

❖ **MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES ZONES DU CORPS :**

Le Tableau 16 décrit le nombre de réussites lors du test de mémoire concernant la manipulation des différentes zones du corps de l'animal (hors région postérieure), chez les 5 génisses.

Tableau 16 : Nombre de réussites du test de mémoire à long terme lors de la manipulation du corps, de la bouche, des paupières et des antérieurs chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an.

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>5</sup>				
		3256 <sup>6</sup>	3261	3263	3273	3276
Corps <sup>1</sup>	5	5	5	5	0	5
<b>Bouche<sup>2</sup></b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Paupières OD <sup>3</sup>	5	5	5	5	0	5
Paupières OG	5	5	5	5	0	5
Lever AD <sup>4</sup>	4	1	0	0	-	0
Lever AG	4	1	1	0	0	5

<sup>1</sup> : Corps = Rester immobile lorsqu'on touche le corps

<sup>2</sup> : Bouche = Ouverture de la bouche. En gras = c'est la zone du corps de référence.

<sup>3</sup> : Paupières OD/OG = Rester immobile lors de la manipulation des paupières de l'œil droit/œil gauche

<sup>4</sup> : Lever AD/AG = Lever l'antérieur droit/gauche

<sup>5</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>6</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites des génisses aux tests de mémoire après un an, il n'y avait pas de différence significative entre les zones du corps manipulées : le nombre de réussites n'était pas significativement différent entre la bouche et l'œil droit ( $W = 12,5$  et  $p\text{-value} = 1$ ), ni entre la bouche et l'œil gauche ( $W = 12,5$  et  $p\text{-value} = 1$ ), ni entre la bouche et l'antérieur droit ( $W = 19,5$  et  $p\text{-value} = 0,1333$ ), ni entre la bouche et l'antérieur gauche ( $W = 19$  et  $p\text{-value} = 0,1736$ ), ni entre la bouche et le reste du corps ( $W = 12,5$  et  $p\text{-value} = 1$ ).

#### ❖ MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES INTERACTIONS SANS CONTACT ANIMAL-MANIPULATEUR :

Le Tableau 17 décrit le nombre de réussites au test de mémoire selon les interactions sans contact humain-animal : vers l'épaule (dans le geste « Arrêt et immobilité »), en face et éloigné (« Répondre à son nom ») ou derrière l'animal (« Rester immobile lorsqu'on passe derrière ») chez les 5 génisses.

*Tableau 17 : Nombre de réussites au test de mémoire à long terme, selon les interactions homme-animal chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an.*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>4</sup>				
		3256 <sup>5</sup>	3261	3263	3273	3276
<b>En face<sup>1</sup></b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Epaule <sup>2</sup>	5	5	5	5	0	5
Derrière <sup>3</sup>	5	3	5	5	0	5

<sup>1</sup> : En face = Répondre à son nom. En gras = c'est la position de référence.

<sup>2</sup> : Epaule = Arrêt et immobilité

<sup>3</sup> : Derrière = Rester immobile lorsqu'on passe derrière

<sup>4</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>5</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites au test de mémoire des génisses, il n'y avait pas de différence significative entre les interactions animal-manipulateur : le nombre de réussites n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur était situé en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » et lorsque le manipulateur était à l'épaule de l'animal pour le geste « Arrêt et immobilité » ( $W = 12,5$  et  $p\text{-value} = 1$ ), ni lorsque le manipulateur était en face de l'animal pour le geste « Répondre à son prénom » et lorsqu'il était derrière l'animal pour le geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » ( $W = 10,5$  et  $p\text{-value} = 0,6985$ ).

## ❖ MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES GESTES IMPLIQUANT UN LICOL :

Le Tableau 18 décrit le nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme lors des manipulations avec un licol chez les 5 génisses : rester immobile lorsqu'on touche l'animal avec le licol et la pose du licol sur la tête.

*Tableau 18 : Nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme selon l'interaction avec le licol chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an.*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>2</sup>				
		3256 <sup>3</sup>	3261	3263	3273	3276
Licol <sup>1</sup>	5	5	5	5	0	5
Pose du licol sur la tête	5	5	5	3	0	3

<sup>1</sup> : Licol = Rester immobile lorsqu'on le touche avec le licol

<sup>2</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>3</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites des génisses aux tests de mémoire, il n'y avait pas de différence significative entre les interactions avec le licol : le nombre de réussites n'était pas significativement différent lorsque le manipulateur touchait l'animal avec le licol et lorsque le manipulateur posait le licol (W = 20 et p-value = 0,0707).

## ❖ MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES GESTES NÉCESSITANTS DU MOUVEMENT DE LA PART DE L'ANIMAL :

Le Tableau 19 décrit le nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme entre gestes nécessitant une mise en mouvement chez les 5 génisses expérimentales : manger dans la main, venir vers le manipulateur et toucher une cible.

*Tableau 19 : Nombre de réussites du test de mémoire de gestes nécessitant du mouvement de la part de l'animal, selon le type d'interaction avec le manipulateur chez 5 génisses Prim'Holstein expérimentales après un an.*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>4</sup>				
		3256 <sup>5</sup>	3261	3263	3273	3276
Venir <sup>1</sup>	5	5	5	5	3	5
<b>Cible<sup>2</sup></b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
Manger <sup>3</sup>	5	5	5	5	5	5

<sup>1</sup> : Venir = venir vers le manipulateur

<sup>2</sup> : Cible = touché de cible. En gras = interaction de référence

<sup>3</sup> : Manger = manger dans la main

<sup>4</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>5</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites des génisses aux tests de mémoire, il n’y avait pas de différence significative entre les mouvements demandés : le nombre de réussites n’était pas significativement différent entre manger dans la main et toucher une cible (W = 15 et p-value = 0,4237), ni entre venir vers le manipulateur et toucher une cible (W = 12 et p-value = 1).

❖ **MÉMOIRE À LONG TERME SELON LES MANIPULATIONS DE LA RÉGION POSTÉRIEURE DE L’ANIMAL :**

Le Tableau 20 décrit le nombre de réussites des tests de mémoire lors de la manipulation de la région postérieure chez les 5 génisses expérimentales : rester immobile lorsqu’on lève la queue, lorsqu’on réalise une palpation transrectale et lorsqu’on réalise une palpation vaginale.

*Tableau 20 : Nombre de réussites aux tests de mémoire à long terme selon la manipulation de la région postérieure chez 5 génisses Prim’Holstein expérimentales après un an.*

GESTES	NB DE GÉNISSES	Nombre de réussites <sup>4</sup>				
		3256 <sup>5</sup>	3261	3263	3273	3276
Queue <sup>1</sup>	4	1	3	0	-	0
PTR <sup>2</sup>	4	0	0	0	-	0
<b>PV<sup>3</sup></b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	-	-	-

<sup>1</sup> : Queue = rester immobile lorsqu’on lève la queue

<sup>2</sup> : PTR = rester immobile lors de la palpation transrectale

<sup>3</sup> : PV = rester immobile lors de la palpation vaginale. En gras = région postérieure de référence

<sup>4</sup> : Réussites : le manipulateur demandait le geste 5 fois, et notait le nombre de réussites (exécution du geste correcte) sur ces 5 demandes

<sup>5</sup> : 3256 : numéro de travail des génisses

Concernant le nombre de réussites des génisses aux tests de mémorisation, il n’y avait pas de différence significative entre les manipulations de la queue, de l’anus ou du vagin : le nombre de réussites n’était pas significativement différent entre lever la queue et réaliser une palpation vaginale (W = 7,5 et p-value = 0,1797), ni entre réaliser une palpation transrectale et vaginale (W = 12,5 et p-value = non évaluable car les données sont nulles ou absentes).

c) *BILAN DES TESTS DE MÉMOIRE ET RÉACTIVITÉ INDIVIDUELLE DES GÉNISSES PENDANT CES TESTS*

Le Tableau 21 représente le pourcentage d'ordres mémorisés pour chacune des génisses, ainsi que le pourcentage d'ordre ayant fait l'objet de réactions aversives (coups de pieds ou de tête) :

*Tableau 21 : Représentation du pourcentage de mémorisation et d'aversion pour chaque génisse laitière incluse dans le protocole d'entraînement*

Numéro	Prénom	Total ordres évalués	Ordres réussis sans réaction aversive	Ordres échoués avec réaction aversive	Ordres échoués sans réaction aversive	Pourcentage d'échec avec réaction aversive	Pourcentage de mémorisation
3256	Star Lily	19	13	2	4	10,5	68,4
3261	Savana	18	14	2	2	11,1	77,8
3263	Somptueuse	18	13	4	1	22,2	72,2
3273	Santana	15	1	0	14	0	6,7
3276	Seattle	19	15	2	2	10,5	78,9

Les génisses présentent une mémorisation de 60,8% [6,7 ;77,8] des gestes en moyenne. En excluant la génisse 3273, nous arrivons à une mémorisation moyenne de 74,3% des gestes. De plus, 10,9% des gestes en moyenne ont fait l'objet de réactions aversives de la part des génisses.

La répartition des échecs (c'est-à-dire les génisses n'ayant pas réalisé correctement le geste lors des 5 demandes consécutives), avec ou sans réaction aversive, est illustrée dans le Tableau 22 ci-dessous.

Tableau 22 : Représentation des résultats possibles en fonction des ordres chez 5 génisses laitières expérimentales

ORDRE	NOMBRE D'ANIMAUX ÉVALUÉS	NOMBRE DE RÉUSSITES (individus concernés)	NOMBRE D'ÉCHECS AVEC RÉACTION AVERSIVE	NOMBRE D'ÉCHECS SANS RÉACTION AVERSIVE (individus concernés)
Manger dans la main	5	5	0	0
Arrêt et immobilité	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Répondre à son nom	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Venir	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Toucher le corps	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Toucher de cible	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Immobile au toucher des objets	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Manipulation des paupières	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Ouverture de la bouche	5	4 (3256,3261,3263,3276)	0	1 (3273)
Pose d'un licol	5	2 (3256,3261)	2 (3263, 3276)	1 (3273)
Donner l'antérieur gauche	4 (3256,3261, 3263,3276)	1 (3276)	3 (3256,3261,3263)	0
Donner l'antérieur droit	4 (3256,3261, 3263,3276)	1 (3276)	3 (3256,3261,3263)	0
Passer derrière	5	3 (3261,3263,3276)	0	2 (3273, 3256)
Lever la queue	4 (3256,3261, 3263,3276)	0	2 (3263, 3276)	2 (3256, 3261)
Palpation transrectale	4 (3256,3261, 3263,3276)	0	0	4 (3256,3261,3263,3276)
Palpation vaginale	2 (3256,3276)	0	0	2 (3256,3276)

Parmi les réactions aversives, 20% ont été observées lors de la pose du licol (avec des coups de tête), 20% lors du lever de la queue (coups de pieds des postérieurs), et 30% pour chaque lever d'antérieur (avec des coups de pied du postérieur du même côté).

### 3. GÉNÉRALISATION

#### a) RÉACTIVITÉ DES GÉNISSES LORS DE LA PREMIÈRE INTERACTION HUMAIN-ANIMAL

Les réactions des génisses expérimentales et témoin lors de la première interaction humain-animal après un an, aux début des tests de docilité, sont représentées dans le Tableau 23 :

Tableau 23 : Réactivité de 9 génisses Prim'Holstein (5 expérimentales et 4 témoins) lors de la première interaction humain-animal

Type <sup>1</sup>	Observation <sup>2</sup>	Réaction	GRUPE TEMOIN (n=4)	GRUPE EXPERIMENTAL (n=5)
STATIQUE	Port de tête	Neutre	4 (3257, 3258, 3252, 3280)	4 (3256, 3261, 3273, 3276)
		Légèrement encapuchonnée	0	1 (3263)
		Encapuchonnée	0	0
	Port de la queue	Neutre, à la verticale	2 (3252, 3280)	3 (3256, 3261, 3276)
		Entre les jambes	2 (3257, 3258)	1 (3273)
		Légèrement levée/ agitée	0	1 (3263)
		Angle de 45° par rapport aux jambes	0	0
	Vocalisations	Présence	1 (3258)	1 (3256)
		Absence	3 (3252, 3257, 3280)	4 (3261, 3263, 3273, 3276)
	Signes de stress	Présence de miction	2 (3257, 3280)	0
		Absence de miction	2 (3258, 3252)	5
		Défécation	0	0
		Fuite	1 (3257)	2 (3273, 3276)
Agression		0	1 (3263)	
EN MOUVEMENT	Comportement à l'approche	Posture confiante	0	3 (3256, 3263, 3276)
		Oreilles et tête dressées	3 (3257, 3258, 3280)	1 (3261)
		Tête basse et en avant, oreilles basses	1 (3252)	1 (3273)

<sup>1</sup> : Type = mouvement de l'animal par rapport à l'homme (i.e. observations sur l'animal statique et observations sur l'animal s'approchant de l'humain)

<sup>2</sup> : Observation = catégorie observée (i.e. zone du corps, signes auditifs, mouvement)

<sup>3</sup> : En gras = numéro de travail des génisses du groupe expérimental (n=5)

<sup>4</sup> : Non gras = numéro de travail des génisses du groupe témoin (n=4)

La Figure 47 et les Tableaux 23 et 25 présentent les résultats de l'analyse multivariée ayant combiné ces données :

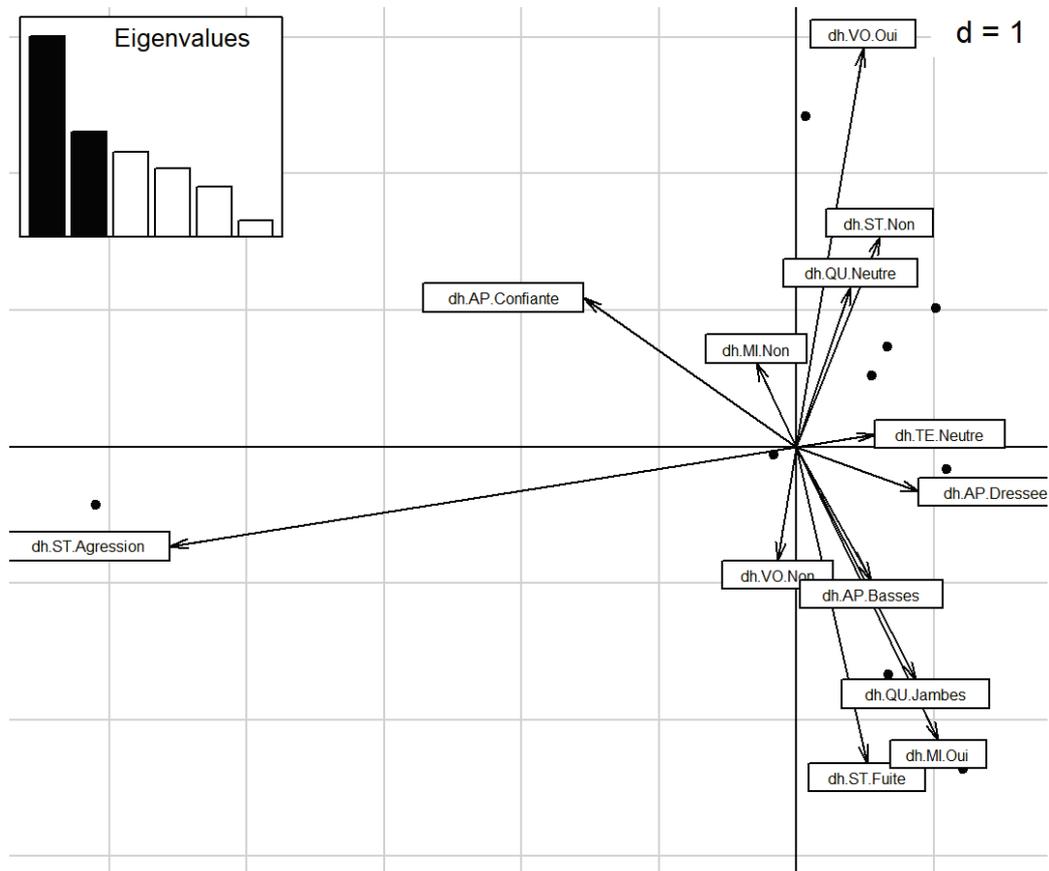


Figure 47 : Représentation graphique des réactions observées lors de l'interaction homme-animal chez 9 génisses Prim'Holstein. Source : Emeline DUMOULIN

Les deux axes de l'analyse multivariée expliquaient respectivement 38,16% et 20,07% (soit 58,23% au total) de la variabilité des données observées au cours de nos expériences (voir Tableau 24).

Tableau 24 : Pourcentage de variabilité des réactions des génisses à l'homme expliqués par les axes de l'analyse multivariée

Numéro de l'axe	Pourcentage de variabilité de données expliqué par chaque axe	Pourcentage de variabilité total expliqué
1	38,16	38,16
2	20,07	58,23
3	16,20	74,43
4	12,97	87,40
5	9,51	96,91
6	3,09	100

Chaque réaction observée lors de l'interaction homme-animal possède des coordonnées propres, représentées dans le Tableau 25.

Au vu des résultats présentées dans le Tableau 25, deux axes ont été définis :

L'axe 1 (38,16% de la variabilité) illustre le **niveau d'activité** de l'état émotionnel des génisses, allant d'un niveau d'activité élevé (valeurs négatives sur l'axe) à faible (valeurs positives sur l'axe). Il était principalement décrit par les comportements suivants (Tableau 25) :

- Valeurs négatives : posture légèrement encapuchonnée (-2,752), port de queue légèrement levée et agité (-2,752), agression (-2,752), posture confiante (-0,935), absence de miction (-0,178), présence de vocalisations (-0,084).
- Valeurs positives : port de tête neutre (0,344), port de queue neutre (0,237), port de queue entre les jambes (0,521), présence de vocalisations (0,292), présence de miction (0,622), fuite (0,309), aucun signe de stress (0,365), posture oreilles et tête dressées (0,537) et approche tête basse et en avant (0,328).

L'axe 2 (20,7% de la variabilité) décrit la **valence** de l'état émotionnel des génisses, allant de la peur (dans les valeurs négatives) à la confiance (dans les valeurs positives). Il était principalement décrit par les comportements suivants :

- Valeurs négatives : posture légèrement encapuchonnée (-0,320), port de queue entre les jambes (0,747), port de queue légèrement levé et agité (0,320), absence de vocalisation (-0,365), présence de miction (-0,940), fuite (-1,014), agression (-0,320), posture oreilles et tête dressées (-0,145), approche tête basse et en avant (-0,427).
- Valeurs positives : port de tête neutre (0,040), port de queue neutre (0,512), présence de vocalisations (1,277), absence de miction (0,269), aucun signe de stress (0,673), posture confiante (0,478).

Tableau 25 : Coordonnées des réactions de 9 génisses Prim'Holstein dans une représentation graphique d'une analyse Hill and Smith

			Axe 1 <sup>2</sup>	Axe 2
STATIQUE	Port de tête	Neutre	0.344	0.040
		<b>Légèrement encapuchonnée<sup>1</sup></b>	-2.752	-0.320
		Encapuchonnée	NA <sup>3</sup>	NA
	Port de la queue	Neutre, à la verticale	0.237	0.512
		Entre les jambes	0.521	-0.747
		<b>Légèrement levée/ agitée</b>	-2.752	-0.320
		Angle de 45° par rapport aux jambes	NA	NA
	Vocalisations	Présence	0.292	1.277
		Absence	-0.084	-0.365
	Signes de stress	Miction présence	0.622	-0.940
		Miction absence	-0.178	0.269
		Fuite	0.309	-1.014
		<b>Agression</b>	-2.752	-0.320
Aucun		0.365	0.673	
EN MOUVEMENT	Comportement à l'approche	Posture confiante	-0.935	0.478
		Oreilles et tête dressées	0.537	-0.145
		Tête basse et en avant, oreilles basses	0.328	-0.427

<sup>1</sup> : En gras = les réactions ont les mêmes coordonnées, et leurs étiquettes sur la représentation graphique de la Figure 48 se confondent.

<sup>2</sup> : Cases de différentes couleurs selon les deux groupes présents sur les axes

<sup>3</sup> : NA = Les réactions n'ont été observées chez aucune génisse, et n'ont donc pas de représentation graphique au cours de notre analyse

Les génisses, représentées par des points sur la Figure 48, possèdent les coordonnées suivantes (Tableau 26) sur les axes 1 et 2 :

Tableau 26 : Coordonnées des génisses expérimentales (n=5) et témoins (n=4)

GENISSE	GROUPE <sup>1</sup>	Coordonnées axe 1	Coordonnées axe 2
3256	E	0.03676309	1.79835434
3257	T	0.65499895	-1.75554558
3258	T	0.54784307	0.75618986
3261	E	0.35572012	0.54458535
3263	E	-2.75154738	-0.31980643
3273	E	0.36155933	-1.24307990
3276	E	-0.08882427	-0.04442817
3252	T	0.29502374	0.38809810
3280	T	0.58846336	-0.12436758

<sup>1</sup> : Groupe E = groupe expérimental, groupe T = groupe témoin

Sur l'Axe 1, les coordonnées des génisses expérimentales n'étaient pas significativement différentes de celles des génisses témoins (W = 2, p-value = 0,06349).

Sur l'axe 2, les coordonnées des génisses expérimentales n'étaient pas significativement différentes de celles des génisses témoins (W = 11, p-value = 0,9048).

#### b) TESTS DE « DOCILITÉ »

Le Tableau 28 (tiré de l'Annexe 7) décrit le temps mis à approcher un manipulateur immobile, la distance de fuite, le temps mis à traverser un couloir et le nombre de tentatives de fuite lors de l'entrée dans ce couloir chez les 5 génisses du troupeau expérimental et les 4 génisses témoins. Les médianes, premier et troisième quartile ainsi que les résultats du test de Mann-Whitney Wilcoxon sont ainsi représentés (Annexe 7).

Tableau 27 : Représentation du test de Mann-Whitney Wilcoxon pour la docilité des génisses

Test de docilité	Groupe expérimental (n=5)			Groupe témoin (n=4)			W	p-value
	Médiane	Q1 <sup>3</sup>	Q3 <sup>4</sup>	Médiane	Q1	Q3		
Temps mis pour approcher le manipulateur (s) <sup>1</sup>	8	6	25	33,5	20	50,25	4	0,1761
Distance de fuite (cm) <sup>2</sup>	0	0	0	20	7,5	35	4	0,14
Temps mis pour traverser le couloir (s)	15	7	30	34	27,25	40	4	0,1761
Nombre de tentatives de fuite pour le couloir	1	0	2	2	1	3	7	0,5298

<sup>1</sup> : s = secondes

<sup>2</sup> : cm = centimètres

<sup>3</sup> : Q1 = premier quartile

<sup>4</sup> : Q3 = troisième quartile

Ces résultats ont été représentés graphiquement dans les Figures 49 à 52 (script Annexe 8) :

## Temps mis à approcher le manipulateur

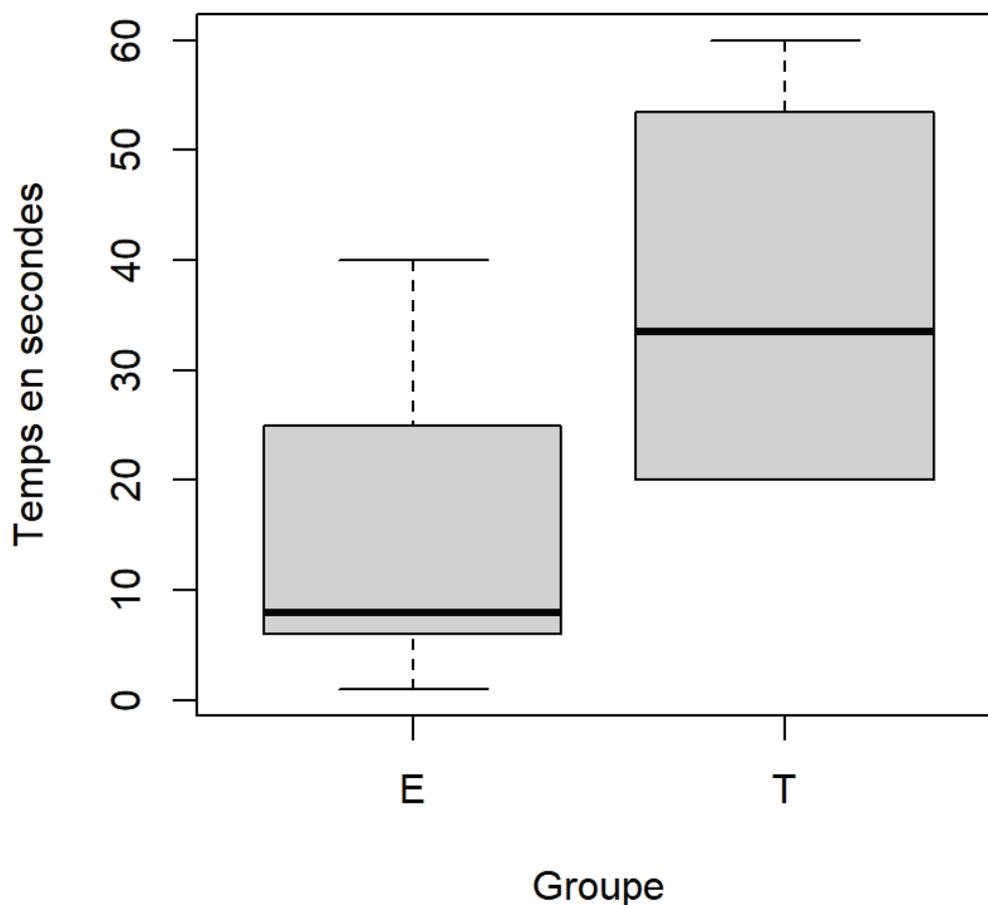


Figure 48 : Représentation graphique du temps mis par 9 génisses laitières pour approcher un manipulateur immobile. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN

Concernant le temps mis pour approcher un manipulateur immobile, il n'y avait pas de différence significative entre les génisses du groupe expérimental et les génisses témoins. Plus précisément, le nombre de secondes pour approcher le manipulateur n'était pas significativement différent lorsque les génisses avaient été entraînées un an auparavant (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>ème</sup> quartile] ; 8 [6-25] secondes) et lorsqu'elles ne l'avaient jamais été (33,5 [20-50,25]) (W = 4 et p-value = 0,1761).

## Distance de fuite

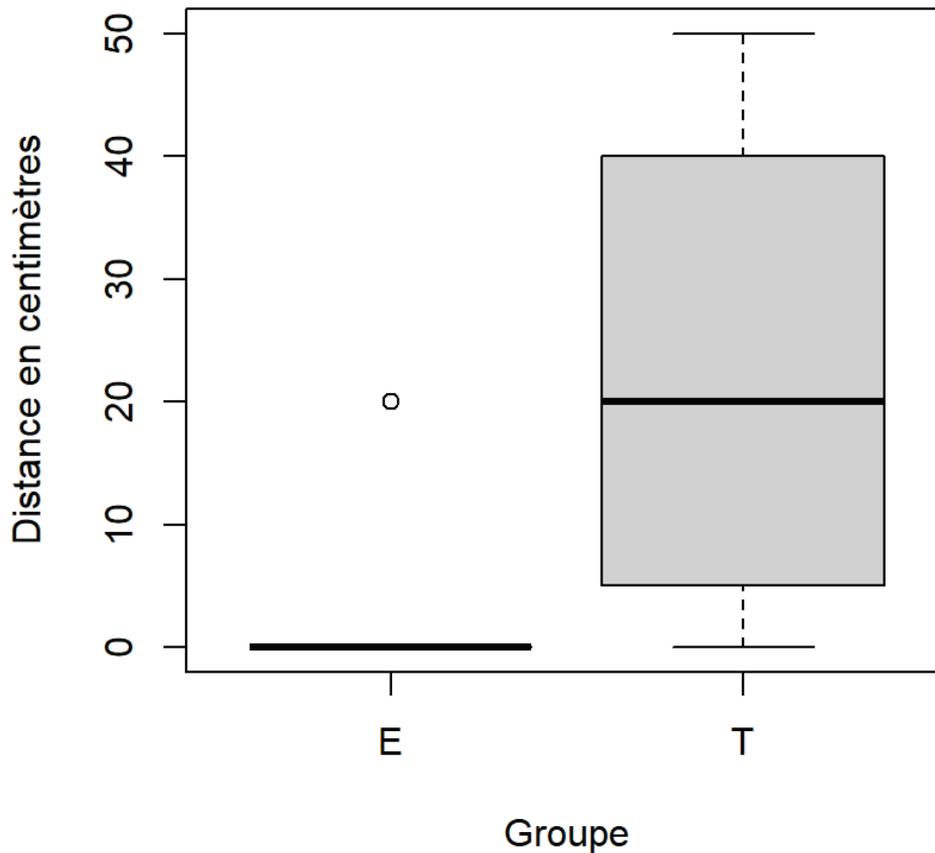


Figure 49 : Représentation graphique de la distance de fuite mesurée chez 9 génisses laitières. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN

Concernant la distance de fuite, il n'y avait pas de différence significative entre les génisses du groupe expérimental et les génisses témoins : la distance génisse-manipulateur n'était pas significativement différente entre les génisses avaient été entraînées un an auparavant (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>e</sup>me quartile] ; 0 [0-0] centimètres) et celles qui ne l'avaient jamais été (20 [7,5-35]) (W = 4 et p-value = 0,14).

## Temps mis à traverser un couloir

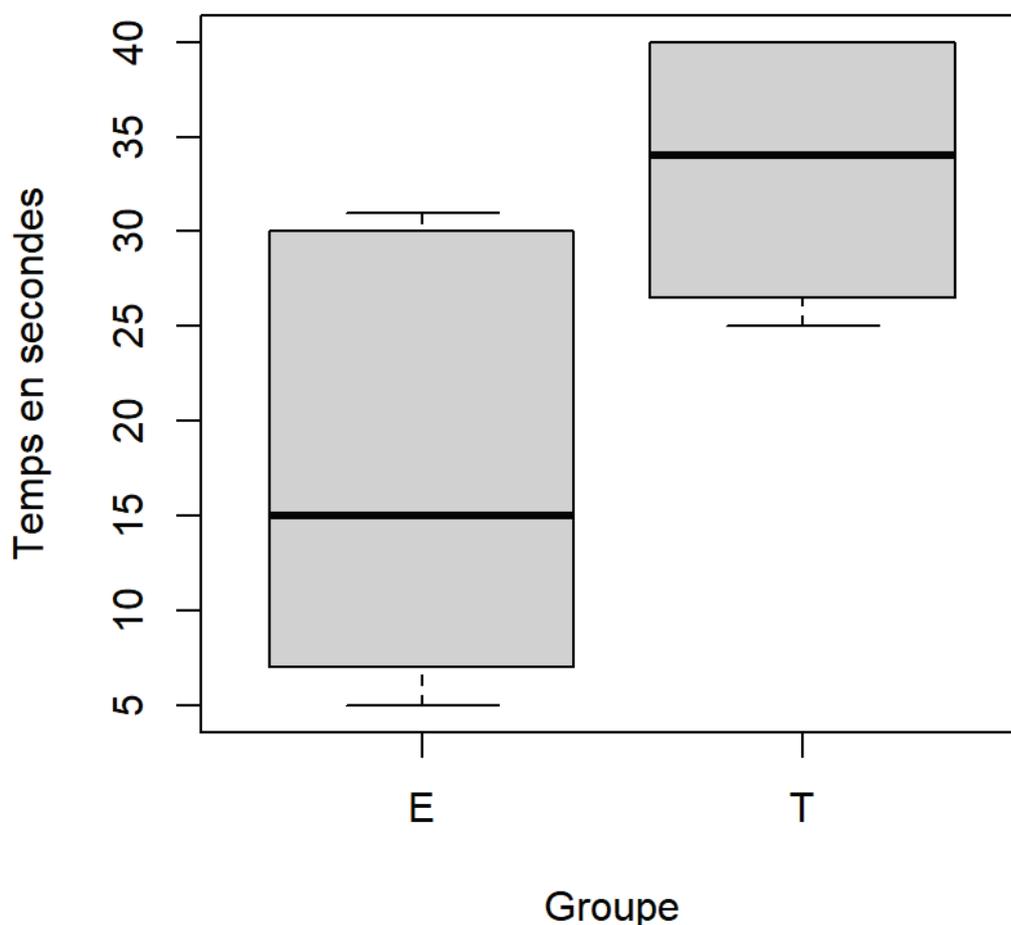


Figure 50 : Représentation graphique du temps mis par 9 génisses laitières pour traverser un couloir. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN

Concernant le temps mis pour traverser un couloir, il n'y avait pas de différence significative entre les génisses du groupe expérimental et les génisses témoins. Plus précisément, le nombre de secondes pour traverser le couloir n'était pas significativement différent lorsque les génisses avaient été entraînées un an auparavant (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>ème</sup> quartile] ; 15 [7-30] secondes) et lorsqu'elles ne l'avaient jamais été (34 [27,25-40]) (W = 4 et p-value = 0,1761).

### Nombre de tentatives de fuite lors de la traversée du couloir

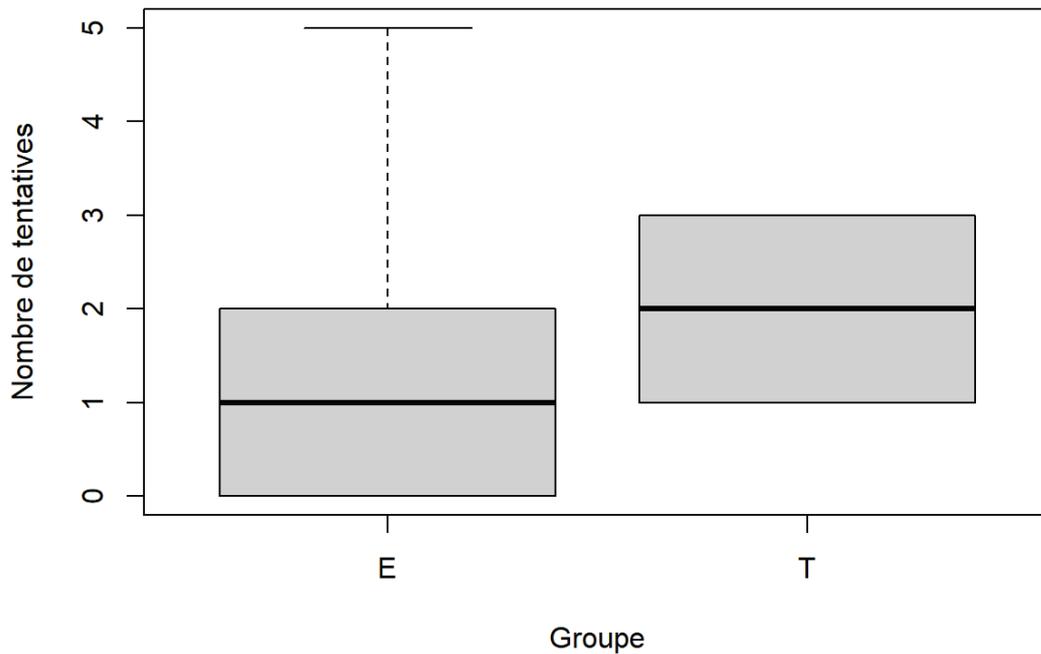


Figure 51 : Représentation graphique du nombre de tentatives de fuite réalisées par 9 génisses laitières lors de la traversée d'un couloir. E = groupe expérimental/travaillé, T = groupe témoin/non travaillé. Source = Emeline DUMOULIN

Concernant le nombre de tentatives de fuite pour traverser le couloir, il n'y avait pas de différence significative entre les génisses du groupe expérimental et les génisses témoins. Plus précisément, le nombre de tentatives de fuite lors de la traversée du couloir n'était pas significativement différent lorsque les génisses avaient été entraînées un an auparavant (médiane [1<sup>er</sup>-3<sup>ème</sup> quartile] ; 1 [0-2] tentatives) et lorsqu'elles ne l'avaient jamais été (2 [1-3]) (W = 7 et p-value = 0,5298).

## C- DISCUSSION DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE

L'objectif de ce travail expérimental était de :

- Caractériser les capacités des génisses à comprendre et apprendre des gestes
- Déterminer leurs capacités de mémorisation à long terme (1 an)
- Évaluer les bénéfices d'un tel apprentissage pour d'autres interactions plus classiquement rencontrées en élevage.

Notre étude expérimentale, réalisée sur 9 génisses a mise en évidence que les génisses étaient capables d'apprendre et de mémoriser 19 gestes d'intérêt vétérinaires, lors d'un programme d'entraînement de 20 séances. Toutefois, nos résultats semblent suggérer que cet entraînement ne semblait pas influencer sur d'autres manipulations plus courantes en élevage. Cette étude est à notre connaissance la première à appréhender les capacités d'apprentissage, de mémorisation et de généralisation chez des génisses Holstein dans le contexte de l'entraînement médical, sur la base d'un apprentissage par renforcement positif. Toutefois, cette étude a été réalisée sur un effectif réduit d'animaux. Des études à plus large échelle mériteraient d'être conduites pour enrichir ces informations.

### 1. VALIDATION DU MODÈLE UTILISÉ

#### a) CHOIX DE L'ÂGE DES GÉNISSES

L'âge des génisses, entre 4 et 6 mois, a été déterminé afin d'éviter les intolérances alimentaires en lien avec la récompense. Cet objectif a été atteint : aucune des génisses travaillées n'a souffert de déséquilibres alimentaires ou de troubles digestifs au cours de notre protocole d'apprentissage.

La période choisie pour les expériences a également permis, dans cet élevage, de réaliser une véritable transition entre la phase d'apprentissage et la phase de mémorisation, puisque les génisses ont été déplacées au pré entre ces deux périodes (pendant un an). Ainsi, aucune manipulation particulière n'a été réalisée sur ces génisses, ce qui nous a permis d'exclure l'influence de l'éleveur sur les capacités de mémorisation des animaux entraînés (aucun rappel des ordres n'a été fait par l'éleveur).

#### b) GESTES INTÉGRÉS DANS LE PROTOCOLE D'ENTRAÎNEMENT

Les 19 gestes enseignés aux génisses avaient été sélectionnés pour leurs applications en élevage, notamment dans le cadre d'un entraînement médical. Ce protocole d'entraînement a permis d'entraîner les génisses à ce type de manipulation. Cependant, les gestes « Lever l'antérieur droit » et « Lever l'antérieur gauche » se sont avérés très compliqués pour les génisses qui avaient du mal à conserver leur équilibre une fois la patte levée. Cela a entraîné des situations parfois dangereuses : coups de pied pour se dégager, chute de la génisse sur le manipulateur. Il serait nécessaire, pour ces gestes, d'affiner le protocole d'entraînement afin de mieux entraîner les animaux à ne pas réaliser ces gestes inadéquats.

### *c) ORGANISATION DU PROTOCOLE D'ENTRAÎNEMENT*

Les séances d'entraînement n'étaient pas quotidiennes, mais de 5 séances par semaine. Ce choix avait été fait en lien avec les contraintes personnelles du manipulateur, et en lien avec la situation de nombreux élevages : les éleveurs ne peuvent pas forcément passer chaque jour manipuler leurs animaux du pré-troupeau.

Les séances ont été réalisées sur une courte durée (15 minutes par animal) lors des séances individuelles (séparées des autres individus du parc par une barrière) puis en collectif (10 minutes à la fin de chaque séance). Cela a permis de réaliser des séances plus efficaces avec des génisses concentrées, et les a également obligés à se concentrer malgré les distractions environnementales (les congénères), comme cela pourra être le cas en élevage à l'âge adulte. Ainsi, les animaux n'ont pas été perturbés par la présence des congénères au cours de la phase de mémorisation, et ont pu être entraînés ensemble pour des ordres comme « Répondre à son prénom ».

### *d) TYPE DE RENFORCEMENT UTILISÉ*

Nous avons choisi d'utiliser, comme technique d'entraînement, le conditionnement opérant par « renforcement positif » avec une récompense alimentaire (concentrés de la ration). Nous avons sélectionné le renforcement positif car il permet d'améliorer la vitesse d'apprentissage des animaux, comme cela a été montré chez les chevaux ou les chiens. En outre, il permettait d'associer le manipulateur (qui possède la récompense alimentaire) avec un événement positif (la récompense). De ce fait, les interactions entre l'Homme et l'animal pourraient être perçues comme positive pour les bovins comme cela peut être le cas pour les grattages (Waiblinger et Rousing 2004). L'enjeu était ainsi de créer une relation de confiance entre le manipulateur et les génisses.

Ce type de récompense a semblé être apprécié par l'ensemble des génisses, comme précédemment mis en évidence (Roux, 2017). En revanche, les grattages n'étaient pas toujours vus comme une forme de renforcement positif (certaines préféraient s'éloigner du manipulateur, observations personnelles). Au cours du protocole d'entraînement, l'ensemble des génisses entraînées se sont approchées naturellement et sans contrainte de la manipulatrice (Emeline DUMOULIN) pour se rendre dans la zone d'entraînement (Observation personnelle).

### *e) CHOIX DES TESTS DE MÉMOIRE ET DE DOCILITÉ*

#### **Mémoire des gestes 1 an après l'entraînement**

Nous avons choisi de tester la mémoire des génisses à long terme : nous leur avons demandé, après un an, d'effectuer les mêmes gestes que ceux enseignés. Connaître les capacités de mémoire sont un argument fort permettant de justifier l'intérêt de l'entraînement des génisses auprès des éleveurs. En effet, même si le protocole était adaptable à chaque élevage, il n'en reste pas moins qu'entraîner des animaux à réaliser des

gestes prend du temps. Ce temps, passé par les éleveurs avec leurs jeunes animaux, doit être perçu comme un investissement en vue de l'âge adulte.

Dans cette étude, nous nous sommes limités à la mémoire 1 an après l'entraînement. Durant cette période, les génisses étaient mélangées au reste du troupeau (qui n'avait pas été entraîné). Elles n'avaient pas reçu de traitement particulier de la part de l'éleveur, et avaient été mises au pré dès le printemps (trois mois après la fin du dressage). Une étude complémentaire pourrait être conduite afin de tester leur mémoire 2 ans après leur entraînement.

### **Effet de l'entraînement sur la docilité**

Pour cela, nous nous sommes intéressés aux manipulations « classiques » trouvées dans la littérature : le temps mis à approcher un humain immobile, ainsi que la distance de fuite (Waiblinger et al 2006). En outre, deux tests de « docilité » consistaient à faire traverser un couloir aux génisses des deux groupes, afin de les séparer une à une des autres individus. L'objectif était d'évaluer la rapidité d'exécution du parcours (passage dans un couloir), ainsi que les signes de stress ou de peur des génisses en dénombrant le nombre de tentatives de fuites observées. Le passage dans un couloir n'a jamais été appris par les génisses entraînées, il s'agissait donc d'un exercice nouveau pour l'ensemble des génisses : l'entraînement reçu par une partie du groupe n'a donc pas influé directement la vitesse ou la facilité d'exécution du parcours.

Cette thèse visant également à étudier l'intérêt de l'entraînement des génisses pour améliorer leur comportement futur, nous avons décidé d'observer la différence entre les génisses expérimentales (entraînées) au cours de nos sessions et les génisses qui n'ont pas été entraînées : aucune différence significative n'avait été observée lors de notre étude.

## **2. L'APPRENTISSAGE DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES**

Lors de cette étude, les génisses ont été capables d'apprendre des gestes d'intérêts vétérinaires. Certains gestes sont considérés comme courants lors de la présentation des bovins à des concours : « Rester immobile lorsqu'on touche le corps » (pour le brossage par exemple), « Rester immobile lors de la pose et de l'attache du licol » (qui est utilisé pour faire marcher les bovins lors des présentations). D'autres gestes avaient été étudiés auparavant et appris à des bovins comme le « Touché de cible » (Danişan et Özbeyaz 2021). Cette étude a permis d'étendre les gestes possibles lors d'entraînements sur des bovins : 19 ont été enseignés aux génisses expérimentales.

Certains gestes ont été plus longs à apprendre que d'autres. En effet, les génisses étaient homogènes dans leur acquisition de deux gestes :

- « Manger dans la main » (environ 2 séances)
- « Venir vers le manipulateur » (environ 3 séances)

La manipulation du corps des génisses en leur demandant de rester immobile, illustrée par les gestes suivants, a entraîné plus de séances d'apprentissages au total et une plus grande disparité entre les génisses :

- « Arrêt et immobilité » : (environ 9 séances)
- « Rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps » : (environ 5 séances)
- « Manipulation des paupières » : environ 4 séances pour l'œil droit, 6 séances pour l'œil gauche
- « Ouverture de la bouche » : environ 4 séances
- « Lever les pieds » : environ 4 séances pour l'antérieur droit, 5 séances pour l'antérieur gauche

Les ordres les moins abordés étaient ceux concernant la manipulation de la région postérieure, qui étaient appris en fin de protocole d'entraînement : « Rester immobile lors de la palpation transrectale » et « Rester immobile lors de la palpation vaginale ». Pour ces gestes, les génisses n'ont pas pu atteindre le niveau d'acquisition « mémorisé » ni « consolidé » par manque de temps.

Les génisses étaient homogènes lors de leur apprentissage : elles ont globalement un nombre de séances total identique par geste. Seule la génisse 3273 a eu besoin de plus de sessions que les autres pour apprendre les gestes demandés. En effet cette génisse était très craintive au cours des séances, et avait besoin de plus de temps pour que le manipulateur gagne sa confiance.

### 3. LA MÉMORISATION DES GÉNISSES EXPÉRIMENTALES

Les génisses étaient capables de se souvenir des gestes appris un an auparavant : 16 gestes sur 19 ont été mémorisés par au moins une génisse expérimentale sur les 5 entraînés.

Les génisses se sont mieux souvenues des gestes qu'elles avaient acquis rapidement 1 an avant : les gestes du début de protocole d'entraînement et qui avaient été appris rapidement. Plus précisément :

- 100% des animaux avaient mémorisé « Manger dans la main » ; et
  - 80% des animaux avaient mémorisé « Arrêt immobilité », « répondre à son prénom », « venir vers le manipulateur », « toucher le corps », « toucher une cible », « rester immobile lorsqu'on touche l'animal avec des objets », « manipulation des paupières » des yeux gauche et droit, « ouverture de la bouche ».

Les génisses se sont moins bien souvenues des gestes qui avaient demandé plus d'effort 1 an avant et/ou expriment des réponses aversives. Plus en détail :

- 60% des génisses se sont souvenues du geste « Rester immobile lorsque le manipulateur passe derrière l'animal » ;
- 40% se sont souvenues du geste « Pose du licol », geste ayant fait l'objet d'une réponse aversive (coup de tête) pour 2/5 génisses ;

- 25% ont mémorisé « Lever l'antérieur gauche/droit », geste ayant fait l'objet d'une réponse aversive (coup de pied) pour 3/4 génisses.
- Enfin, aucune génisse n'a mémorisé les gestes « Rester immobile lorsque le manipulateur lève la queue » (avec 2/4 génisses ayant donné un coup de pied), « Rester immobile lorsque le manipulateur réalise une palpation transrectale/vaginale ».

La mémoire avait été évaluée à 77% dans une étude sur l'apprentissage d'un parcours jusqu'à une récompense alimentaire après six semaines (Kovalčik et Kovalčik 1986).

Le protocole d'entraînement ne semble pas avoir eu d'influence sur les manipulations lors des tests de « docilité » : les génisses expérimentales n'étaient pas significativement plus dociles que les génisses témoins pour les 4 tests retenus (temps mis à approcher un manipulateur, distance de fuite, temps mis à traverser un couloir et nombre de tentatives de fuite lors de cette traversée). Toutefois, nos résultats ont montré des tendances qui, du fait d'un effectif trop faible, n'étaient pas significatives.

#### 4. LIMITES DE L'ÉTUDE

##### *a) L'EFFECTIF ET L'ORIGINE DES ANIMAUX*

Une des premières limites réside dans le nombre d'individus (5 génisses expérimentales et 5 témoins). Nous avons choisi d'inclure des individus appartenant à un seul élevage (l'EARL des érables), par soucis d'homogénéité des conditions d'élevage, mais aussi d'organisation et de temps de la manipulatrice (Emeline DUMOULIN). De ce fait, un biais de sélection est envisageable de par la sélection génétique de l'élevage, ainsi que du comportement habituel des deux éleveurs qui étaient déjà sensibles à la relation humain-animal (ce qui les avait conduit à accepter la demande d'expérimentation à ce sujet).

Ce choix a nécessairement impacté le nombre d'animaux disponibles pour le travail dans la tranche d'âge recherchée. Ce faible effectif a eu un impact non négligeable sur les résultats de nos analyses statistiques et des interprétations que nous pouvions en tirer. Par exemple, la comparaison des ordres par catégorie (partie III-B-1.e) a conduit à des différences non significatives par les tests de Mann-Whitney Wilcoxon, avec pour certains gestes (comme les palpations transrectales ou vaginales) un très faible effectif (4 et 2 génisses respectivement). De futures études devront donc s'attacher à étudier les capacités d'apprentissage et de mémoire avec un effectif plus nombreux.

##### *b) UNE SEULE RACE*

La présence d'un petit effectif dans cet élevage a également conduit à la sélection d'une seule race chez les génisses travaillées : la Prim'Holstein. Cette restriction en termes de race implique que nous ne pouvons tirer de conclusions de nos expériences que des données de cet élevage, sur les animaux de race Prim'Holstein, et avec une puissance statistique encore faible pour obtenir des généralités. De plus, les races laitières étant plus dociles que les races

allaitantes (Mounaix, Brûlé, et Boivin 2007), leur comportement face à la première interaction humain-animal était possiblement différent de celui qu'aurait eu des génisses d'une autre race. De futures études devront donc s'attacher à étudier les capacités d'apprentissage et de mémoire chez des animaux de race différente.

#### *c) MÉMOIRE SUR UN AN*

La mémoire a été étudiée après une phase sans contact avec la manipulatrice pendant un an. Nous pouvons envisager que cette phase peut être très longue pour les bovins (bien que proche de la réalité dans les élevages qui laissent les génisses en pâturage). Cela peut avoir influencé nos résultats, notamment sur les gestes les plus contraignants pour les animaux comme « Prendre les pieds », « Lever la queue » ou les palpations transrectales et vaginales. De futures études devront donc s'attacher à étudier les capacités d'apprentissage et de mémoire avec des intervalles plus courts (et variés) entre l'apprentissage et les tests de mémoire.

#### *d) LES TESTS DE DOCILITÉ*

Dans notre étude, la docilité a été évaluée sur quatre paramètres : le temps mis à approcher le manipulateur, la distance de fuite des animaux, le temps mis à passer un couloir et le nombre de tentatives de fuite lors de ce passage. La docilité n'était pas significativement différente entre les génisses entraînées et celles qui ne l'avaient jamais été. Ce résultat peut s'expliquer dans un premier temps par le faible effectif de notre étude (cf supra). Nous avons choisi d'étudier des paramètres que l'on retrouvait le plus dans la littérature (pour une revue : Waiblinger et al 2006). Cependant, ceux-ci ne sont pas nécessairement le reflet de ce qu'entend un éleveur par « docilité ». En effet, on peut entendre par là, la capacité de l'animal à se laisser manipuler par l'homme, ou à être calme. Ces paramètres ont été appris au cours de la phase d'apprentissage et donc n'ont pas été testés pour comparer nos génisses aux témoins. A l'avenir, des études devraient s'attacher à réaliser ces tests sur de plus grands effectifs, ou d'augmenter le nombre de tests de docilité.

#### *e) FAISABILITÉ DU PROTOCOLE POUR UN ÉLEVEUR*

Nous avons choisi d'entraîner les génisses à réaliser 19 gestes qu'elles allaient rencontrer au cours de leur vie, que ce soit par les manipulations de l'éleveur, ou par des intervenants extérieurs de l'élevage (vétérinaire, inséminateur, pareur...). Le protocole que nous avons développé visait à enseigner un maximum d'ordre aux animaux. Toutefois, nous avons bien conscience qu'un tel investissement pourrait être trop chronophage pour un éleveur. Nous pourrions envisager, dans la continuité de ce travail, de demander à des éleveurs de s'inspirer de ce protocole de dressage afin de sélectionner des ordres qui leur paraissent utiles au quotidien. Ils pourront donc entraîner leurs animaux à réaliser certains ordres plus que d'autres, selon leur élevage et le caractère de leurs génisses, afin de faciliter leur quotidien sans pour autant voir cela comme un investissement trop important.

## 5. PERSPECTIVES DE L'ÉTUDE

En lien avec toutes les contraintes que nous avons pu observer au cours de nos expériences, nous sommes en mesure de proposer plusieurs perspectives de recherche. Dans un premier temps, il conviendrait de réaliser le protocole d'apprentissage sur un effectif plus important. On peut imaginer des expériences dans différents élevages avec, ou non, des races différentes. Cela permettrait d'améliorer le poids statistique des résultats, et ainsi de mieux interpréter ces derniers.

Nous pouvons également imaginer une étude avec une fréquence et une durée des sessions d'entraînement variables, pour étudier leurs influences sur les capacités d'apprentissage des animaux.

De même, nous pourrions réaliser ces expériences sur des animaux plus jeunes ou plus âgés qu'au cours de notre étude (l'âge était fixé à 4-6 mois), afin d'évaluer la plasticité cérébrale des génisses en fonction de l'âge.

Enfin, il serait nécessaire d'étudier la mémorisation des génisses sur des périodes de repos plus ou moins longues, afin de déterminer un « temps de mémorisation maximal ». Nous pouvons donc imaginer des lots différents selon le temps entre la phase d'apprentissage, et la phase de test de mémorisation.

## 6. CONCLUSION DE LA PARTIE EXPÉRIMENTALE

D'après cette étude expérimentale, les génisses sont capables d'apprendre et de mémoriser des gestes d'intérêt vétérinaires, mais cet entraînement ne semble pas influencer sur d'autres manipulations ou sur leur facilité d'interaction avec l'humain. Cependant, ce travail doit être encore approfondi en augmentant l'effectif, en diversifiant les races et en variant les temps de mémorisation pour être plus complet.



## CONCLUSION

Cette thèse s'est intéressée aux capacités d'apprentissage et de mémoire (à court et long terme) des bovins, dans le cadre de l'entraînement médical ; et d'évaluer les bénéfices d'un tel apprentissage pour l'éleveur.

Les recherches bibliographiques effectuées ont permis de montrer que les bovins étaient capables d'apprentissage. Ces apprentissages reposent sur différents mécanismes comme l'apprentissage non associatif et l'apprentissage associatifs (par renforcement négatif, positif, et par punition négative, positive). Les bovins entretiennent des relations sociales avec leurs congénères. L'entraînement médical est utilisé chez de nombreuses espèces de la faune sauvage captive et s'étend désormais aux animaux domestiques.

L'étude expérimentale, réalisée sur neuf génisses laitières de race Prim'Holstein, nous a permis de mettre en évidence de nouvelles informations sur les capacités d'apprentissage et de mémorisation. Les génisses sont capables d'apprendre des gestes d'intérêt vétérinaire lors d'un entraînement utilisant le renforcement positif : manger dans la main, arrêt et immobilité, répondre à son prénom, venir vers le manipulateur, rester immobile lorsque le manipulateur touche le corps, toucher une cible avec le muscle, toucher l'animal avec des objets, manipulations des paupières (les deux yeux), mettre et attacher un licol, ouverture de la bouche, lever les antérieurs (les deux), passer derrière l'animal, lever la queue, réaliser une palpation transrectale, réaliser une palpation vaginale. Elles sont capables se souvenir de ces gestes un an après. Les gestes qui ont été les plus facilement appris par les génisses sont ceux dont elles se souviennent le mieux.

Le protocole d'entraînement ne semble pas avoir eu d'influence sur d'autres manipulations que celles apprises dans le protocole.

Ce travail préliminaire, réalisé sur un faible effectif, nécessite d'être approfondi par des études expérimentales de plus grande ampleur afin de déterminer plus finement les capacités d'apprentissage et de mémorisation à long terme chez les bovins. Des facteurs de variation pourraient être explorés, comme la race et l'âge. L'influence de l'entraînement médical sur les facilités de manipulations des bovins reste encore à déterminer sur un plus grand effectif.



## BIBLIOGRAPHIE

- Boissy, Alain, et Martine Bouissou. 2005. « Le comportement social des bovins et ses conséquences en élevage ». *Inra Productions Animales*, n° 18 (mai): 87-99.
- Bourgeois, Sophie. 2021. « La conduite positive du bovin par Pauline Garcia ». Réussir bovins viande. 2021. <https://www.reussir.fr/bovins-viande/pauline-garcia-la-conduite-positive-du-bovin>.
- Breed, Michael D., et Janice Moore. 2021. *Animal Behavior*. Academic Press.
- Danişan, Sibel, et Ceyhan Özbeyaz. 2021. « The Effect of the Combination of Various Training Methodologies in Horse Training on the Learning Performances of Arabian Horses ». *Livestock Studies*, septembre. <https://doi.org/10.46897/livestockstudies.610204>.
- Fjellanger, Rune. 2000. « General Learning Principles for Training REST Dogs », 12.
- Garcia, Pauline. 2020. *Le petit guide illustré du bien-être du bovin*. France agricole. FA.ENV.AGRICOLE.
- Gay, Marie-Fleur. 2013. « Evaluation de la relation homme-animal en élevage bovin : intérêts, méthodes et facteurs de variation ». Thèse vétérinaire, Claude Bernard Lyon 1.
- Gély, Léa. 2018. « Intérêt de l'utilisation de l'entraînement aux soins ("medical training") chez les chevaux ». Thèse vétérinaire, Maison Alfort.
- Guillot, Maud. 2012. « Etude de l'importance de l'amélioration du bien-être animal en zoo par l'enrichissement du milieu et le "medical training". Exemple de l'otarie, de l'éléphant et du tigre ». Thèse vétérinaire.
- Haupt, Katherine A. 2018. *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists*. John Wiley & Sons.
- Jago, J.G, C.C Krohn, et L.R Matthews. 1999. « The Influence of Feeding and Handling on the Development of the Human–Animal Interactions in Young Cattle ». *Applied Animal Behaviour Science* 62 (2-3): 137-51. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00219-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00219-6).
- Kovalčík, K., et M. Kovalčík. 1986. « Learning Ability and Memory Testing in Cattle of Different Ages ». *Applied Animal Behaviour Science* 15 (1): 27-29. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(86\)90019-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(86)90019-5).
- « L'Anses propose une définition du bien-être animal et définit le socle de ses travaux de recherche et d'expertises ». 2018. Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. 25 avril 2018. <https://www.anses.fr/fr/content/l%E2%80%99anses-propose-une-d%C3%A9finition-du-bien-%C3%AAtre-animal-et-d%C3%A9finit-le-socle-de-ses-travaux-de>.
- Lensink, Joop, et Hélène Leruste. 2012. *Observation du troupeau bovin*. France Agricole Editions.
- . 2022. *Observation du troupeau bovin*. France Agricole Editions.
- Levy, Frédéric, et Anne-Sophie Darmaillacq. 2019. *Ethologie animale. Une approche biologique du comportement. 2ème édition*. De Boeck.
- Lomb, J., A. Mauer, M.A.G. von Keyserlingk, et D.M. Weary. 2021. « Effects of Positive Reinforcement Training for Heifers on Responses to a Subcutaneous Injection ». *Journal of Dairy Science* 104 (5): 6146-58. <https://doi.org/10.3168/jds.2020-19463>.
- Manteca, X. 2012. « QU'EST-CE QUE LE BIEN-ÊTRE ANIMAL? » FAWEC.
- Marino, Lori, et Kristin Allen. 2017. « The Psychology of Cows ». *Animal Behavior and Cognition* 4 (4): 474-98. <https://doi.org/10.26451/abc.04.04.06.2017>.
- Mattison, Sara. 2012. « Training Birds and Small Mammals for Medical Behaviors ». *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* 15 (3): 487-99. <https://doi.org/10.1016/j.cvex.2012.06.012>.

- McLean, Andrew N. 2005. « The Positive Aspects of Correct Negative Reinforcement ». *Anthrozoös* 18 (3): 245-54. <https://doi.org/10.2752/089279305785594072>.
- Morcel, Frédérique. 2010. « L'entraînement médical chez les animaux de parcs zoologiques : application chez l'éléphant d'Afrique (*loxodonta africana*) ». Thèse vétérinaire, Toulouse.
- Morin, Lydie. 2017. « Capacités d'apprentissage des bovins et étude des pratiques des éleveurs dans le cadre des concours agricoles ». Claude Bernard Lyon 1.
- Mounaix, B, A Brûlé, et X Boivin. 2007. « Les facteurs de variation de la relation homme - animal en élevage bovin », *Rencontres recherches ruminants*, , 4.
- Mounier, Luc, et Xavier Boivin. 2009. « La relation homme – animal ou comment utiliser le comportement des bovins pour les manipuler? », 7.
- Probst, Johanna, et Spengler Neff. 2014. « Bien réussir la manipulation des bovins: percevoir, comprendre, communiquer », 24.
- Roux, Elodie. 2017. « Choix d'une récompense alimentaire et développement d'un protocole de dressage par renforcement positif chez les bovins ». Claude Bernard Lyon 1.
- Todesco, Hortense. 2021. « Amélioration de l'expérience du chien lors des soins vétérinaires : intérêts, mécanismes, facteurs de réussite et place de l'entraînement médical ».
- Waiblinger, S, et T Rousing. 2004. *Applied animal behavior science*. Vol. 85.
- Watts, Jon M, et Joseph M Stookey. 2000. « Vocal Behaviour in Cattle: The Animal's Commentary on Its Biological Processes and Welfare ». *Applied Animal Behaviour Science* 67 (1-2): 15-33. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00108-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00108-2).

## ANNEXE 1 : FEUILLE DE SUIVI DES SÉANCES D'APPRENTISSAGE

Date :  
 Intervenant : Emeline DUMOULIN  
 Elevage :

HEURE DE DEPART :  
 HEURE DE FIN :  
 Parc : haut à droite

### Feuille suivi d'une séance pour la génisse n°

#### MANGER DANS LA MAIN :

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : l'animal vient manger avec le seau posé à 1 mètre du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : l'animal vient manger avec le seau posé aux pieds du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : l'animal vient manger avec le seau dans les mains du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : l'animal vient manger dans le seau où il y a une main au-dessus du seau			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : l'animal vient manger dans le seau où il y a une des mains du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
6 : l'animal vient manger de la main du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

#### ARRÊT ET IMMOBILITÉ

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : « Là » + tête dans l'alignement du corps			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : « Là » + reste immobile 1 seconde			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : « Là » + reste immobile 3 secondes et plus			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

#### REPENDRE A SON NOM :

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : dresse les oreilles			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : tourne la tête et les oreilles vers le manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**VENIR VERS LE MANIPULATEUR :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : « Viens » + regarde le manipulateur, dresse une oreille vers celui-ci			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : « Viens » + tourne la tête, fait un pas en direction du manipulateur			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : « Viens » + avance vers le manipulateur à 2 pas de lui			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : « Viens » + avance vers le manipulateur à 3 pas ou plus de lui			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**AUTORISER LE TOUCHER SUR LE CORPS :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : ne bouge pas au lever de la main			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne bouge pas quand on approche la main de l'épaule			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne bouge pas quand on touche l'épaule 1 seconde			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : ne bouge pas quand on touche l'épaule 5 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : ne bouge pas quand on caresse l'épaule			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
6 : ne bouge pas quand on caresse le reste du corps			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**TOUCHE DE CIBLE :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : renifle, touche la cible			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : touche la cible en l'air			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : touche la cible en hauteur quand on lui dit « touche »			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : lève la tête en direction de la cible quand on lui dit « touche »			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : garde la tête en l'air 3 secondes en direction de la cible quand on lui dit « touche »			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**DESENSIBILISER AUX OBJETS :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : renifle, touche l'objet			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne bouge pas quand on met l'objet au contact du corps pendant 1 seconde			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne bouge pas quand on met l'objet au contact du corps pendant 5 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : ne bouge pas quand on fait bouger l'objet sur plusieurs zones du corps			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**MANIPULATION DES PAUPIERES (pour chaque œil) :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : Ne bouge pas quand on dit « Là » et qu'on pose les deux mains à la base de l'encolure			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : Ne bouge pas quand on dit « Là » et qu'on approche les mains de la base de la tête			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : Ne bouge pas pendant 3s quand on dit « Là » et qu'on pose une main à proximité d'un œil			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : Ne bouge pas pendant 3s quand on dit « Là » et qu'on pose les doigts vers les paupières			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : Ne bouge pas pendant 3s quand on dit « Là » et qu'on pose les doigts au contact des paupières comme pour ouvrir l'œil			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
6 : Ne bouge pas quand on dit « Là » et qu'on manipule les paupières en les écartant et en les rapprochant une fois			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**METTRE LE LICOL :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : renifle, s'approche du licol			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : touche le licol avec le mufle			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : met le mufle dans l'anneau du licol			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : accepte le passage de la têtière			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : ne bouge pas quand on attache le licol avec la main			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**OUVERTURE DE LA BOUCHE :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : Ne bouge pas quand on pose une main sur le chanfrein pdt 1sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : Ne bouge pas quand on pose une main sur le chanfrein pdt 3sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : Ne bouge pas quand on déplace la main pour toucher la lèvre sup du bout des doigts 1sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : Ne bouge pas quand on déplace la main pour toucher la lèvre sup du bout des doigts 3sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : Ne bouge pas quand on glisse les doigts dans la bouche pour toucher le palais 1sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
6 : Ne bouge pas quand on glisse les doigts dans la bouche pour toucher le palais 3sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
7 : Ne bouge pas quand on « goudouille » et qu'on touche la langue 1sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
8 : Ne bouge pas quand on « goudouille » et qu'on touche la langue 3sec			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**PRENDRE LES PIEDS :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : enlève du poids sur le membre sollicité quand on dit « donne » et qu'on appuie sur l'épaule/la hanche en prenant le boulet			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : fléchit une articulation sur le membre sollicité quand on dit « donne » et qu'on appuie sur l'épaule/la hanche en prenant le boulet			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : fléchit complètement le membre sollicité pendant 1 seconde, quand on dit « donne » et qu'on appuie sur l'épaule/la hanche en prenant le boulet			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : fléchit complètement le membre sollicité pendant 1 minute, quand on dit « donne » et qu'on appuie sur l'épaule/la hanche en prenant le boulet			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**PASSER DERRIERE L'ANIMAL :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : ne bouge pas quand on dit « Reste » et qu'on déplace son poids vers les postérieurs			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne bouge pas quand on dit « Reste » et qu'on fait un pas sur le côté			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne bouge pas quand on dit « Reste » et qu'on se place derrière l'animal			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : ne bouge pas quand on dit « Reste » et qu'on se place derrière l'animal 5s			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémemorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**LEVER DE LA QUEUE :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : ne contracte pas la queue quand on dit « reste » et qu'on lève la queue à 20°			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne contracte pas la queue quand on dit « reste » et qu'on lève la queue à 70°			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne contracte pas la queue quand on dit « reste » et qu'on lève la queue à 120°			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : tient sa queue pendant 1 seconde, quand on dit « reste » et qu'on lève la queue à 120° pendant 15 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
5 : tient sa queue pendant 5 secondes, quand on dit « reste » et qu'on lève la queue à 120° pendant 15 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**DESENSIBILISATION A LA PTR :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère un doigt dans l'anus			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans l'anus			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans l'anus pendant 5 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans l'anus et qu'on les mobilise			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

**DESENSIBILISATION A LA PALPATION VAGINALE :**

ÉTAPE	NOMBRE DE DEMANDES	NOMBRE DE RÉUSSITES	RÉSULTATS
1 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère un doigt dans le vagin			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
2 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans le vagin			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
3 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans le vagin pendant 5 secondes			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation
4 : ne bouge pas quand on dit « reste » et qu'on insère cinq doigts dans le vagin et qu'on les mobilise			<input type="checkbox"/> En cours d'apprentissage <input type="checkbox"/> Acquis <input type="checkbox"/> Mémorisé <input type="checkbox"/> Consolidation

GENISSE n° 3256 \_ STAR LILY

ORDRE	NB DE DEMANDES	NB DE REUSSITES	MEMORISE OU NON ?
Manger dans la main	5	5	OUI
Arrêt et immobilité (3s et + qd « là »)	5	5	OUI
Prénom	5	5	OUI
Viens (3 pas et +)	5	5	OUI
Toucher le corps (caresser)	5	5	OUI
Toucher la cible (3s en l'air qd dit « touche »)	5	5	OUI
Stétho (bouge)	5	5	OUI
Licol (bouge)	5	5	OUI
Gant (bouge)	5	5	OUI
Paupières OG (là)	5	5	OUI
Paupières OD (là)	5	5	OUI
Ouverture de la bouche (3s)	5	5	OUI
Licol	5	5	OUI
Pieds AG (5s)	5	1	Coup de pied post
Pieds AD (5s)	5	1	Coup de pied post
Passer derrière (reste)	5	3	Se retourne
Lever la queue (5s et reste)	5	1	Fuite
PTR (reste et 3d) - Stade acquis	0	0	Fuite
PV (reste et 3d) - Stade acquis	0	0	Fuite

GENISSE n° 3261\_ SAVANA

ORDRE	NB DE DEMANDES	NB DE REUSSITES	MEMORISE OU NON ?
Manger dans la main	5	5	OUI
Arrêt et immobilité (3s et + qd « là »)	5	5	OUI
Prénom	5	5	OUI
Viens (3 pas et +)	5	5	OUI
Toucher le corps (caresser)	5	5	OUI
Toucher la cible (3s en l'air qd dit « touche »)	5	5	OUI
Stétho (bouge)	5	5	OUI
Licol (bouge)	5	5	OUI
Gant (bouge)	5	5	OUI
Paupières OG (là)	5	5	OUI
Paupières OD (là)	5	5	OUI
Ouverture de la bouche (3s)	5	5	OUI
Licol	5	5	OUI
Pieds AG (5s)	5	1	Coup de pied post
Pieds AD (5s)	5	0	Coup de pied post
Passer derrière (reste)	5	5	OUI
Lever la queue (5s et reste)	5	3	Fuite
PTR (reste et 3d)	0	0	Fuite
PV (reste et 3d)	NA	NA	NA

GENISSE n° 3263\_ SOMPTUEUSE

ORDRE	NB DE DEMANDES	NB DE REUSSITES	MEMORISE OU NON ?
Manger dans la main	5	5	OUI
Arrêt et immobilité (3s et + qd « là »)	5	5	OUI
Prénom	5	5	OUI
Viens (3 pas et +)	5	5	OUI
Toucher le corps (caresser)	5	5	OUI
Toucher la cible (3s en l'air qd dit « touche »)	5	5	OUI
Stétho (bouge)	5	5	OUI
Licol (bouge)	5	5	OUI
Gant (bouge)	5	5	OUI
Paupières OG (là)	5	5	OUI
Paupières OD (là)	5	5	OUI
Ouverture de la bouche (3s)	5	5	OUI
Licol	5	3	Coups de tête
Pieds AG (5s)	5	0	Coup de pied post
Pieds AD (5s)	5	0	Coup de pied post
Passer derrière (5s et reste)	5	5	OUI
Lever la queue (5s et reste)	0	0	Fuite et coups
PTR (reste et 3d) - Stade acquis	0	0	Fuite
PV (reste et 3d)	NA	NA	NA

ORDRE	NB DE DEMANDES	NB DE REUSSITES	MEMORISE OU NON ?
Manger dans la main	5	5	OUI
Arrêt et immobilité (3s et + qd « là »)	0	0	Fuite
Prénom	0	0	Fuite
Viens (3 pas et +)	5	3	Méfiante
Toucher le corps (caresser)	0	0	Fuite
Toucher la cible (3s en l'air qd dit « touche »)	0	0	Fuite
Stétho (bouge)	0	0	Sent l'objet puis fuit
Licol (bouge)	0	0	Sent l'objet puis fuit
Gant (bouge)	0	0	Sent l'objet puis fuit
Paupières OG (là)	0	0	Fuite
Paupières OD (là)	0	0	Fuite
Ouverture de la bouche (3s)	0	0	Fuite
Licol	0	0	Fuite
Pieds AG (5s)	0	0	Stade acquis
Pieds AD (5s)	NA	NA	NA
Passer derrière (reste)	0	0	Fuite
Lever la queue (5s et reste)	NA	NA	NA
PTR (reste et 3d)	NA	NA	NA
PV (reste et 3d)	NA	NA	NA

GENISSE n° 3276 \_ SEATTLE

ORDRE	NB DE DEMANDES	NB DE REUSSITES	MEMORISE OU NON ?
Manger dans la main	5	5	OUI
Arrêt et immobilité (3s et + qd « là »)	5	5	OUI
Prénom	5	5	OUI
Viens (3 pas et +)	5	5	OUI
Toucher le corps (caresser)	5	5	OUI
Toucher la cible (3s en l'air qd dit « touche »)	5	5	OUI
Stétho (bouge)	5	5	OUI
Licol (bouge)	5	5	OUI
Gant (bouge)	5	5	OUI
Paupières OG (là)	5	5	OUI
Paupières OD (là)	5	5	OUI
Ouverture de la bouche (3s)	5	5	OUI
Licol	5	3	Coups de tête
Pieds AG (5s)	5	5	OUI
Pieds AD (5s)	5	5	OUI
Passer derrière (reste)	5	5	OUI
Lever la queue (5s et reste)	0	0	Fuite et coups
PTR (reste et 3d) – Stade mémorisé	0	0	Fuite
PV (reste et 3d) – Stade acquis	0	0	Fuite



Type <sup>1</sup>	Observation <sup>2</sup>	Réaction	3256 <sup>3</sup>	3257 <sup>4</sup>	3258	3261	3263	3273	3276	3252	3280	
STATIQUE	Port de tête	Neutre	x	x	x	x		x	x	x	x	
		Légèrement encapuchonnée					x					
		Encapuchonnée										
	Port de la queue	Neutre, à la verticale	x			x			x	x	x	
		Entre les jambes		x	x			x				
		Légèrement levée/ agitée					x					
		Angle de 45° par rapport aux jambes										
	Vocalisations	Nombre de vocalisations	3	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Signes de stress	Miction		1								1
		Défécation										
Fuite			x					x	x			
Agression						x						
EN MOUVEMENT	Comportement à l'approche	Posture confiante	x				x		x			
		Oreilles et tête dressées		x	x	x					x	
		Tête basse et en avant, oreilles basses							x		x	

## ANNEXE 2 : SCRIPT DU TEST DE FRIEDMAN SUR LE NOMBRE DE SÉANCES ENTRE LES ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
#Pour chaque étape, comparaison du nombre d'étapes nécessaires entre les ordres
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
d<- read.table("donnees.txt", header = TRUE)
head(d)
d$NIVEAU_ACQUISITION<-factor(d$NIVEAU_ACQUISITION,levels =
c("ACQUIS", "MEMORISE", "CONSOLIDE"))
install.packages("dplyr")
library(dplyr)
library(tibble)

#Comparaison du nombre de séances pour acquisition des ordres
ACQUIS <- subset(d, NIVEAU_ACQUISITION == "ACQUIS")
```

```
ACQUIS[is.na(ACQUIS)] <- 0
ACQUIS
friedman.test( NOMBRE_SEANCES ~ GESTE | ANIMAL, data=ACQUIS)

#Comparaison du nombre de séances pour mémorisation des ordres
MEMORISE <- subset(d, NIVEAU_ACQUISITION == "MEMORISE")
MEMORISE[is.na(MEMORISE)] <- 0
friedman.test( NOMBRE_SEANCES ~ GESTE | ANIMAL, data=MEMORISE)

#Comparaison du nb de séances pour consolidation des ordres
CONSOLIDE <- subset(d, NIVEAU_ACQUISITION == "CONSOLIDE")
CONSOLIDE[is.na(CONSOLIDE)] <- 0
friedman.test( NOMBRE_SEANCES ~ GESTE | ANIMAL, data=CONSOLIDE)
```

## ANNEXE 3 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE L'APPRENTISSAGE DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
dap<- read.table("recap_appr.txt", header = TRUE)
head(dap)

#Création de sous-catégories pour comparer les objets au stetho
(ref)
stetho_gant <- subset(dap, ORDRE == "DESENS_GANT" | ORDRE ==
"DESENS_STETHO")
wilcox.test(stetho_gant$TOTAL ~ stetho_gant$ORDRE, paired = FALSE)
stetho_licol<- subset(dap, ORDRE == "DESENS_STETHO" | ORDRE ==
"DESENS_LICOL")
wilcox.test(stetho_licol$TOTAL ~ stetho_licol$ORDRE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pour comparer les zones du corps à
bouche (ref)
b_og <- subset(dap, ORDRE == "BOUCHE" | ORDRE == "PAUP_OG")
wilcox.test(b_og$TOTAL ~ b_og$ORDRE, paired = FALSE)
b_od<- subset(dap, ORDRE == "BOUCHE" | ORDRE == "PAUP_OD")
wilcox.test(b_od$TOTAL ~ b_od$ORDRE, paired = FALSE)
b_ad<- subset(dap, ORDRE == "BOUCHE" | ORDRE == "PIED_AD")
wilcox.test(b_ad$TOTAL ~ b_ad$ORDRE, paired = FALSE)
b_ag<- subset(dap, ORDRE == "BOUCHE" | ORDRE == "PIED_AG")
wilcox.test(b_ag$TOTAL ~ b_ag$ORDRE, paired = FALSE)
b_corps<- subset(dap, ORDRE == "BOUCHE" | ORDRE == "TOUCHER_CORPS")
wilcox.test(b_corps$TOTAL ~ b_corps$ORDRE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pour comparer les positions manip à
prénom (ref)
n_arret <- subset(dap, ORDRE == "PRENOM" | ORDRE == "ARRET_IMOB")
wilcox.test(n_arret$TOTAL ~ n_arret$ORDRE, paired = FALSE)
n_der <- subset(dap, ORDRE == "PRENOM" | ORDRE == "DERRIERE")
wilcox.test(n_der$TOTAL ~ n_der$ORDRE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pour comparer les ordres intrusifs à PV
(ref)
pv_queue <- subset(dap, ORDRE == "QUEUE" | ORDRE == "PV")
wilcox.test(pv_queue$TOTAL ~ pv_queue$ORDRE, paired = FALSE)
pv_ptr<- subset(dap, ORDRE == "PTR" | ORDRE == "PV")
wilcox.test(pv_ptr$TOTAL ~ pv_ptr$ORDRE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pr comparer les ordres autour du licol
l_licol <- subset(dap, ORDRE == "LICOL" | ORDRE == "DESENS_LICOL")
```

```
wilcox.test(l_licol$TOTAL ~ l_licol$ORDRE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pour comparer les ordres autour du
mouvement et t_cible (ref)
c_viens <- subset(dap, ORDRE == "VIENS" | ORDRE == "TOUCHER_CIBLE")
wilcox.test(c_viens$TOTAL ~ c_viens$ORDRE, paired = FALSE)
c_main <- subset(dap, ORDRE == "TOUCHER_CIBLE" | ORDRE ==
"MANGER_MAIN")
wilcox.test(c_main$TOTAL ~ c_main$ORDRE, paired = FALSE)
```

## ANNEXE 4 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA MÉMORISATION DES DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'ORDRES (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
dm<- read.table("memoire.txt", header = TRUE)
head(dm)
#Création de sous-catégories pour comparer les objets au stetho
(ref)
stetho_gant <- subset(dm, GESTE == "DESENS_GANT"| GESTE ==
"DESENS_STETHO")
wilcox.test(stetho_gant$REUSSITE ~ stetho_gant$GESTE, paired =
FALSE)
stetho_licol<- subset(dm, GESTE == "DESENS_STETHO"| GESTE ==
"DESENS_LICOL")
wilcox.test(stetho_licol$REUSSITE ~ stetho_licol$GESTE, paired =
FALSE)

#Création de sous-catégorie pr comparer les zones du corps à bouche
(ref)
b_og <- subset(dm, GESTE == "BOUCHE" | GESTE == "PAUP")
wilcox.test(b_og$REUSSITE ~ b_og$GESTE, paired = FALSE)
b_od<- subset(dm, GESTE == "BOUCHE" | GESTE == "PAUP")
wilcox.test(b_od$REUSSITE ~ b_od$GESTE, paired = FALSE)
b_ad<- subset(dm, GESTE == "BOUCHE" | GESTE == "PIED_AD")
wilcox.test(b_ad$REUSSITE ~ b_ad$GESTE, paired = FALSE)
b_ag<- subset(dm, GESTE == "BOUCHE" | GESTE == "PIED_AG")
wilcox.test(b_ag$REUSSITE ~ b_ag$GESTE, paired = FALSE)
b_corps<- subset(dm, GESTE == "BOUCHE" | GESTE == "TOUCHER_CORPS")
wilcox.test(b_corps$REUSSITE ~ b_corps$GESTE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pr comparer les positions manip à prénom
(ref)
n_arret <- subset(dm, GESTE == "PRENOM" | GESTE == "ARRET_IMOB")
wilcox.test(n_arret$REUSSITE ~ n_arret$GESTE, paired = FALSE)
n_der <- subset(dm, GESTE == "PRENOM" | GESTE == "DERRIERE")
wilcox.test(n_der$REUSSITE ~ n_der$GESTE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pr comparer les ordres intrusifs à PV
(ref)
pv_queue <- subset(dm, GESTE == "QUEUE" | GESTE == "PV")
wilcox.test(pv_queue$REUSSITE ~ pv_queue$GESTE, paired = FALSE)
pv_ptr<- subset(dm, GESTE == "PTR" | GESTE == "PV")
wilcox.test(pv_ptr$REUSSITE ~ pv_ptr$GESTE, paired = FALSE)

#Création de sous-catégorie pr comparer les ordres autour du licol
l_licol <- subset(dm, GESTE == "LICOL" | GESTE == "DESENS_LICOL")
```

```
wilcox.test(l_licol$REUSSITE ~ l_licol$GESTE, paired = FALSE)
#Création de sous-catégorie pr comparer les ordres autour du mvt et
t_cible (ref)
c_viens <- subset(dm, GESTE == "VIENS" | GESTE == "TOUCHER_CIBLE")
wilcox.test(c_viens$REUSSITE ~ c_viens$GESTE, paired = FALSE)
c_main <- subset(dm, GESTE == "TOUCHER_CIBLE" | GESTE ==
"MANGER_MAIN")
wilcox.test(c_main$REUSSITE ~ c_main$GESTE, paired = FALSE)
```

## ANNEXE 5 : SCRIPT DE L'ANALYSE HILL AND SMITH SUR L'ETHOGRAMME (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
library(MASS)
library(ade4)
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
dh <- read.table("ethogramme2.txt", h = T)
head(dh)
str(dh)
dh$GENISSE<-as.factor(dh$GENISSE)
dh$GROUPE<-as.factor(dh$GROUPE)
dh$TETE<-as.factor(dh$TETE)
dh$QUEUE<-as.factor(dh$QUEUE)
dh$STRESS<-as.factor(dh$STRESS)
dh$APPROCHE<-as.factor(dh$APPROCHE)
dh$VOCALISATIONS<-as.factor(dh$VOCALISATIONS)
dh$MICTION<-as.factor(dh$MICTION)

#mise sous forme d'un tableau
ethog<-data.frame(dh$TETE, dh$QUEUE, dh$VOCALISATIONS, dh$STRESS,
dh$MICTION, dh$APPROCHE)

#analyse
hs_ethogramme<-dudi.hillsmith(ethog)
scatter(hs_ethogramme, clab.row=0, clab.col=0.5, posieig="topleft") #

#eigenvalues :
hs_ethogramme$eig
inertia.dudi(hs_ethogramme)

#cercle
s.corcircle(hs_ethogramme$co, xax=1, yax=2, clab=0.4)

#loadings :
hs_ethogramme$cr
hs_ethogramme$co
hs_ethogramme$l1
# corrélation entre les axes et les variables de départ
hs_ethogramme$va

#Mann-Whitney Wilcoxon sur les coordonnées :
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
d1<- read.table("coordl1.txt", header = TRUE)
head(d1)
d1$COORD_1 <- as.numeric(d1$COORD_1)
wilcox.test(d1$COORD_1 ~ d1$GROUPE, paired = FALSE) #W = 2, p = 0,06349
wilcox.test(d1$COORD_2 ~ d1$GROUPE, paired = FALSE) #W = 11, p = 0,9048
```

## ANNEXE 6 : SCRIPT DU TEST DE MANN-WHITNEY WILCOXON POUR LA COMPARAISON DE LA DOCILITÉ DES GÉNISSES NON TRAVAILLÉES ET TRAVAILLÉES (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")
d<- read.table("docilite.txt", header = TRUE)
head(d)

#Temps d'approche :
stripchart(d$TEMPS_APPR ~ d$GROUPE, vertical = TRUE, pch = 1, method =
"jitter", ylab = "Temps d'approche (en secondes)", main = "Temps d'approche
d'un humain immobile")
wilcox.test(d$TEMPS_APPR ~ d$GROUPE, paired = FALSE)

# Distance de fuite :
stripchart(d$DISTANCE ~ d$GROUPE, vertical = TRUE, pch = 1, method = "jitter",
ylab = "Distance de fuite (en centimètres)", main = "Test d'évitement")
wilcox.test(d$DISTANCE ~ d$GROUPE, paired = FALSE)

#Temps mis pour aller dans un couloir :
stripchart(d$TEMPS_COULOIR ~ d$GROUPE, vertical = TRUE, pch = 1, method =
"jitter", ylab = "Temps pour traverser un couloir (en secondes)", main =
"Temps de traversée d'un couloir")
wilcox.test(d$TEMPS_COULOIR ~ d$GROUPE, paired = FALSE)

#Nombre de tentatives de fuite dans le couloir :
stripchart(d$FUIITE ~ d$GROUPE, vertical = TRUE, pch = 1, method = "jitter",
ylab = "Nombre de tentatives de fuite", main = "Nombre de fuites lors de la
traversée d'un couloir")
wilcox.test(d$FUIITE ~ d$GROUPE, paired = FALSE)
```

## ANNEXE 7 : RÉSULTATS OBTENUS LORS DES TESTS DE DOCILITÉ PAR CHACUNE DES 9 GÉNISSES LAITIÈRES DE RACE HOLSTEIN

Geste	GROUPE EXPERIMENTAL (n=5)					GROUPE TEMOIN (n=4)			
	3256	3261	3263	3273	3276	3257	3258	3252	3280
Temps mis pour approcher un humain immobile (s) <sup>1</sup>	6	8	1	40	25	60	47	20	20
Distance de fuite = test d'évitement (cm) <sup>2</sup>	0	0	0	20	0	50	30	0	10
Passage dans un couloir : temps mis pour passer dedans (s)	7	15	5	30	31	28	25	40	40
Passage dans un couloir : nombre de tentatives de fuites	0	0	1	5	2	3	1	1	3

<sup>1</sup> : s = secondes

<sup>2</sup> : cm = centimètres

## ANNEXE 8 : SCRIPT DE LA REPRÉSENTATION GRAPHIQUE EN BOXPLOT DES DONNÉES SUR LA DOCILITÉ DES GÉNISSES (UTILISATION DE RSTUDIO)

```
setwd("~/4A/Thèse/ANALYSES")  
  
d<- read.table("docilite.txt", header = TRUE)  
  
head(d)  
  
boxplot(d$TEMPS_APPR ~ d$GROUPE, main = "Temps mis à approcher le  
manipulateur", xlab = "Groupe", ylab = "Temps en secondes")  
  
boxplot(d$DISTANCE ~ d$GROUPE, main = "Distance de fuite", xlab =  
"Groupe", ylab = "Distance en centimètres")  
  
boxplot(d$TEMPS_COULOIR ~ d$GROUPE, main = "Temps mis à traverser un  
couloir", xlab = "Groupe", ylab = "Temps en secondes")  
  
boxplot(d$FUITE ~ d$GROUPE, main = "Nombre de tentatives de fuite lors  
de la traversée du couloir", xlab = "Groupe", ylab = "Nombre de  
tentatives")  
  
stripchart(d$TEMPS_APPR ~ d$GROUPE, vertical = T, method = "jitter",  
main = "Temps mis à approcher le manipulateur")
```



# EFFETS A LONG TERME D'UNE METHODE D'APPRENTISSAGE PAR RENFORCEMENT POSITIF SUR LE COMPORTEMENT DES JEUNES BOVINS LAITIERS

## Auteur

---

DUMOULIN Emeline

## Résumé

---

Cette thèse s'est intéressée aux capacités d'apprentissage et de mémoire (à court et long terme) des bovins, dans le cadre de l'entraînement médical. Elle avait pour objectif de i) faire un état des lieux des connaissances sur ces capacités cognitives chez les bovins, ii) de développer un site internet présentant un protocole d'entraînement médical pour bovins, illustré de vidéos, iii) d'évaluer les capacités d'apprentissage et de mémorisation de génisses laitières pour 19 gestes et d'évaluer les bénéfices d'un tel entraînement pour l'éleveur.

La première partie, bibliographique, dresse un état des lieux des connaissances sur les capacités cognitives des bovins et en particulier leurs capacités d'apprentissage et de mémoire (à court et long terme) des bovins. Elle adresse également l'état des lieux des connaissances de l'entraînement médical chez différentes espèces dont les bovins.

La seconde partie avait pour objectif de développer un protocole d'entraînement médical pour bovins. La construction de ce protocole est détaillée. Un protocole d'entraînement détaillé pour 19 gestes est mis à disposition des professionnels, via un site internet accessible gratuitement et illustré de vidéo. Il décrit les étapes d'entraînement pour ces 19 gestes, en 20 séances de 15 minutes par animal.

La dernière partie, expérimentale, évalue les capacités i) d'apprentissage et ii) de mémorisation de génisses laitières pour les 19 gestes ; et iii) évalue les bénéfices pour la docilité. Elle a été conduite sur 9 génisses laitières et repose sur le protocole d'entraînement développé au préalable. Les génisses ont appris la majorité des 19 gestes étudiés. Elles ont également fait preuve de mémoire à long terme (un an). En particulier : les gestes qui avaient été appris le plus rapidement (manger dans la main, venir vers le manipulateur, toucher une cible) sont ceux dont les génisses se souvenaient le mieux. A contrario, les gestes qui avaient été plus difficiles à apprendre (lever les antérieurs, lever la queue, réaliser une palpation transrectale et vaginale) ont été moins mémorisés et/ou ont fait l'objet de réactions aversives (coups de pied ou de tête). L'entraînement ne semblait pas avoir eu d'impact sur la docilité des génisses lorsque celles-ci étaient confrontées à d'autres types de manipulation. Cette étude est, à notre connaissance, la première à explorer les capacités d'apprentissage et de mémoire pour une diversité de gestes d'intérêt vétérinaire. Des études à plus large échelle et avec une plus grande diversité (protocole d'entraînement, de test, races, etc) sont nécessaires pour pouvoir déterminer plus précisément les capacités d'apprentissage et de mémoire à long terme des bovins.

## Mots-clés

---

APPRENTISSAGE, BOVIN, MÉMOIRE, DRESSAGE, COMPORTEMENT

## Jury

---

Président du jury : **Pr CADORÉ Jean-Luc**

Directeur de thèse : **Pr DE BOYER DES ROCHES Alice**

2ème assesseur : **Pr ESCRIOU Catherine**