



Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>
Eprints ID : 10111

To cite this version :

Portoleau, Amandine. *L'apport des solutions « cloud » pour la gestion de l'information clinique et thérapeutique en élevage porcin : étude de deux cas de pertes péripartum par écrasement des porcelets*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2013, 151 p.

Any correspondance concerning this service should be sent to the repository administrator: staff-oatao@inp-toulouse.fr.

ANNEE 2013 THESE : 2013 – TOU 3 – 4050

L'APPORT DES SOLUTIONS « CLOUD » POUR LA GESTION DE L'INFORMATION CLINIQUE ET THERAPEUTIQUE EN ELEVAGE PORCIN : ETUDE DE DEUX CAS DE PERTES PERIPARTUM PAR ECRASEMENT DES PORCELETS

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

PORTOLEAU Amandine
Née, le 13 avril 1987 à PARIS (75)

Directeur de thèse : M. Guy-Pierre MARTINEAU

JURY

PRESIDENT :
M. Eric OSWALD

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSEESSEURS :
M. Guy-Pierre MARTINEAU
Mme Agnès WARET-SZKUTA

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRES INVITES :
M. Guihlem POUDEVIGNE
M. Frédéric COLIN

Chargé de consultation à l'École Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Vétérinaire consultant pour le Laboratoire ZOETIS

**Ministère de l'Agriculture et de la Pêche
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

Directeur : M. A. MILON

Directeurs honoraires : M. G. VAN HAVERBEKE.
M. P. DESNOYERS

Professeurs honoraires :

M. L. FALIU	M. J. CHANTAL	M. BODIN ROZAT DE MENDRES NE
M. C. LABIE	M. JF. GUELFY	M. DORCHIES (émérite)
M. C. PAVAU	M. EECKHOUTTE	M. BRAUN (émérite)
M. F. LESCURE	M. D.GRIESS	M. TOUTAIN (émérite)
M. A. RICO	M. CABANIE	
M. A. CAZIEUX	M. DARRE	
Mme V. BURGAT	M. HENROTEAUX	

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

PROFESSEURS 1° CLASSE

M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 2° CLASSE

Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **DUCOS Alain**, *Zootéchnie*
M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*

- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
- M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)
--

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- Mlle **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
- M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*
- M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
- Mlle **FERRAN Aude**, *Physiologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*
- M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*
- Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- Mlle **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*
- Mme **PRADIER Sophie**, *Médecine interne des équidés*
- M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*
- Mme **TROGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*
- M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*
- N.

MAITRES DE CONFERENCES et AGENTS CONTRACTUELS
--

- M. **BOURRET Vincent**, *Microbiologie et infectiologie*
- Mme **FERNANDEZ Laura**, *Pathologie de la reproduction*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

Mlle **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*

M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie*

Mlle **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*

Mlle **PASTOR Mélanie**, *Médecine Interne*

M **VERSET Michaël**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

Mme **WARET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

REMERCIEMENTS

À Monsieur le Professeur Éric Oswald

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Microbiologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,

Mes hommages respectueux.

À Monsieur le Professeur Guy-Pierre Martineau

Professeur à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

Production et pathologie porcines

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la direction de cette thèse,

Pour m'avoir soutenue et conseillée tout au long de ce projet, pour avoir été professionnel et humain en toute circonstance,

Sincères remerciements.

À Madame le Docteur Agnès Waret-Szkuta

Maître de conférences à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

Production et pathologie porcines

Docteur des Universités

Microbiologie, parasitologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de faire partie de ce jury de thèse, pour m'avoir encouragée et conseillée au cours de ce projet,

Sincères remerciements.

À Monsieur le Docteur Guilhem POUDEVIGNE

Chargé de Consultations à l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

Production et Pathologie Porcine

Pour votre disponibilité, votre gentillesse et vos conseils précieux

Sincères remerciements.

À Monsieur le Docteur Frédéric Colin,

Docteur vétérinaire,

Consultant pour le laboratoire Zoétis,

Pour votre soutien et votre collaboration, et pour ce projet,

Sincères remerciements.

Aux Docteurs Roselyne Fleury et Claudio Trombani

Docteurs vétérinaires,
Consultants chez Aveltis,
Pour votre participation, votre disponibilité et tous vos conseils,
Sincères remerciements.

À Madame le Docteur Mélanie Liber et toute sa famille

Docteur vétérinaire,
Consultants chez Aveltis,
Pour votre accueil, votre gentillesse et votre générosité, pour ces moments que nous avons
partagés,
Sincères remerciements.

**À Messieurs Nicolas Simon et à sa mère, à Jean-Hervé Ederne et Pierre-Yves Nogues,
ainsi qu'à tous leur collègues, aux équipes des élevages EARL Océane et Moulin de
Treignac.**

Pour votre accueil, votre gentillesse et votre patience,
Toutes mes amitiés.

À **mes grands-parents**, à qui je dédie mon travail, à ma **grand-mère Hélène** qui m'accompagne à chaque moment important de ma vie, aujourd'hui encore, à **mon grand-père Pierre**, que j'aurai aimé rendre fier encore une fois.

À **mes parents**, merci d'avoir fait de moi ce que je suis.

À **mon frère**, qui m'avait préparée consciencieusement à affronter la vie.

À toute ma famille, à **Tatie Anna** et à **Loulou**.

À **Léa**, merci de ton amitié fidèle.

À toutes les poulettes de prépa : **Adèle, Allison, Aliénor, Blanche, Maëlle, Sophie**. Merci d'avoir traversé ces années de labeur en ma compagnie, sans vous cela n'aurait pas été possible. Merci de m'avoir fait partager vos rêves et vos aventures, d'avoir grandi dans la même direction que moi, et d'être encore là aujourd'hui.

À la Ricqlès team : **Flo, Guigui, Huteille, Martich, Stin, Vincent**. Pour les fous-rires que vous nous avez fait partager, pour les soirées « bœuf » que je n'oublierai jamais, pour les bières sur les bords de Seine.

À tous les autres zozos de BCPST : **Ancia, Ami, Clé, Hélène, Jul, Nathalie, Raffa, Vava**, et tous les autres...

À **So** encore une fois pour avoir trouvé une amie exceptionnelle dans les moments difficiles.

À **Cheub** encore une fois pour notre première année à Toulouse, et pour tout le soutien que tu m'as apporté.

À **Adèle** encore une fois pour tout ce qu'on a pu partager, et nos soirées de folie.

À **Arthur**, pour tout ce que nous avons vécu ensemble.

À **Pierre**, pour m'avoir montré le chemin, et pour m'avoir appris que le vieux n'est pas toujours le plus sage.

À tous mes amis rencontrés dans la Grande École Vétérinaire de Toulouse (Poulots !) : à **Franck** pour m'avoir promis un bébé à 35 ans, en cas de célibat chronique, à **Katouille** pour les livres « bien-être et massages », parce que tu n'es pas le « monument ... » pour rien, à **Caroul'** pour le Viêt Nam, les « motobyke », et pour être si géniale, généreuse et tant d'autres choses, à **Solène** pour toutes nos boumettes, à **Audrey** pour toutes ces autres boumettes, un peu plus marginales mais tellement drôles, à **Peul** pour tes jolies petites fesses et tes « sauts de chats » dans les couloirs des cliniques. À **Isa, Titi, Anne-Lise, Amélie, Auréline et Alex**. À **Daniel et Angel**. À **Blabla** (bla) pour ton bon goût en matière de films, de musique et de fringues (ouf ! enfin un mec avec du style à l'ENVT), à **Elodie** pour avoir été la blonde de notre groupe de TD, pour nos footings de médecine interne, à **Julie** (et à Zizi) pour notre rencontre, à **Justine** pour tes banoffees et ta gaité, à **Max** pour ta gentillesse et ta patience, pour m'avoir soulagée du rôle de « boulet » de temps en temps, à **Loïc** pour avoir dragué la moitié de l'ENVT sauf moi, pour avoir expliqué dans toutes les rotations que tu ne serais pas véto à cause de tes yeux, mais « pourquoi ? » me direz-vous... Merci à tous les trois de

m'avoir supportée au cours de ces années de cliniques, je n'aurai jamais espéré trouver un meilleur groupe. À **Julia**, pour ta joie de vivre et tous nos projets, merci d'avoir toujours été présente à mes côtés en cette dernière année, à notre amitié. À **Claire**, à **Nuria**.

À tous les copains de boum, à **Maylis** et **Guillaume** pour la bière de 4h, 3h, qui a fini par être la bière de minuit.

À mon docteur préféré : **Angélique Hérot**.

À **Fanny Renault**, merci de m'avoir fait aimer la « Belle Région de Bretagne », à notre amitié.

Tanks to **Docteur Rossana**, **Arianna**, **Marina**, **Ivan** and other people from Brazil: saudade de voce.

À **Claude Gallier** pour son aide précieuse à la relecture des fautes d'orthographe !

À Ploum, Sheldon, Fax, Kiss Cool alias Kiki, Zizi, Guinness parce qu'il ne faut pas les oublier.

A tous ceux que j'ai oublié de mentionner, mais qui ont compté.

Merci à tous de faire partie de ma vie et de m'avoir fait verser quelques larmes de joie à l'écriture de ces remerciements.

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	16
2	L'IPC® (ZOETIS) : UTILISATION DE « CLOUD COMPUTING » EN ELEVAGE PORCIN.....	19
2.1	Les outils informatiques à disposition des professionnels de la filière porcine Française.....	20
2.1.1	Les bases de données.....	20
2.1.1.1	Gestion Technique du Troupeau de Truies® et Gestion Technico-Économique®.....	20
2.1.1.2	BD PORC®.....	20
2.1.2	Les logiciels.....	21
2.2	La notion de « cloud computing ».....	21
2.2.1	Qu'est-ce que le « cloud computing » ? (Perrenoud article en cours d'élaboration; Telmon 2012; Karayan 2011).....	21
2.2.2	Les avantages du « cloud computing ».....	22
2.3	L' Individual Pig Care® (Zoétis).....	22
2.3.1	Motivations.....	22
2.3.2	Fonctionnement pratique de l'IPC®.....	24
2.3.3	IPC® et problèmes d'écrasements.....	24
3	METHODE ET DETERMINATION DES PARAMETRES D'INTERET DIAGNOSTIQUE POUR LES ECRASEMENTS.....	25
3.1	Choix des élevages.....	26
3.1.1	Cas n°1: EARL Prat Ar Lan.....	26
3.1.1.1	Présentation.....	26
3.1.1.2	Animaux.....	26
3.1.1.3	Logement.....	27
3.1.1.4	Alimentation et abreuvement.....	27
3.1.1.5	Régie : conduite de troupeau.....	28
3.1.1.6	Variable Médicaments/Maladies.....	29
3.1.1.6.1	Vaccinations des truies.....	29
3.1.1.6.2	Traitements.....	29
3.1.1.6.3	Antécédents sanitaires.....	30
3.1.1.7	Éleveur.....	30
3.1.1.8	Problématique : les écrasements.....	30
3.1.1.9	Conclusion.....	31
3.1.2	Cas n°2: SCEA KERDROGUEN.....	32
3.1.2.1	Présentation.....	32
3.1.2.2	Animaux.....	32
3.1.2.3	Logement.....	32
3.1.2.4	Alimentation et abreuvement.....	33
2.1.1.1.	Conduite de troupeau.....	33
3.1.2.5	Variable Médicaments/Maladies.....	34
3.1.2.5.1	Vaccinations.....	34
3.1.2.5.2	Traitements.....	35
3.1.2.5.3	Antécédents sanitaires.....	35
3.1.2.6	Éleveur.....	36
3.1.2.7	Problématique : les écrasements et « décrochages ».....	36
3.1.2.8	Conclusion.....	37
3.2	Généralités sur le problème des écrasements en élevage porcin.....	37
3.2.1	L'activité péri-partum des truies.....	38
3.2.2	La vitalité des porcelets.....	39
3.2.3	Prise colostrale.....	40
3.2.4	Démarrage de la lactation.....	40
3.2.5	Importance des interactions comportementales au cours de la tétée.....	41

3.3	Choix des paramètres suivis au cours des semaines passées en élevage	41
3.4	Méthode d'enregistrement des données	42
3.4.1	Observation.....	42
3.4.2	Identification des porcelets	43
3.4.2.1	Pour l'EARL Prat Ar Lan	43
3.4.2.2	Pour la SCEA Kerdroguen.....	43
4	RESULTATS ET DISCUSSION	44
4.1	Exemple des graphiques établis pour la bande 14 à l'EARL Prat Ar Lan, la semaine du 11 mars 2013.	45
4.1.1	Graphiques standards.....	45
4.1.2	Observations effectuées cette semaine là.....	58
4.2	Conclusion des observations réalisées sur l'ensemble de la période.....	59
4.2.1	Pour l'EARL Prat ar Lan	59
4.2.2	Pour la SCEA de Kerdroguen	60
4.2.3	Bilan	61
4.3	Discussion.....	63
4.3.1	La sous-nutrition, première cause de mortalité des porcelets et d'écrasements.....	63
4.3.1.1	Sélection et génétique	64
4.3.1.1.1	Hyperprolificité.....	64
4.3.1.1.2	« Immaturité » des porcelets	65
4.3.1.1.3	Autres conséquences de la sélection génétique.....	66
4.3.1.2	Logement	66
4.3.1.2.1	Aménagement des cases de mise bas.....	66
4.3.1.2.2	Température ambiante	68
4.3.1.3	Contrôle hormonal du part	69
4.3.1.3.1	Profils hormonaux en péri partum	69
4.3.1.3.2	L'utilisation des prostaglandines	71
4.3.1.3.3	L'utilisation d'ocytocine.....	72
4.3.1.3.4	Effet d'un stress sur la truie gestante et le déroulement du part	73
4.3.1.4	Influence du poids des porcelets	75
4.3.1.5	Influence de la prise colostrale.....	76
4.3.1.5.1	Prise colostrale et vitalité du porcelet	76
4.3.1.5.2	Déterminants de la prise colostrale	77
4.3.1.5.3	Facteurs de variation de la production colostrale.....	77
4.3.1.6	Contrôle comportemental de la prise colostrale et lactée.....	79
4.3.1.6.1	Comportement de la truie en péri partum	79
4.3.1.6.2	Hormones et comportement.....	81
4.3.1.6.3	Production lactée et compétition à la tétine	82
4.3.1.6.4	Effet d'un stress sur la sécrétion de lait	84
4.3.1.6.5	Comportement des porcelets.....	84
4.3.1.7	Alimentation de la truie gestante	85
4.3.1.8	Adoptions.....	86
4.3.1.9	Déroulement du part et l'asphyxie intra partum.....	87
4.3.1.10	Indicateurs du risque d'écrasements	89
4.3.1.11	Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin	90
4.3.2	Le système IPC®.....	91
4.3.2.1	Commémoratifs versus informations relevées	92
4.3.2.2	Les limites du système IPC®.....	92
4.3.2.3	Les avantages du système IPC®.....	93
5	CONCLUSION	97
6	ANNEXES	100
6.1	Annexe A : Graphiques établis pour la bande 8 à l'EARL Prat Ar Lan, audit de la semaine du 28 janvier 2013	101

6.2	Annexe B : Graphiques établis pour la bande 17 au SCEA Kerdroguen, audit la semaine du 18 février 2013.....	112
6.3	Annexe C : Graphiques établis pour la bande 19 au SCEA Kerdroguen, audit la semaine du 4 mars 2013.....	125
6.4	Annexe D	135
6.5	Annexe E.....	137
6.6	Annexe F.....	138
6.7	Annexe G	139
6.8	Annexe H	140
6.9	Annexe I.....	141
6.10	Annexe J	142
6.11	Annexe K	143
6.12	Annexe L.....	144
7	BIBLIOGRAPHIE	145

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ACTH: Adrenocorticotropin Hormone

CRH: Corticotrophin Releasing Hormone

Ec : Écrasé(s)

GMQ: Gain Moyen Quotidien

GTTT: Gestion Technique du Troupeau de Truies

GTE: Gestion Technico-Économique

HPA: axe Hypothalamo-Hypophysaire-Adrénalien ou surrénalien (Hypothalamic-Pituitary-Adrenal axis)

IPC: Individual Pig Care

IA: Insémination Artificielle

LH : Hormone Lutéolytique

MB: Mise bas

PGF2 α : 13,14-dihydro-15-kéto-prostaglandine F2 α

SDRP: Syndrome Dysgénésique Respiratoire Porcin

VPF: Viande de porc française

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : exemple de fiche truie à l'EARL Prat Ar Lan	23
Figure 2: activité chez 50 truies au cours de la mise bas, évaluée par le nombre de changement de position toutes les 10 minutes.....	39
Figure 3: exploration des écrasements en questions (selon F. Colin, communication personnelle, 2013).....	42
Figure 4: feuille de route pour le relevé de données dans l'élevage de Kerdroguen	43
Figure 5: démographie de la bande 14	45
Figure 6: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 14	45
Figure 7: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 14	46
Figure 8: bande 14, moyenne des écrasés par rang de portée.....	46
Figure 9: bande 14, âge des porcelets écrasés	47
Figure 10 et Tableau 5 : bande 14, modalités d'écrasement	47
Figure 11: les trois grands types d'écrasement des porcelets	48
Figure 12: bande 14, évolution des écrasements au cours de la semaine	49
Figure 13: bande 14, répartition des truies en fonction de nombre de porcelets qu'elles écrasent.....	50
Figure 14: bande 14, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs.	50
Figure 15: bande 14, répartition des écrasés dans la salle de « maternité ».	51
Figure 16: bande 14, évolution des adoptions au cours de la semaine.	52
Figure 17: bande 14, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas.....	53
Figure 18: bande 14, caractéristiques des écrasements	54
Figure 19: bande 14, écrasements : adoptés ou « résidants » ?	54
Figure 20: bande 14, écrasements vs traitements des truies	55
Figure 21: bande 14, description des écrasements : on parle de truies « impliquées » pour les truies concernées par les évènements..	56
Figure 22: bande 14, pourcentage d'adoptions	56
Figure 23: bande 14, répartition des porcelets allotés	57
Figure 24: porcelets morts nés peu développés, salle de « maternité tampon » (le 13/03/2013)	59
Figure 25: truie se relevant au cours de la mise bas	61
Figure 26: Mécanismes à l'origine de la mortalité périnatale chez le porc	63
Figure 27: Illustration des écrasements des porcelets selon 3 circonstances fréquentes de « rolling ».....	67
Figure 28: Profils hormonaux péri partum obtenus sur un échantillon de 54 truies.....	69
Figure 29: démographie de la bande 8	101
Figure 30: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 8.....	101
Figure 31: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 8	102
Figure 32: bande 8, moyenne des écrasés par rang de portée.....	102
Figure 33: bande 8, âge des porcelets écrasés	103
Figure 34: bande 8, modalités d'écrasement	103
Figure 35: bande 8, évolution des écrasements au cours de la semaine	104
Figure 36: bande 8, répartition des truies en fonction du nombre de porcelets qu'elles écrasent	104
Figure 37: bande 8, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs	105
Figure 38: bande 8, répartition des écrasés dans la salle de « maternité » : en rouge l'indication de l'emplacement	105
Figure 39: bande 8, évolution des adoptions au cours de la semaine	106
Figure 40: bande 8, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas	107
Figure 41: bande 8, caractéristiques des écrasements	107
Figure 42: bande 8, écrasements : adoptés ou « résidants » ?	107
Figure 43: bande 8, écrasements vs traitements des truies	108
Figure 45: bande 8, description des écrasements.	109
Figure 46: bande 8, pourcentage d'adoptions	109

Figure 47: bande 8, répartition des porcelets allotés	110
Figure 48: démographie de la bande 17	112
Figure 49: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur	112
Figure 50: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 17	113
Figure 51: bande 17, moyenne des écrasés par rang de portée.....	113
Figure 52: bande 17, évolution de la mortalité en péri partum.....	114
Figure 53: bande 17, modalités d'écrasement	114
Figure 54: bande 17, évolution des écrasements au cours de la semaine	115
Figure 55: bande 17, répartition des truies	115
Figure 56: bande 17, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs	116
Figure 57: bande 17, répartition des écrasés dans la salle de « maternité »: en rouge l'indication de l'emplacement	117
Figure 58: bande 17, évolution des adoptions au cours de la semaine	118
Figure 59: bande 17, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas	119
Figure 60: bande 17, caractéristiques des écrasements	120
Figure 61: bande 17, écrasements : adoptés ou « résidants » ?	120
Figure 62: bande 17, écrasements vs traitements des truies	121
Figure 63: bande 17, description des écrasements	122
Figure 64: bande 17, pourcentage d'adoptions	122
Figure 65: bande 17, répartition des porcelets allotés	123
Figure 66: démographie de la bande 19	125
Figure 67: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur	125
Figure 68: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 19	126
Figure 69: bande 19, moyenne des écrasés par rang de portée.....	126
Figure 70: bande 19, évolution de la mortalité en péri partum.....	127
Figure 71: bande 19, modalités d'écrasement	127
Figure 72: bande 19, évolution des écrasements au cours de la semaine	128
Figure 73: bande 19, répartition des truies	128
Figure 74: bande 19, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs	129
Figure 75: bande 19, répartition des écrasés dans la salle de « maternité »	130
Figure 76: bande 19, évolution des adoptions au cours de la semaine	130
Figure 77: bande 19, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-baS	131
Figure 78: bande 19, caractéristiques des écrasements	131
Figure 79: bande 19, écrasements : adoptés ou « résidants » ?	132
Figure 80 : bande 19, écrasements vs traitements des truies.	132
Figure 81: bande 19, description des écrasements	133
Figure 82: bande 19, pourcentage d'adoptions	133
Figure 83: bande 17, répartition des porcelets allotés selon leur âge à la première adoption (en heures).....	134
Figure 84 (a, b, c, d): illustration de l'enregistrement des informations par les éleveurs porcins	135
Figure 85 (a, b, c, d) : des troubles de la reproduction	137
Figure 86 (a, b, c) : illustration des enregistrements IPC®	138
Figure 87 (a, b, c, d) : illustration des écrasements	139
Figure 88: questionnaire détaillé pour l'exploration des écrasements.....	144

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: mesures des volumes d'eau distribués en « maternité » lors de la visite du 18/12/2012.....	27
Tableau 2: vaccination des truies à l'EARL Prat Ar Lan	29
Tableau 3: vaccination des truies à la SCEA Kerdroguen.....	35
Tableau 4: principales variables et principaux facteurs de risques des 3 catégories de mortalité pré-sevrage.....	38
Tableau 5 : bande 14, modalités d'écrasement.....	47
Tableau 6: bande 14, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs : en rouge le nombre d'écrasés par truie moyen, en bleu les maximums et minimums.	50
Tableau 7: bande 14, écrasements vs traitements des truies.....	55
Tableau 8 : bande 14, description des écrasements	56
Tableau 9: bande 14, écrasés et allotés en fonction de la mère naturelle	58
Tableau 10: bande 8, modalités d'écrasement.....	103
Tableau 11: bande 8, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs	105
Tableau 12: bande 8, description des écrasements	109
Tableau 13: bande 8, écrasés et allotés en fonction de la mère naturelle.	110
Tableau 14: bande 17, modalités d'écrasement.....	114
Tableau 15: bande 17, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs : en rouge le nombre d'écrasés par truie moyen, en bleu les maximums et minimums.	116
Tableau 16: bande 17, écrasements vs traitements des truies.....	121
Tableau 17: bande 17, description des écrasements	122
Tableau 18: bande 19, modalités d'écrasement.....	127
Tableau 19: bande 19, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs	129
Tableau 20: bande 19, écrasements vs traitements des truies.....	132
Tableau 21: bande 19, description des écrasements	133
Tableau 22 : plan de distribution d'eau en « maternité » à l'EARL Prat Ar Lan	140
Tableau 23: plan de distribution d'eau et d'aliment en "gestante" à l'EARL Prat Ar Lan	141
Tableau 24: plan de distribution de l'aliment en « maternité » à la SCEA Kerdroguen	142
Tableau 25: plan de distribution de l'aliment en "gestante" à la SCEA Kerdroguen	143

1 Introduction

La France est le 3^{ème} producteur européen de viande porcine avec 1957 milliers de tonnes produits par an (*données Eurostat*). Ainsi, la filière porcine représente un réel enjeu économique, environnemental et sanitaire pour l'agronomie française.

D'après le rapport du Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux « *Quel avenir pour la filière porcine française?* » (Danel et al. 2012), le développement de la production porcine française devrait passer par la transformation des fermes en élevages « high-tech », permettant d'améliorer la gestion du troupeau et les conditions de travail et de limiter les répercussions néfastes sur l'environnement. Il prévoit également de faire évoluer le cahier des charges VPF.

C'est dans cette dynamique que s'inscrit le développement d'outils informatiques qui améliorent la gestion des exploitations par l'éleveur. Par exemple, les outils GTTT et GTE permettent de faire un suivi des performances techniques et économiques des élevages porcins français, mais ils ne sont pas utilisables pour le suivi sanitaire, ce sont uniquement des indicateurs de la performance technico-économique. En effet, aucun des paramètres enregistrés dans ces bases de données ne peut être utilisé comme indicateur clinique au sein d'une démarche diagnostique.

Lors d'épisodes cliniques, les éleveurs porcins sont de très bons « soigneurs » qui répondent rapidement à un problème sanitaire simple, par des gestes « automatiques » maîtrisés : par exemple en cas d'hyperthermie, ils feront des injections d'anti-inflammatoires. En cas d'écoulements vulvaires muco-purulents *post partum*, ils injecteront un antibiotique prescrit par le vétérinaire sanitaire. Ils traiteront également les boiteries avec des anti-inflammatoires, etc. Mais les mesures qu'ils prennent ne font qu'apaiser les symptômes et ne solutionnent pas l'origine du problème. Il s'agit de mesures à court terme uniquement, qui leur permettent de maintenir leur production à un instant donné.

En revanche, le rôle du vétérinaire est de cerner le problème dans son ensemble et d'y trouver une solution. Il doit faire le bilan de tous les épisodes remarquables par l'éleveur et pour lesquels il est intervenu, mais pas seulement. Il doit également interroger l'éleveur afin de révéler les épisodes « invisibles », identifier et explorer le problème en posant les bonnes questions, en investiguant l'exploitation, en effectuant des examens complémentaires, etc. L'éleveur porcine est souvent très investi et observe beaucoup ses animaux. Il est une grande source d'informations, dont la subjectivité ne doit cependant pas être négligée.

Le vétérinaire aura donc accès à « un film » du problème sanitaire plus ou moins complet et potentiellement modifié par la vision de l'éleveur. Il va devoir ensuite émettre des hypothèses sur l'origine du problème, car il ne dispose pas du temps nécessaire pour d'obtenir une

version plus complète du « film » grâce des observations de terrain uniquement. L'outil IPC® montre tout son intérêt dans cette démarche car il permet à l'éleveur de relever des informations directement exploitables par le vétérinaire.

Dans l'analyse des problèmes de troupeau, le vétérinaire adopte une démarche hiérarchisée en posant des questions systématiques telles que : « les symptômes concernent-ils un rang particulier ? », « les nullipares sont-elles plus impliquées que les multipares ? », « quand l'épisode clinique a-t-il débuté exactement ? », « quels sont les symptômes ? », « existe-t-il un effet salle ? Un effet saisonnier ? ».

Avec l'outil IPC®, l'éleveur enregistre les « réponses » à ces questions de façon quotidienne et les envoie par Smartphone sur un « cloud » où elles pourront alors être traitées. L'élaboration de profils qui évoluent dans le temps, ou en fonction des filtres utilisés (rang de portée, traitement, etc.) va ainsi être réalisée. Ces profils peuvent présenter des informations cliniques, thérapeutiques ou environnementales. Leur analyse offre un résultat équivalent à celui d'un examen complémentaire, influençant la réflexion du vétérinaire qui pourra alors préciser son diagnostic.

Le laboratoire Zoétis développe donc pour la première fois un outil utilisant la technologie du « cloud » qui permet le partage d'informations concernant les maladies d'élevage entre les vétérinaires et autres professionnels de la filière porcine. En effet, il permettra d'avoir un regard rétrospectif sur un épisode clinique passé, ou bien de détecter précocement un épisode à venir.

L'un des volets que le laboratoire Zoétis souhaite développer pour ce projet concerne les problèmes de mortalité *post partum*. Nous avons choisi de suivre deux élevages pilotes rencontrant des problèmes de porcelets écrasés par les mères, afin d'identifier les paramètres et les indications que les éleveurs pourraient être amenés à enregistrer et partager en cas de mortalité néonatale. Ces informations sont ensuite restituées afin d'illustrer les différentes formes de « profils » qui pourront servir d'outils diagnostiques aux professionnels de la filière porcine.

2 L'IPC® (Zoétis) : utilisation de « cloud computing » en élevage porcin

2.1 Les outils informatiques à disposition des professionnels de la filière porcine

Française

Aujourd'hui il existe deux types de sources d'informations informatiques pour les professionnels de la filière : les bases de données régionales ou nationales et les logiciels de gestion des exploitations. Dans les paragraphes suivants sont présentés de façon synthétique les outils les plus connus de la filière.

2.1.1 Les bases de données

2.1.1.1 Gestion Technique du Troupeau de Truies® et Gestion Technico-Économique®

En France, ce sont probablement les bases de données les plus connues. Les données privées restent confidentielles, mais les résultats départementaux sont rendus publics par les chambres d'agriculture. Les vétérinaires et techniciens doivent demander les documents techniques aux éleveurs lorsqu'ils leurs sont nécessaires. Les éleveurs enregistrent de nombreux critères de performances techniques et économiques pour leur production. La carrière de chaque animal reproducteur est décrite précisément en GTTT® par des indicateurs concernant les cycles, les saillies, les mises bas, les sevrages, les réformes, etc. En GTE®, les indicateurs enregistrés sont à la fois liés aux performances techniques et économiques : par exemple, les stocks et mouvements d'animaux, le coût de l'aliment acheté, les charges, les recettes et dépenses, la production, etc.

2.1.1.2 BD PORC®

Il s'agit d'une base de données nationale regroupant des informations sur toute la filière porcine : sur les élevages, les terrains d'exploitation porcine, les échanges et transports de porcs. Il s'agit donc d'une base de données économiques, environnementales et techniques. Elle est soutenue par les pouvoirs publics pour répondre aux exigences des directives 92/102/CEE du Conseil (1992) et 64/432/CEE (concernant respectivement l'identification et l'enregistrement des animaux et la police sanitaire en matière d'échanges intracommunautaires d'animaux). Son accès est principalement réservé aux professionnels de la filière, mais reste accessible de façon ponctuelle pour la recherche technique ou scientifique. Là encore, les données privées sont confidentielles (*cf.* Charte) et les vétérinaires et techniciens doivent demander les documents techniques aux éleveurs.

2.1.2 Les logiciels

Il existe de très nombreux logiciels de gestion pour les rations alimentaires (Cynergie®), le traitement des effluents et lisiers, la gestion des parcelles (Adele®, PCazote®), l'enregistrement des données truies, la conduite du troupeau, la gestion des saillies, de la génétique du troupeau (ISAporc®, Gesporc®, Sexta®, Cerco Soft® (Module Porc), Ediporc®). Les éleveurs disposent également d'un panel très large de logiciels permettant de gérer leur exploitation à tous les niveaux. Mais aucun de ces outils n'a pour objectif le partage d'informations avec les autres acteurs de la filière concernant l'analyse d'un problème sanitaire. Actuellement, la dernière version du système ISAporc® est l'outil le plus proche du système IPC®. Il s'agit de l'utilisation de la solution « cloud » pour le partage des informations GTTT® et GTE® avec le groupement et l'IFIP-*institut du porc*.

En conclusion, les éleveurs porcins ont à leur disposition de nombreux outils informatiques afin de gérer leur production, d'évaluer leurs performances et de les comparer à la production nationale. Mais ils n'ont jamais été utilisés pour aider au diagnostic d'une pathologie de troupeau.

2.2 La notion de « cloud computing »

2.2.1 Qu'est-ce que le « cloud computing » ? (Perrenoud article en cours d'élaboration; Telmon 2012; Karayan 2011)

Le « cloud computing » est un terme récent pour désigner un phénomène déjà bien connu de tous et faisant aujourd'hui partie du vocabulaire quotidien. Il s'agit d'un concept galvaudé. Sur *Google.fr*, une recherche identifie près de 300 millions d'occurrences. Comme l'écrit (Duval 2012), « *Contrairement aux apparences, si le mot est aujourd'hui servi à toutes les sauces, c'est parce qu'il ne recouvre pas une seule réalité technique mais, au contraire, une multitude d'infrastructures, une multitude d'usages, une multitude de services. Bien plus qu'une nouvelle technologie, c'est un nouveau modèle et un nouveau paradigme pour l'informatique. Il est d'ailleurs difficile d'en trouver une définition unique. A dire vrai, chaque opérateur, chaque éditeur, chaque entreprise semble en voir sa propre définition* ».

En effet, le « cloud computing » peut être désigné par le fait de partager des informations, des applications, des programmes et logiciels, via le réseau internet et ceci quel que soit le poste ordinateur utilisé. Avec le « cloud computing », l'installation de programmes sur nos ordinateurs n'est plus nécessaire à leur utilisation. Il n'existe plus de réseau de machines sur lesquelles la même application est installée, mais un réseau d'utilisateurs de cette application en ligne.

Selon le *National Institute of Standards and Technology* (NIST), le cloud computing est « l'accès via un réseau de télécommunications, à la demande et en libre-service, à des ressources informatiques partagées configurables ». Il en donne une définition officielle fin 2011 : « *L'informatique dans le Nuage est un modèle qui permet un accès à la demande, omniprésent et pratique, à un ensemble partagé de ressources informatiques configurables (réseaux, serveurs, stockages, applications et services) qui peuvent être provisionnées et libérées avec un effort minimal de gestion ou un minimum d'interactions avec le fournisseur de service* ».

Précisément, le « cloud computing » consiste à utiliser un serveur internet vendu par un fournisseur pour exécuter un programme/une application, ou conserver des données sur des espaces de stockage à distance en payant le fournisseur.

2.2.2 Les avantages du « cloud computing »

L'avantage de ce procédé est l'affranchissement vis-à-vis des objets : ordinateurs, disques durs, etc. Où que l'utilisateur soit, il peut avoir accès à ses données ou bien utiliser un logiciel, sans transporter ses informations sur clefs USB.

Aussi, l'entreprise, dans notre cas l'élevage ou le vétérinaire, diminue ses dépenses sur le matériel informatique mobile et le renouvellement des licences pour les applications et logiciels. Il n'est plus nécessaire non plus de maîtriser l'installation de programmes ou de posséder des compétences particulières dans le domaine de l'informatique puisque l'interface en ligne se doit d'être simple d'utilisation et intuitive.

Nous verrons en discussion les limites du « cloud computing ».

2.3 L' Individual Pig Care® (Zoétis)

2.3.1 Motivations

Dans les élevages porcins intensifs, on remarque très fréquemment que les employés notent énormément d'informations sur le déroulement des mises bas et des saillies, sur les pertes en « maternité » et « engraissement », etc. Ils sont très méticuleux et observateurs dans leur démarche. Ils amassent parfois de grandes quantités de papiers que personne ne regarde une fois classés. Parfois même ils effacent du revers de la main toutes les annotations écrites à la craie sur les murs de la maternité lors du vide sanitaire. Pour exemple, la **photographie 1** montre une fiche truie à la fin de la première semaine en « maternité » et toutes les remarques que le responsable « maternité » y a notées. Ces renseignements sont donc stockés, parfois consultés, mais jamais véritablement analysés. D'autres exemples sont illustrés **en annexe D**.

Figure 1 : exemple de fiche truie à l'EARL Prat Ar Lan

Le projet a pour but de révéler le travail déjà effectué en grande partie par les éleveurs en le rendant « publique ». De façon générale, lorsqu'un problème sanitaire survient en élevage, l'éleveur partage ses observations avec le vétérinaire. Mais elles dépendent beaucoup de la façon dont celui-ci perçoit le problème. Le vétérinaire n'a donc pas accès au « film » complet retraçant l'épisode, mais seulement certains extraits modifiés par l'interprétation de l'éleveur. En effet, l'éleveur ne dispose pas du temps nécessaire pour observer ses animaux de façon continue, afin d'établir un « film complet » de l'épisode, et le vétérinaire non plus. L'enregistrement d'indicateurs de façon ponctuelle et journalière est beaucoup moins chronophage pour l'éleveur : tous les jours, celui-ci consacre 10-15 minutes à cette tâche. Les profils établis par la suite complèteront sa description de l'épisode et ce de façon moins subjective.

L'outil IPC® permet aux praticiens vétérinaires et aux techniciens d'appuyer leur démarche diagnostique sur des éléments précis et objectifs enregistrés par l'éleveur, et de se représenter de façon plus complète le scénario de l'épisode clinique sur lequel ils se penchent. Leur démarche diagnostique en sera alors enrichie.

Dans le cas de notre projet, les utilisateurs du cloud seront donc les professionnels de la filière porcine (vétérinaires, techniciens, éleveurs, etc.). Le laboratoire Zoétis leur propose différents services grâce à la mise en place de l'IPC® : le stockage d'informations, et le traitement de ces dernières, la mise en place d'alarmes, etc. La restitution de ces données sous

différentes formes constitue un élément clef du service offert, car il s'agit d'un moyen de communication entre les différents acteurs.

2.3.2 Fonctionnement pratique de l'IPC®

Le système IPC® est déjà en place dans des élevages pilotes pour des problèmes en post-servage et à l'engraissement. Le système d'enregistrement est assez simple pour l'éleveur puisqu'il continue d'écrire sur un support papier, comme à son habitude. Il utilise un stylo équipé d'une caméra et une feuille standard fournis par le laboratoire. Il remplit une feuille par jour, et lorsque celle-ci est complétée, il coche une case de validation qui permet d'envoyer la vidéo sur un Smartphone équipé du logiciel de conversion. On obtient alors des informations « informatisées » qui peuvent être traitées et analysées. Ses informations sont ensuite envoyées et stockées sur le cloud. Les utilisateurs y ont alors accès grâce à une interface en se connectant à internet, depuis n'importe quel poste, grâce à des codes individuels.

2.3.3 IPC® et problèmes d'écrasements

Selon (G. P. Martineau et Morvan 2010a), la démarche diagnostique en cas d'écrasements nécessite des étapes bien particulières. Il faut d'abord décrire le problème en quantifiant les écrasements à l'échelle du troupeau, caractériser son évolution. Ensuite, il s'agit de rechercher une sous-population de truies impliquées, en commençant par la parité, et de porcelets concernés : âge, position du porcelet écrasé par rapport à la truie (écrasement antérieurs, latéraux ou postérieurs). Finalement, il faut étudier les paramètres environnementaux, surtout la température ambiante, le stress, etc., et identifier les facteurs de risque.

Ces étapes nécessitent un temps d'observation dont le vétérinaire et l'éleveur ne disposent que rarement. Certaines indications sont déjà enregistrées par la plupart des éleveurs, telles que la date et la truie concernée, d'autres ne le sont pas car elles prennent plus de temps, comme la pesée des porcelets. De plus, les quelques informations notées sont écrites sur la fiche de la truie et ne sont jamais converties dans un format informatique. Ceci rend difficile la recherche de sous populations de truies ou de porcelets impliqués car les données sont analysées individuellement et non avec des filtres.

Les problèmes d'écrasements sont donc des situations où l'utilisation de l'IPC® prendrait tout son intérêt. De façon simple et en quelques minutes, l'éleveur ou bien l'observateur relève les informations qui seront restituées après avoir été analysées sur un poste informatique de son choix et qu'il partagera en plus avec son vétérinaire sanitaire.

3 Méthode et détermination des paramètres d'intérêt diagnostique pour les écrasements

3.1 Choix des élevages

Aveltis est un groupement d'éleveurs de porcs créé en début d'année 2010. Il s'agit du 2^{ème} groupement en France avec 3 130 000 porcs commercialisés par an. Son territoire d'action s'étend sur la région Bretagne, Pays de Loire et Poitou Charentes. Les élevages ont été sélectionnés par deux de leurs vétérinaires salariés : il s'agit de deux élevages où les écrasements sont la première cause de mortalité, sans que des facteurs prédisposants n'aient encore pu être identifiés.

3.1.1 Cas n°1: EARL Prat Ar Lan

Le 18 décembre 2012, nous avons effectué une première visite afin de découvrir l'élevage. Dans la présentation suivante, nous notons des éléments descriptifs généraux de l'élevage, mais surtout les remarques qui ont permis de construire notre réflexion. L'objectif n'était pas d'établir un diagnostic mais une liste des éléments à explorer et à enregistrer, pouvant être ensuite utilisée pour établir un diagnostic. Le but de nos travaux étant le développement de l'outil IPC®, il fallait déterminer les paramètres clefs à observer lorsque l'on est confronté à un problème d'écrasement en utilisant l'exemple de l'élevage Prat Ar Lan.

Pour nos deux élevages nous avons choisi d'utiliser l'approche ALARME. C'est une approche diagnostique générale utilisée pour les maladies d'animaux de production qui aborde les différentes composantes d'un trouble multifactoriel. Elle permet de rechercher les multiples origines de la maladie de façon organisée. Sont abordées, dans cet ordre, les variables « Animal », « Logement », « Alimentation et abreuvement », « Régie », « Médicament/Maladie », et « Éleveur ».

3.1.1.1 Présentation

Situé à Kergen sur la commune de Plouvorn dans les Côtes d'Armor, il s'agit d'un élevage « naisseur – engraisseur » de 431 truies réparties en 16 bandes de 17 à 18 truies et 4 bandes « doubles » de 36 truies, avec une conduite à la semaine. Le sevrage s'effectue à 28 jours.

3.1.1.2 Animaux

Les animaux sont issus d'un croisement Youna (GENE +) - Piétrain. Les truies ont 15-16 tétines en moyenne, jusqu'à 18-19. La plupart d'entre elles ont des mamelles qui ne pendent pas trop et des tétines en bon état. Les tétines sont donc toutes disponibles lorsque les truies se couchent pour les tétéés.

3.1.1.3 Logement

Il y a 3 salles de « maternité » de 17 places, 2 salles de 16 places et une salle tampon de 8 places. Les truies sont sur caillebotis en métal, et glissent souvent. Selon le responsable « maternité », il existe un « *mal être, une mauvaise adaptation de la truie à la mise bas* ». Les cages pourraient être trop étroites. Dans les maternités M1, M5 et M6, les dimensions des cages sont les suivantes : 7 cases de 2.7 x 1.8 m² et 10 cases de 2.6 x 1.8 m². Dans les maternités M3, M4 et M7, les cases font respectivement 2.6 x 1.63 m², 2.7 x 1.65 m² et 2,4 x 1.67 m². Le responsable « maternité » rapporte d'ailleurs plus d'écrasés dans la salle vétuste (M4). Selon lui, le logement serait à l'origine d'un inconfort chez les mères comme chez les porcelets. On constate que les porcelets se rassemblent bien sous les lampes.

3.1.1.4 Alimentation et abreuvement

Il s'agit d'une alimentation en soupe, en 2 repas. En « maternité », 45% de la ration d'eau sont distribués à 16h, en même temps que la ration alimentaire. Le reste est distribué à 17h après le repas. Il n'y a pas de système d'abreuvement supplémentaire à disposition des truies. En distribuant le repas le matin, le responsable « maternité » distribue manuellement l'eau aux truies dont les auges sont vides (3 à 4 litres au cas par cas, soit environ pour 4 à 5 truies par salles). Les rations d'eau et d'aliment en « gestante » et en « maternité » sont établies par le responsable « maternité », et présentées en **annexes H et I**. Il arrive souvent que certaines truies (2 à 3 sur une bande, et « souvent les mêmes à chaque mise bas » selon le responsable « maternité ») s'arrêtent de manger à l'entrée en « maternité ». L'aliment « allaitement » est distribué à l'arrivée en « maternité », à 3 kg par jour. Une transition est effectuée sur 2 jours. L'aliment des reproducteurs est fabriqué par Technor Sofac® (Landivisiau, 29). Le jour de notre visite, nous avons effectué des mesures des volumes d'eau distribués aux truies : sur une bande en semaine de mise bas, le volume programmé est 45% de 13L soit 5,8L (cf. ration d'eau établie en **annexe H**) :

N° case	48	49	50	51	52	53
Volume distribué (L)	3,6	3,4	2,9	3,7	6	0,9

Tableau 1: mesures des volumes d'eau distribués en « maternité » lors de la visite du 18/12/2012

On remarque ici que les volumes d'eau distribués sont en général inférieurs à celui programmé et que leur répartition en fonction des valves est inégale. L'éleveur ne contrôle

pas l'abreuvement des truies de façon correcte et surestime de façon importante l'eau distribuée. Certaines truies ne reçoivent probablement pas suffisamment d'eau (Massabie 2001). De plus, le compteur d'eau se trouve entre deux coudes de canalisation. Or, celui-ci devrait être à plat pour fonctionner correctement. Il faut donc rétablir un système fonctionnant correctement avant d'explorer les autres pistes.

3.1.1.5 Régie : conduite de troupeau

Il s'agit d'un élevage avec de bonnes performances reproductives : 12.4 sevrés par truie, sur 15 nés vivants en moyenne. Il y a un rapport mortalité/nés vifs de 17.3%, supérieur à la moyenne nationale de 13.9% malgré le nombre important de nés vifs par portée (moyenne nationale de 13.2 nés vifs par portée, *données IFIP 2012*). La fertilité est bonne : le taux de fécondation à la 1^{ère} saillie est de 95.5%, le taux de retour en chaleurs est de 5 à 6% (taux de fertilité rencontrés dans la littérature autour de 85% selon la saison (Auvigne et al. 2009; Leneveu 1998). Le taux de porcelets « *non viables* » (c'est-à-dire trop faibles selon le porcher) est de 1.2 % sur nés vifs (résultats sur les 20 dernières bandes).

Le déclenchement des mises-bas (Planate® (PGF2 α), 2 ml/truie) n'est pas systématique et le nombre de truies induites est très variable d'une bande à l'autre. En fin de mise bas, le responsable « maternité » utilise parfois l'ocytocine Biocytocine® après 7-10 porcelets expulsés à la dose d'1 ml/truie. Les injections d'ocytocine peuvent être répétées à intervalle d'1h30 si la mise bas est très longue. Il utilise également du Dinolytic® à 2 ml/truie 36 à 48 heures après la mise bas, lorsque la truie a été fouillée, qu'elle ne mange pas bien, ou bien qu'elle présente de l'hyperthermie

Tout au long des mises-bas, et pas seulement au début, les truies sont nerveuses, agitées, contrairement à leur comportement habituel (Fraser et al. 1995) qui est plutôt calme selon les porchers. Le responsable « maternité », présent sur l'exploitation depuis 7 ans, rapporte qu'il s'agit d'un problème intrinsèque à l'élevage, les truies sont beaucoup plus nerveuses que dans les élevages où il a travaillé précédemment, et ceci dès les premières entrées en « maternité ». Un changement de génétique effectué quelques années plus tôt n'a rien changé au problème. Elles se lèvent et se recouchent très souvent. Les primipares ne sont pas plus nerveuses que les multipares. Les fouilles sont rares : 1 à 3 selon les bandes. Le responsable « maternité » utilise le Planate® systématiquement sur les truies ayant fait des morts nés aux précédentes mises-bas.

Les porcelets restent sous la mère 6-12h environ avant allottement, la prise colostrale devrait donc être correcte sauf si les premiers soins la perturbe. Le responsable « maternité » s'adapte

beaucoup au déroulement des mises-bas afin d'allouer au maximum dans cette tranche d'âge (il modifie l'horaire à laquelle il pratique les adoptions si besoin est). « *Les adoptions ne sont pas très fréquentes* » selon le responsable « maternité » et se font principalement en regroupant les porcelets de gabarit semblable sous une truie. Plus tardivement, au cours de la lactation, tous les porcelets de la bande qui « décrochent » sont mis ensembles sous une truie aux excellentes qualités maternelles de la bande précédente.

3.1.1.6 Variable Médicaments/Maladies

3.1.1.6.1 Vaccinations des truies

Tableau 2: vaccination des truies à l'EARL Prat Ar Lan

cochettes en quarantaine	J0	SUVAXYN MHYO	Merial	M. hyopneumoniae
	J7	PORCILIS ERY PARVO	MSD	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin
		PRRS	MSD	Virus SDRP
	J14	GRIPOVAC 3	Merial	Influenza porcin de type A
		autovaccin APP		A. pleuropneumonie
	J18	PORCILIS ART DF	MSD	B. bronchiseptica P. multocida
	J21	PORCILIS ERY PARVO	MSD	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin
	J28	GRIPOVAC 3	Merial	Influenza porcin de type A
		autovaccin APP		A. pleuropneumonie
J35	CIRCOFLEX	Boehringer Ingelheim	Cirsovirus porcin	
J39	PORCILIS ART DF	MSD	B. bronchiseptica P. multocida	
truies	I.A. + 8 sem	NEOCOLIPORC	Merial	E. coli
	I.A. + 10 sem	PORCILIS PRRS	MSD	Virus SDRP
	I.A. + 11 sem	GRIPOVAC 3	Merial	Influenza porcin de type A H3N2,H1N1,H1N2
	I.A. + 12 sem	PORCILIS ART DF	MSD	B. bronchiseptica P. multocida
	I.A. + 13 sem	NEOCOLIPORC	Merial	E. coli
	I.A. + 14 sem	autovaccin APP		A. pleuropneumonie
	M.B. + 1 sem	PORCILIS ERY PARVO	MSD	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin

3.1.1.6.2 Traitements

En fin de mise bas, le responsable « maternité » fait systématiquement une injection de Sergotonine® à la dose de 5 ml/truie.

Ce dernier ayant une impression de mise bas douloureuse pour ses truies, le Docteur Mélanie Liber a mis en place un essai de protocole au Métacam® buvable, à la dose de 2.7 ml/100kg le matin pour 12 truies à terme ou présentant des signes de préparation de mise bas, et renouvelé le lendemain pour celles n'ayant pas mis bas la veille. Ce protocole a été effectué sur 3 bandes consécutives et n'a eu d'effet ni sur les écrasés, ni sur le comportement des truies.

À la mise bas, les porcelets sont recouverts de Mistral® (poudre asséchante, équivalent du kaolun), mis sous lampe chauffante et sur tapis. Ils sont enfermés pendant les 2 premiers repas *post* mise bas de la truie. Tous les soins aux porcelets sont faits en dehors de la salle. Les premiers soins (coupe des dents, de la queue et du cordon ombilical) sont réalisés le plus vite possible, même avant prise colostrale. Une injection de Shotapen® (0,6 ml/porcelet) et une autre de Ferro 2000® (1 ml/porcelet) sont réalisées respectivement 12 heures et 24 heures après la mise bas.

3.1.1.6.3 Antécédents sanitaires

Le taux de mortalité des truies est inférieur à 1% (seules 7 truies sont mortes en « maternité » durant l'année passée, et 6 en gestante).

Un épisode de SDRP a eu lieu il y a 2 ans. Depuis, l'éleveur rapporte plus de porcelets faibles et non viables, et toujours le même nombre de porcelets écrasés. Un protocole de vaccination SDRP a été mis en place depuis (*cf. Tableau 2*).

Il y a quelques mois, un sous-dosage du Panacur® a été à l'origine d'une helminthose, mais cet épisode est résolu depuis par rétablissement de la bonne posologie. Aujourd'hui le problème d'écrasements ne semble pas provenir d'une origine sanitaire.

3.1.1.7 Éleveur

L'équipe est composée de 4 personnes : un responsable « maternité » et « gestion de l'élevage », un responsable de l'engraissement et chef d'élevage, un responsable du post-sevrage et de l'engraissement, et un responsable « reproduction, gestantes et quarantaines ». Mais chacun intervient sur les autres postes quand cela est nécessaire. Aucun membre du personnel ne rapporte de différence de comportement en fonction du soigneur, et tous décrivent le comportement des truies de la même façon.

3.1.1.8 Problématique : les écrasements

Il y a deux ans, il y avait 10% de pertes sur les nés vifs, dont 5.2% d'écrasés (soit 0.9/truie). Aujourd'hui, le taux de mortalité par écrasement est toujours de 5.3 % sur nés vifs et est donc légèrement supérieur aux valeurs moyennes usuelles que l'on trouve dans la littérature, proches des 4.2%.

Selon le responsable « maternité », il y a plus d'écrasés en début de semaine, mais leur nombre reste important sur l'ensemble de la semaine. Il les retrouve plutôt sur le côté, et ce sont souvent de beaux porcelets. Sur les 3 dernières bandes, il y a eu 5.7, 6.1 et 6.3 %

d'écrasés sur nés vifs. Soit 0.8, 0.85, 0.9 écrasés par truie. En considérant les performances nationales (*données IFP 2012*), avec 13.6% de pertes sur nés vifs, il y aurait en moyenne 0.5 porcelets écrasés par truie dans les élevages français. D'après le responsable, le nombre obtenu à Prat Ar Lan ne serait jamais inférieur à 0.65 écrasés par truie.

3.1.1.9 Conclusion

Nous sommes face à un inconfort de certaines truies au cours de la mise bas, ainsi qu'à des écrasements pendant et après la mise bas. Il y a ici une réelle expression d'un stress chez les truies. La piste d'une douleur est plus ou moins écartée par le protocole au Métacam® et celle d'une déshydratation également car suite à notre première visite le compteur d'eau a été placé dans un endroit adapté sur le circuit, les volumes distribués contrôlés, sans améliorer les résultats pour les écrasements. De plus la courbe de dilution (**annexe H**) respecte la couverture des besoins en eau pour les truies en « maternité » (Massabie 2001).

Des observations sur le **logement** et les **paramètres d'ambiance**, les **premiers soins**, ainsi que **ceux effectués sur les truies** et le **déroulement des mises-bas** seront effectuées en réponse à celles du responsable « maternité ».

De façon générale, il existe trois origines possibles aux écrasements : une origine « truie », « porcelets » ou bien « environnement ».

On parle d'origine « truie », si les écrasements ont lieu pour les raisons suivantes : la truie ne les laisse pas téter (à cause d'un stress, d'un inconfort), la lactation ne démarre pas bien, ou bien la truie n'a pas assez de tétines disponibles à cause d'une anomalie morphologique comme par exemple des mamelles inguinales en contact avec le plancher inaccessibles pour les porcelets. Les porcelets qui ont faim traînent alors sous la mère et se font écraser.

Pour l'origine « porcelets », il s'agit du même phénomène, mais expliqué par d'autres origines : des porcelets faibles ne tètent jamais assez au cours de leur repas et restent affamés sous la truie cherchant les tétines (Weary et al. 1996), des adoptions tardives peuvent expliquer une compétition très forte pour la mamelle, ou encore des porcelets qui ont des difficultés à se déplacer (porcelets nageurs, « splay leg » ou porcelets trembleurs).

L'origine « environnement » est surtout associée à des températures de nids trop basses qui pousseraient les porcelets à dormir près des truies, augmentant le risque d'écrasements.

Ici, les températures des nids et de l'air ambiant ne perturbent pas le regroupement des porcelets dans les nids d'après ce que nous avons observé le jour de la visite, et les tétines

sont très bien conformées. Les écrasements ne semblent donc pas provenir sur un problème de mamelles non disponibles ou de température inadaptée. Il peut alors s'agir, soit d'un problème de truie qui ne laisse pas téter les porcelets, soit d'un problème de concurrence à la mamelle entre adoptés et « résidents » (porcelets sous leur mère naturelle) ou encore d'un inconfort de certains porcelets. Une origine truie est cependant très probable à la vue du stress identifié par le responsable « maternité ».

3.1.2 Cas n°2: SCEA KERDROGUEN

La première visite a été effectuée le 17 décembre 2012 afin de découvrir l'élevage. Comme dans le premier cas, nous notons les remarques qui ont permis de construire notre réflexion en adoptant la démarche ALARME, afin de déterminer les paramètres clés à observer pour le problème d'écrasements dans l'élevage de Kerdroguen.

3.1.2.1 Présentation

Situé à Kerdroguen sur la commune de Colpo dans le Morbihan, il s'agit d'un élevage « naisseur » uniquement, de 1000 truies. La conduite se fait à la semaine, en 20 bandes de 48 à 50 truies. Le sevrage a lieu à 3 semaines. Un nouveau peuplement a été effectué à l'été 2012, les premières mises-bas ayant eu lieu en septembre. Aujourd'hui, les principaux problèmes de cet élevage sont les porcelets écrasés et les porcelets faibles et qui n'arrivent pas à téter, soit parce que nés faibles ou immatures, soit parce que la compétition est trop forte (très bonne prolificité des truies).

3.1.2.2 Animaux

Il s'agit d'un croisement Large White - Piétrain. On soulignera que quasiment toutes les femelles ont 16 mamelles de conformation adéquate pour ne pas gêner la tétée des porcelets.

3.1.2.3 Logement

Les salles de « maternité » sont en bâtiments neufs et comprennent chacune 50 places. Au dernier contrôle, le technicien rapporte une ventilation résiduelle de 20%, au lieu des 8% recommandés par ce dernier, et des variations de température notables dans une même salle de « maternité ». D'ailleurs, les responsables « maternité » ne font jamais d'adoptions proches des murs extérieurs, là où les températures sont les plus basses. On constate tout de même que les porcelets se rassemblent bien sous les lampes chauffantes. Celles-ci sont allumées la veille de la mise bas prévue, et laissées jusqu'à 24h après la mise bas effective.

L'effet de la ventilation et des températures ne semble pas impacter le problème des écrasements.

3.1.2.4 Alimentation et abreuvement

Actuellement les truies reçoivent 2 repas d'aliment en soupe par jour, et 1 repas d'eau 15 minutes à 1h après le repas du matin. Chaque truie dispose en plus d'un abreuvoir bol pour elle-même et ses porcelets. Les truies mangent très bien tout au long du cycle, sauf parfois à la mise bas ou à l'entrée en « maternité » (1 à 2 truies par bande s'arrêtent de manger ou bien diminuent sa consommation), il n'y a aucun problème de constipation rapporté. Un travail est effectué sur les distributions des repas et leur concentration, afin de diminuer le « stress des truies » et d'améliorer l'état d'engraissement, par le technicien de la Coopérative Agricole Le Garun - La Paysanne, à Hénansal (22400). L'aliment des reproducteurs est fabriqué par cette coopérative, le plan de rationnement en « gestante » et en « maternité » est présenté en **annexes J et K**.

L'alimentation et l'abreuvement ne semblent donc pas être à l'origine d'un stress pour les truies.

2.1.1.1. Conduite de troupeau

Il s'agit encore d'un élevage avec de bonnes performances de reproduction. Le nombre moyen de sevrés par truie reste très bon malgré les écrasements : 12 sevrés/truie. Avec 14.56 nés vifs par truie en moyenne (moyenne nationale de 13.2 nés vifs par portée, *données IFIP 2012*), le rapport mortalité/nés vifs de 17.2%, supérieur à la moyenne nationale de 13.9% malgré le nombre important de nés vifs par portée (moyenne nationale de 13.2 nés vifs par portée, *données IFIP 2012*). La fertilité du troupeau est très bonne, 92 à 95% selon les bandes (taux de fertilité moyen rencontrés dans la littérature entre autour de 84% selon la saison (Auvigne et al. 2009; Leneveu 1998).

Le nombre moyen de morts nés est de 0.81 par truie, cela concerne en général surtout 2 truies par bande de 48 truies. Le taux de porcelets non viables estimé par le responsable « maternité » est de 2 - 3 % sur nés vifs.

Les mises-bas sont systématiquement déclenchées le jeudi, avec de l'Alfabédyl® à la dose de 0.5 ml/truie dans la muqueuse vulvaire pour les multipares et du Planate® à la dose de 1.2 ml/truie dans la muqueuse vulvaire pour les nullipares, soit environ 60% d'induction de mise bas. Ils utilisent deux molécules différentes car il leur « semblait que le produit Alfabédyl® agissait moins bien chez les primipares ». Aujourd'hui, ils utilisent le Planate® sur toutes les truies car ils trouvent « que la réponse est meilleure ». Selon le responsable « maternité », les

mises-bas durent en moyenne 3 à 4 heures, et environ 10% maximum des truies sont fouillées (soit 4 à 5 truies par bande). En fin de mise bas, le porcher fait systématiquement une injection de Dinolytic® (1 ml/truie), et une injection d'ocytocine à 1-1,5 ml/truies dans la muqueuse vulvaire lorsqu'il l'estime nécessaire soit sur 50% des truies environ.

Dans cet élevage, le responsable « maternité » rapporte que les truies sont énervées en début de mise bas (agressives, bruyantes) et qu'elles restent agitées tout au long : elles se lèvent et se recouchent sans cesse, ce qui augmente le risque d'écrasement.

Les adoptions sont pratiquées de façon importante et jusqu'à 1 semaine d'âge, au moment de la distribution du repas des mères, lorsque les porcelets sont bloqués. Les allottements sont pratiqués dès 6 heures (parfois même plus tôt) *post* mise bas, en fonction de la taille des portées, des gabarits et des tétines des truies. Si toutes les truies sont prolifiques, les plus gros porcelets de la bande précédente passent en nurserie et leur « mère » accueille une nouvelle portée. S'il y a trop de porcelets en nurserie, un double décalage est fait : les plus gros de la nurserie sont passés dans la bande précédente. On note donc que les adoptions sont très largement pratiquées, parfois tardivement, et peuvent être un stress, aussi bien pour les truies que pour les porcelets. Avant 6 heures *post partum*, l'éleveur essaye de faciliter l'accès à la mamelle aux plus petits, de façon générale, la prise colostrale est respectée. Ainsi l'éleveur répond à la question *Comment limiter la compétition entre les porcelets ?*, mais en diminuant le risque de pertes qui sont liées à la compétition, il augmente le stress des truies et des porcelets, et par conséquent favorise les écrasements.

3.1.2.5 Variable Médicaments/Maladies

3.1.2.5.1 Vaccinations

Le plan de prophylaxie vaccinale est décrit dans le **tableau 3**. La vaccination SDRP des truies est effectuée en "blitz", tous les trois mois.

Tableau 3:
vaccination des
truies à la SCEA
Kerdroguen

cochettes en quarantaine	J0	GRIOVAC	Merial	Influenza porcin de type A H3N2,H1N1,H1N2
	J7	PARVORUVAX	Merial	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin
	J14	PORCILIS PRRS	MSD	Virus SDRP
	J18	SUISENG	Hipra Lab	E. coli Clostridium spp.
	J21	CIRCOFLEX	Boehringer	circovirus porcin
	J28	GRIOVAC	Merial	Influenza porcin de type A H3N2,H1N1,H1N2
	J35	PARVORUVAX	Merial	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin
	J39	PORCILIS PRRS	MSD	Virus SDRP
	J42	SUISENG	Hipra Lab	E. coli Clostridium spp.
	J49	CIRCOFLEX	Boehringer	circovirus porcin
truies	3 sem av. MB	SUISENG	Hipra Lab	E. coli Clostridium spp.
	10-15 jrs ap. MB	GRIOVAC	Merial	Influenza porcin de type A H3N2,H1N1,H1N2
		PARVORUVAX	Merial	E. rhusiopathiae Parvovirus porcin

3.1.2.5.2 Traitements

À la mise bas, les porcelets sont recouverts de poudre asséchante Mistral®, mis sous lampe chauffante et sur tapis. Au cours des 2 premiers jours, ils sont enfermés pendant les repas de la truie. Tous les soins aux porcelets sont faits dans de la salle. Les premiers soins (coupe des dents, de la queue et du cordon ombilical) sont réalisés le plus vite possible, même avant prise colostrale, voir en cours de mise bas. Une injection de Pen Hista Strep® à la dose de 0,5 ml/porcelet (renouvelée sur 2 à 3 jours si le porcher l'estime nécessaire) est faite aux porcelets immédiatement après allottement. Une injection de Ferro 2000® (1ml/porcelet) est réalisée le premier jour de vie.

3.1.2.5.3 Antécédents sanitaires

La mortalité des truies est très faible. En 2 ans, 18 euthanasies ont été réalisées en verraterie (la plupart due à des problèmes d'aplombs) et 2 mortalités seulement ont été enregistrées, soit 1% de mortalité au total. En revanche, l'élevage a été diagnostiqué SDRP positif il y a 1 an environ suite à l'apparition de troubles de la reproduction. La vaccination est mise en place depuis et les performances se sont améliorées. Des diarrhées néonatales sont apparues sur les premières portées après le peuplement, mais elles ont diminué depuis. Il arrive parfois que des

bandes soient touchées et ce de façon très variable (de 2-3 portées sur toute la bande). Aucune estimation de la prévalence des diarrhées n'a été réalisée.

3.1.2.6 Éleveur

L'équipe actuellement en place n'est pas définitive et a souvent été modifiée depuis la création de l'élevage, mais le personnel présent en « maternité » est le même depuis plus d'un an. Il existe des tensions entre les salariés. La taille de l'équipe a varié de 4 à 7 personnes, et les plannings sont souvent modifiés. Actuellement, l'équipe se compose de la façon suivante : un chef d'élevage également responsable des maternités et du sevrage, une deuxième personne responsable des maternités, un responsable verraterie, et 2 salariés occupant les autres postes, aidant parfois aux tâches en « maternité ». Dans cet élevage également, aucun membre du personnel ne rapporte de différence de comportement en fonction du soigneur.

3.1.2.7 Problématique : les écrasements et « décrochages »

Avec 0.9 porcelets écrasés/truie en moyenne, le souhait de l'éleveur serait d'obtenir environ 0.5 - 0.6 porcelets/truie. Selon les résultats de la GTTT® 2012 (*données IFIP*), les écrasements représenteraient environ 5% de pertes sur nés vifs (en admettant qu'ils représentent 35% des pertes totales (Fraser et al. 1995)), soit 0.7 porcelets écrasés/truie pour 15 nés vifs/truie et 0.5 pour 12 nés vifs. Notre élevage présente plus d'écrasés, mais il est difficile de comparer ces deux résultats dans la mesure où l'élevage de Kerdroguen présente très peu de pertes sur nés vifs, même si la part des pertes par écrasement est plus importante que celle d'un élevage « moyen ». En effet, l'éleveur rapporte à ce jour une perte de 16% sur nés vifs, liée aux écrasements des porcelets.

Ceux-ci ont lieu surtout la nuit. Durant la première visite, nous avons constaté que le scénario décrit par les éleveurs est réel : les truies ont tendance à se lever ou s'asseoir entre chaque porcelet au cours de la mise bas, et donc à écraser les porcelets en se recouchant.

Selon le responsable « maternité », ce sont plutôt 3-4 truies qui écrasent leurs porcelets, et non toutes les truies qui en écrasent 1 ou 2. Il rapporte également que les écrasés sont souvent de beaux porcelets, qui s'attribuent plus facilement les mamelles pectorales.

D'autre part, les éleveurs rapportent qu'en moyenne 1 à 2 porcelets par portée s'affaiblissent ne consommant pas assez de lait. Ce sont soit des adoptés tardivement, soit des porcelets qui souffrent de la compétition pour des raisons non déterminées. Ces « décrochages » apparaissent dès le samedi après les mises-bas.

3.1.2.8 Conclusion

Nous sommes face à un inconfort de certaines truies au cours de la mise bas, ainsi qu'à des écrasements pendant et après la mise bas. Cependant, le stress constaté paraît lié à la mise bas, ne laissant pas suspecter d'autre cause de stress. Nous traiterons de l'influence du stress chez les truies en période *peri partum* dans notre discussion. Des observations sur le **logement** et les **paramètres d'ambiance**, les **premiers soins**, ainsi que **ceux effectués sur les truies** et le **déroulement des mises-bas** seront également effectuées dans cet élevage. En effet, l'alimentation paraissant bien contrôlée, elle n'est pas explorée en première hypothèse. Nous avons fait le choix de **suivre les adoptions**, très largement pratiquées dans cet élevage, afin de savoir si elles peuvent être à l'origine des écrasements après la mise bas.

Ici encore, les températures des lampes et de l'air ambiant ne perturbent pas le regroupement des porcelets dans les nids d'après ce que nous avons vu le jour de la visite, et les tétines sont très bien conformées. Il peut donc s'agir d'un problème de concurrence à la mamelle entre adoptés et « résidents », d'un inconfort de certains porcelets, ou encore d'une origine « truie ».

3.2 Généralités sur le problème des écrasements en élevage porcin

Les écrasements par la mère sont à l'origine de 35% de la mortalité des porcelets (Fraser et al. 1995). Il s'agit donc d'un problème très fréquent en élevage industriel porcin, ceux-ci ont principalement lieu dans les 3 premiers jours de vie (Blomberg 2010). La moitié des porcelets concernés sont des animaux déjà affaiblis auparavant, par de la malnutrition le plus souvent, ou par d'autres causes (Fraser et al. 1995). Si on identifie les porcelets écrasés car affaiblis par la sous-nutrition d'un côté, et les écrasements de porcelets écrasés pour d'autres raisons de l'autre, ces derniers représentent environ 20% de la mortalité des porcelets, ce qui ne reste pas négligeable. Quant à la sous-nutrition, elle est à l'origine de presque 50% des pertes néonatales (écrasements consécutifs compris), c'est la première cause de pertes néonatales et elle prend son origine le plus souvent chez la mère (Dyck et Swierstra 1987).

Lors d'un problème d'écrasements, il faut donc évaluer la composante alimentaire afin de savoir si les porcelets sont morts de sous-nutrition. Un défaut de lactation chez la mère, des porcelets trop faibles à la naissance (mise bas trop longue), des problèmes comportementaux ou un inconfort environnemental doivent être tour à tour envisagés, bien que la première cause de sous-nutrition soit souvent une incapacité du porcelet à téter correctement.

Un facteur environnemental influençant la répartition des porcelets dans la case ou des problèmes locomoteurs chez la mère peuvent également entraîner des écrasements. Le

tableau 4 présente les différentes causes possibles aux écrasements selon les 3 origines « porcelets », « truies », ou « environnement ».

CATÉGORIES	PRINCIPALES VARIABLES D'ÉCRASEMENT	PRINCIPAUX FACTEURS DE RISQUE
Porcelets	Faiblesse Comportement	poids, rang de mise-bas, <i>splay-leg, splay-weak</i> porcelets trembleurs Place à la mamelle
Truies	Locomoteur Mise-bas Lactation Parité	problèmes locomoteurs directs (syndrome faiblesse des membres) et indirects (truies grasses, sol glissant) durée de mise-bas SDPP* truies âgées
Environnement	Confort thermique • truie • porcelet Confort général Cage de mise-bas	température trop élevée température trop basse, courant d'air (caillebotis) bruit beaucoup d'allégations mais effet unique probablement limité

*Syndrome de Dysgalactie Post-Partum

Tableau 4: principales variables et principaux facteurs de risques des 3 catégories de mortalité pré-sevrage. Extrait de « Maladies d'élevage des porcs : Diagnostic, Cause, Evolution » (G. P. Martineau et Morvan 2010a)

On remarque que les écrasements peuvent notamment être dus à un mauvais déroulement de la « lactation » au sens large du terme (Fraser et al. 1995). Nous allons donc aborder les différents points de ce mécanisme qui peuvent être à l'origine d'écrasements, de façon directe ou indirecte. Puis nous élaborerons les questions auxquelles nous devons répondre afin d'éclaircir ces différents point.

3.2.1 L'activité péri-partum des truies

Lors d'une étude de Fraser et al. (*données non publiées*, 1990) sur 50 truies (**figure 2**), il a été constaté qu'après le deuxième porcelet, les truies sont de moins en moins actives (Fraser et al. 1995). Le risque d'écrasement est donc naturellement plus important au début de la mise bas. Cela est probablement lié à la douleur qui diminue en même temps que les voies génitales se détendent.

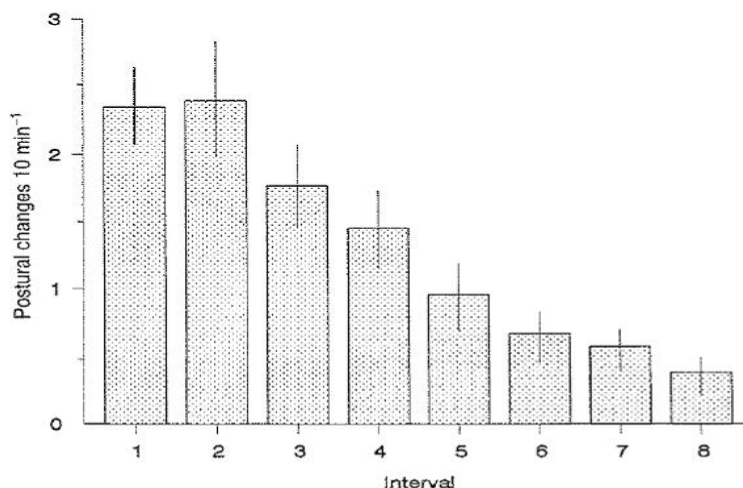


Figure 2: activité chez 50 truies au cours de la mise bas, évaluée par le nombre de changement de position toutes les 10 minutes. Selon Fraser et al. (1995)

Ensuite, dans les 2 jours *post* mise bas, elles restent normalement couchées 90 à 95 % du temps, ce comportement limite les écrasements des porcelets nouveau-nés. Toutefois en élevage avec confinement, les truies tendent à être plus stressées et à s'agiter plus souvent. Il va donc nous falloir étudier l'activité des truies, par exemple leurs changements de position, afin de savoir si elle est à l'origine des écrasements.

3.2.2 La vitalité des porcelets

Lorsqu'un porcelet n'est pas assez vigoureux pour s'approprier une tétine à la naissance, deux issues sont possibles : soit il meurt en 1 à 3 jours, soit il survit avec un gain de poids anormalement lent (changement perpétuel de tétine, repas manqués, etc.). Différents paramètres ont été identifiés comme influençant la vitalité des porcelets nouveaux nés : la concentration sanguine en glucose, la concentration plasmatique de certaines hormones, une durée de mise bas trop longue, un faible poids à la naissance (Tuchscherer et al. 2000), la génétique, etc.

Une durée de mise bas peut, lorsqu'elle est trop longue, engendrer un défaut d'oxygénation des porcelets et être à l'origine de lésions tissulaires notamment au niveau cérébral. Certains porcelets ayant souffert d'hypoxie peuvent ainsi perdre de leur vitalité et être « débilisés ». La durée de mise bas dépend de plusieurs paramètres tels que le statut hormonal de la truie, la taille des porcelets et celle de la portée. En effet, l'hyperprolificité est un facteur augmentant significativement cette durée et est donc à l'origine de porcelets plus faibles (Zaleski et Hacker 1993).

Le stress serait un perturbateur du bon fonctionnement des messages hormonaux, et il entraînerait de ce fait une mauvaise préparation au part : par exemple, l'injection d'adrénaline chez une truie retarde la lactation naturellement induite par l'ocytocine (Braude et Mitchell 1952). Si l'on considère l'action antagoniste de l'adrénaline sur l'ocytocine, un stress chez les truies pourrait ralentir l'expulsion des porcelets à la mise bas.

Il peut également perturber la lactation et la prise colostrale, affaiblissant ainsi les porcelets (Milligan et al. 2001).

Ainsi, deux explications peuvent répondre au problème des porcelets écrasés suite à une prise lactée insuffisante : soit ils ne sont pas assez vifs, trop faibles pour éviter la truie, soit ils sont sans cesse sous la mère de façon volontaire afin de saisir les tétines en toutes occasions.

3.2.3 Prise colostrale

Au cours de la première journée de vie, les porcelets passent une grande partie de leur temps à téter, ce qui augmente le risque d'écrasements. Au cours de la mise bas, les premiers porcelets sont privilégiés car ils tètent plusieurs mamelles et peuvent choisir les mamelles thoraciques qui en théorie sont les plus productives (Svendsen 2002). Lorsque les porcelets nouveau-nés suivants arrivent, ils ont accès à des mamelles déjà tétées et peuvent être privés des plus productives. Ainsi, les porcelets naissant tardivement peuvent à la fois souffrir d'un défaut d'oxygénation en cas de mise bas longue, mais également d'une prise colostrale insuffisante, les rendant plus vulnérables et sensibles aux écrasements. L'ordre de naissance est donc un facteur influençant la vitalité des porcelets.

La morphologie des tétines est un point essentiel de la lactation : si leur conformation n'est pas adaptée, les petits porcelets n'arrivent pas à téter. C'est le cas chez les truies plus âgées, dont les mamelles pendent parfois et dont les tétines sont de gros diamètre. Les jeunes porcelets n'arrivent plus à saisir les tétines qui sont coincées sous la truie ou bien sont trop grandes pour leur bouche. Il a été montré dans une étude sur 52 truies que chez celles de rang supérieur à 6, le GMQ des porcelets est diminué (Milligan et al. 2002).

Il a également été démontré qu'un faible poids et une température ambiante inadaptée ralentissent la prise colostrale (Fraser et Rushen 1991, Le Dividich et Noblet 1981 cités dans (Fraser et al. 1995)).

3.2.4 Démarrage de la lactation

Dans les cas de démarrages de lactation difficiles, la compétition entre les porcelets est renforcée et dure plus longtemps : les porcelets mettent plus de temps (plus de jours) à

instaurer la hiérarchie. Cette compétition est défavorable aux prises colostrale et lactée ce qui renforce le phénomène lorsque les porcelets ont faim. Ainsi, le GMQ de la portée est affecté. Il a été montré que les morts par écrasement sont plus fréquentes dans les portées où le GMQ des premiers jours de vie est faible (Weary et al. 1996), c'est à dire où l'on suspecte un mauvais démarrage de lactation. De plus, la progestérone plasmatique est alors très élevée chez les truies. Celle-ci est probablement à l'origine de ce défaut de lactation. Chez les truies léthargiques qui consomment peu d'eau, la lactation est aussi diminuée.

Un mauvais démarrage de lactation engendre des porcelets qui ont faim, et qui risquent d'être écrasés par la truie en cherchant à téter. Il est donc important de vérifier le démarrage de lactation chez les truies responsables d'écrasement et leur consommation d'eau, ce que nous avons fait lors des premières visites.

3.2.5 Importance des interactions comportementales au cours de la tétée

Lors de la lactation, c'est un relargage d'ocytocine qui fait augmenter la pression intramammaire et induit une éjection du lait de 10 à 20 secondes seulement. Il faut donc que les porcelets soient déjà accrochés à la tétine à ce moment. Ceci nécessite une grande synchronisation : la truie qui se prépare à donner la tétée, alerte naturellement les porcelets par des grognements.

En contrepartie, la tétée entraîne une augmentation plasmatique de prolactine, glucagon et gastrine chez la truie, qui stimule la lactation, notamment grâce à une vasodilatation locale. La stimulation de la tétine et de la mamelle par des porcelets vigoureux est donc essentielle à une bonne lactation.

En conclusion, les aspects comportementaux de la tétée sont à l'origine de mécanismes biologiques permettant un bon déroulement de la lactation. Si un stress ou un élément environnemental vient perturber les truies et modifie les interactions mère-porcelets, la prise lactée des porcelets peut être diminuée et le risque d'écrasement augmenté.

3.3 Choix des paramètres suivis au cours des semaines passées en élevage

Suite à nos observations et aux entretiens avec les éleveurs, nous avons choisis de suivre les paramètres permettant de répondre aux questions présentées dans la **figure 2**. En effet, selon les observations faites au cours de nos premières visites, nos objectifs sont les suivants :

- Identifier le plus précisément possible les « conditions » d'écrasement des porcelets : âge, poids et vitalité des porcelets écrasés, heure des écrasements, relation avec les

allottements et les premiers soins, etc. Cela nous permettra d'orienter nos recherches selon la trichotomie d'origine : « porcelets », « truie » ou « environnement ».

- Décrire précisément les mises-bas afin d'identifier une potentielle source à l'origine d'un inconfort exacerbé. Comparer ainsi la description du phénomène par les responsables « maternité » et nos observations. Rechercher d'éventuels facteurs favorisant les écrasements, qu'ils soient environnementaux, ou bien qu'il s'agisse de traitements, ou relatifs à la conduite d'élevage, etc.

La faisabilité du recueil de chacun de ces paramètres par l'éleveur ou par une tierce personne en fonction des compétences qu'il requiert (par exemple, certaines observations nécessitent de l'expérience dans le domaine du comportement des truies), le temps nécessaire au recueil et la pertinence de ces paramètres seront évalués par le laboratoire Zoétis qui en fera une sélection. Une fois l'outil IPC® développé, ce sera au vétérinaire et à l'éleveur de choisir au sein de cette sélection et en fonction du contexte quels paramètres il sera pertinent d'enregistrer.

<p style="text-align: center;">Du contexte des écrasements (description du "cadre")</p> <p>Comment décrire la mortalité néonatale au sein de l'élevage sur la première semaine de vie?</p> <p>Comment décrire le déroulement des mises-bas au sein de l'élevage ?</p> <p>Comment décrire le stress des truies au sein de l'élevage sur la première semaine de vie?</p> <p>Comment décrire la pratique des adoptions des truies au sein de l'élevage sur la première semaine de vie?</p> <p>Comment décrire l'ambiance de l'élevage sur la première semaine de vie? (Températures et hygrométrie)</p>
<p style="text-align: center;">Etude des écrasements</p> <p>Comment décrire les écrasements au sein de l'élevage sur la première semaine de vie? (Temporalité, modalité, répartition dans les salles de maternité)</p> <p>Pour quelles de truies les écrasements sont-ils plus importants? (prolificité, troubles locomoteurs ou de la reproduction, hyperthermie, etc)</p> <p>Pour quelles bandes les écrasements sont-ils plus importants?</p> <p>Pour quels "types" de porcelets les écrasements sont-ils plus importants? (poids, âges, etc)</p> <p>Quelle est l'influence du rang de portée sur les écrasements ?</p> <p>Quelle est l'influence des paramètres d'ambiance sur les écrasements ?</p> <p>Quelle est l'influence du facteur "humain" sur les écrasements ?</p> <p>Quelle est l'influence des adoptions sur les écrasements ?</p> <p>Pour quels types de traitements/ soins effectués aux truies les écrasements sont-ils plus importants?</p> <p>Pour quels types de traitements/ soins effectués aux porcelets les écrasements sont-ils plus importants?</p>

Figure 3: exploration des écrasements en questions (selon F. Colin, communication personnelle, 2013)

3.4 Méthode d'enregistrement des données

Pour chaque élevage, nous avons suivi deux bandes au cours de la semaine de mises-bas, du lundi suivant l'entrée en « maternité » au lundi suivant.

3.4.1 Observation

Il s'agissait de suivre l'activité du responsable « maternité » tout au long de la journée, sans jamais intervenir. Le comportement des truies a également été observé dans les moments où

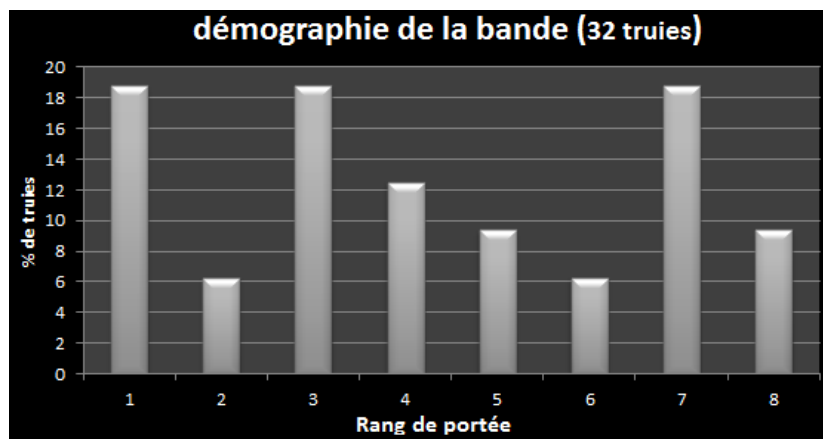
4 Résultats et discussion

4.1 Exemple des graphiques établis pour la bande 14 à l'EARL Prat Ar Lan, la semaine du 11 mars 2013.

Afin d'illustrer au mieux la discussion, les résultats obtenus pour la bande 14 à l'EARL Prat Ar Lan sont présentés et critiqués ci-dessous. Les résultats obtenus pour les autres bandes sont présentés en annexes. Nous présentons d'abord les graphiques « standards », établis pour tout élevage présentant des problèmes de mortalité en « maternité », puis les profils spécifiques au problème de notre élevage.

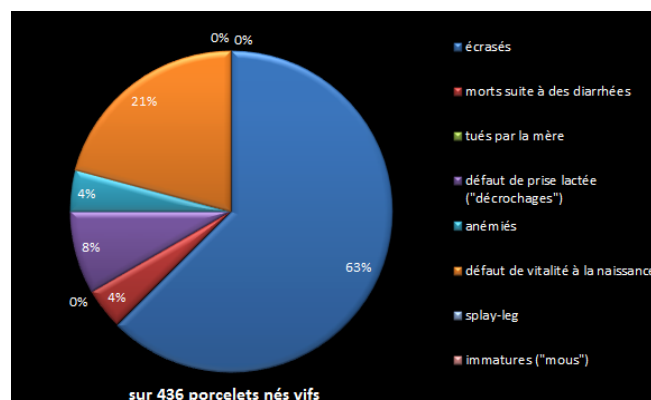
4.1.1 Graphiques standards

Figure 5: démographie de la bande 14



Ce graphique a été choisi afin de décrire la bande et de relativiser les données d'un rang particulier en fonction du nombre de truies du rang. Il est également intéressant pour comparer les résultats des différentes bandes entre elles.

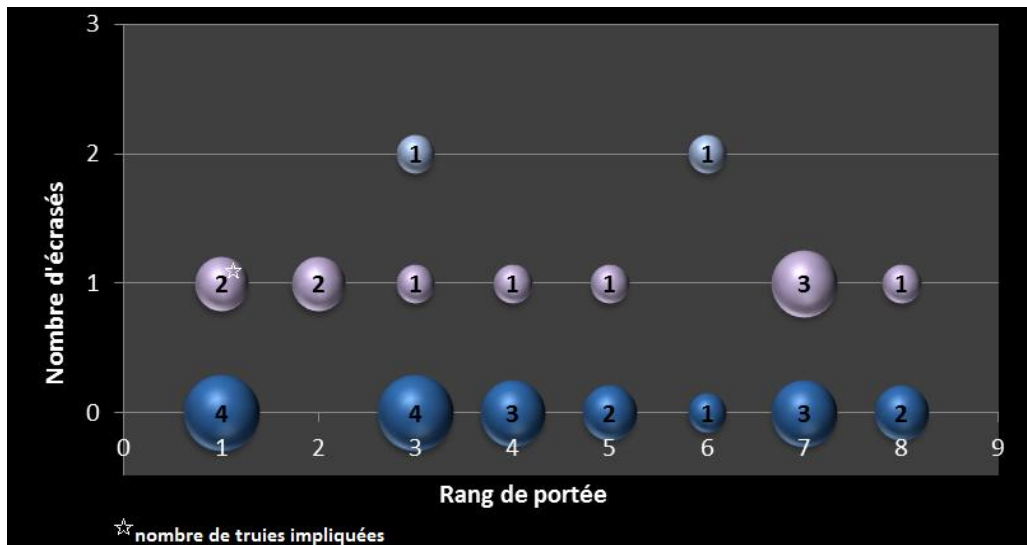
Figure 6: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 14 : l'éleveur parle de porcelets « mous » lorsque les porcelets nouveaux nés ont un aspect immature et sont peu réactifs à leur environnement.



Ce graphique permet de décrire l'importance relative de chaque cause de mortalité.

On retrouve ici **63%** de pertes dues aux écrasements, et 21% de faibles, comme pour la bande 8 (**figure 28**).

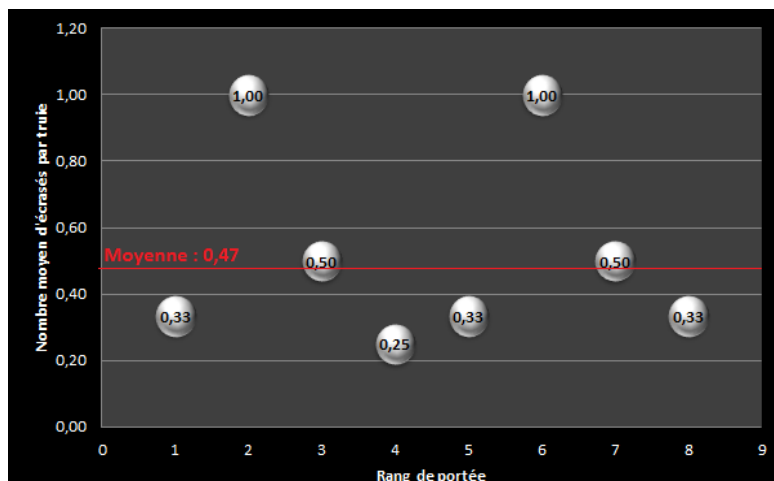
Figure 7: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 14



Ce graphique a été choisi pour décrire très précisément la répartition des écrasements au sein des truies, et ceci en fonction de leur rang de portée. Il permet d'explorer une hypothèse « truie » où le rang de portée serait impliqué.

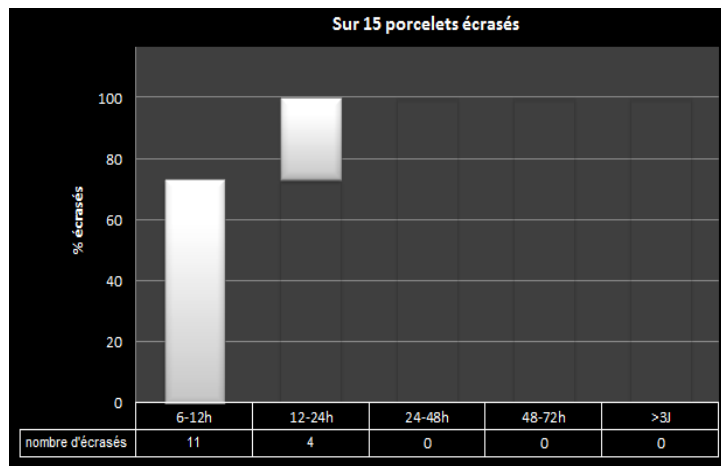
On remarque que sur cette bande, seules **2 truies** (n°964 et 767) ont écrasés 2 porcelets, les autres en ont écrasés 1 et moins. Sur cette bande, il y a eu peu de porcelets écrasés (**moyenne : 0,47/truie**).

Figure 8: bande 14, moyenne des écrasés par rang de portée



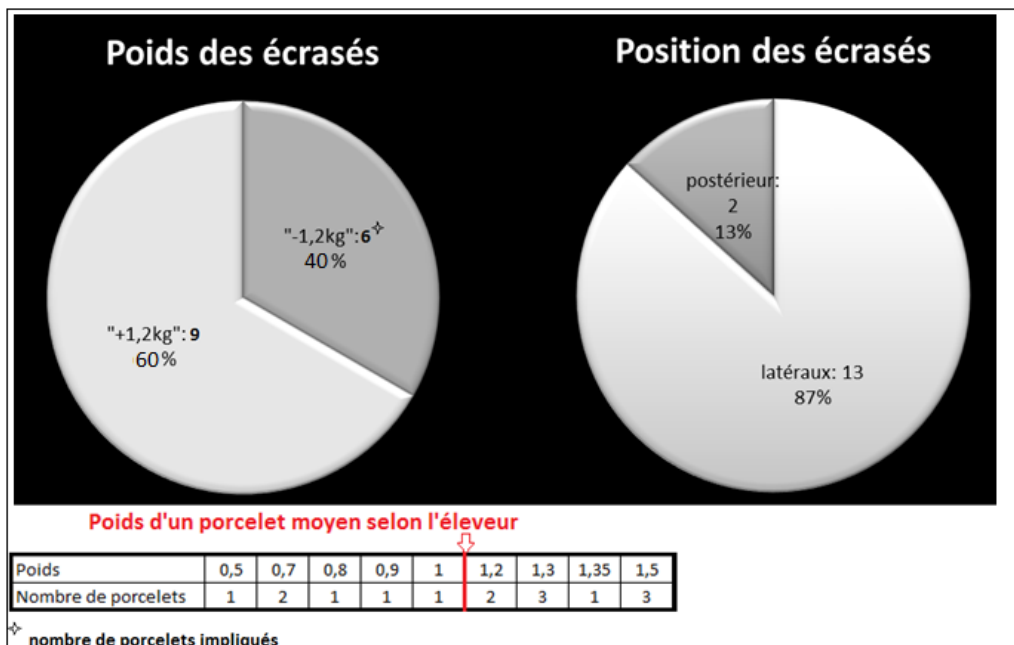
En calculant les moyennes des écrasés par rang de portée, on cherche à mettre en évidence un rang pour lequel les écrasements seraient bien plus fréquents. C'est la même hypothèse que le graphique précédent qui est explorée.

Figure 9: bande 14, âge des porcelets écrasés



Ce graphique permet d'identifier les moments où les écrasements sont les plus importants, dans les premiers jours suivant la naissance. On constate qu'il n'y a plus eu d'écrasés après 24 heures de vie.

Figure 10 et Tableau 5 : bande 14, modalités d'écrasement



Ces graphiques ont été choisis pour orienter la recherche des causes des écrasements. Le poids est un indicateur de la vitalité des porcelets, il permet d'explorer une éventuelle origine « porcelet » aux écrasements.

Nous distinguerons deux positions pour les porcelets écrasés dans cet élevage : « postérieurs » (correspondant au type d'écrasement **(a)** de la **figure 11**) et « latéraux » (correspondant au type d'écrasement **(b) et (c)** de la **figure 11**) car au cours de nos observations en élevage, nous avons constaté que les écrasés retrouvés à l'arrière de la truie l'ont surtout été au cours de la mise bas (les porcelets ne sont pas encore secs), alors que les porcelets retrouvés sur les côtés ont souvent commencé à téter.

Entre les deux bandes que nous avons observées, les rapports s'inversent pour le poids des porcelets écrasés. Cet indicateur n'étant pas constant d'une bande à l'autre, il ne pourra pas être utilisé pour établir un diagnostic dans l'élevage étudié. En revanche, le rapport « latéraux/postérieurs » est assez bien conservé : les porcelets écrasés sont des porcelets qui ont atteint la mamelle et cherchent à téter.

Figure 11: les trois grands types d'écrasement des porcelets, selon D. Fraser et al. « Behavioral aspect of piglet survival and growth: » « postérieur » (a), et « antérieur », lorsque la truie passe de la position assise à couchée (b) ou lorsque la truie (c) passe d'une position de décubitus à l'autre.

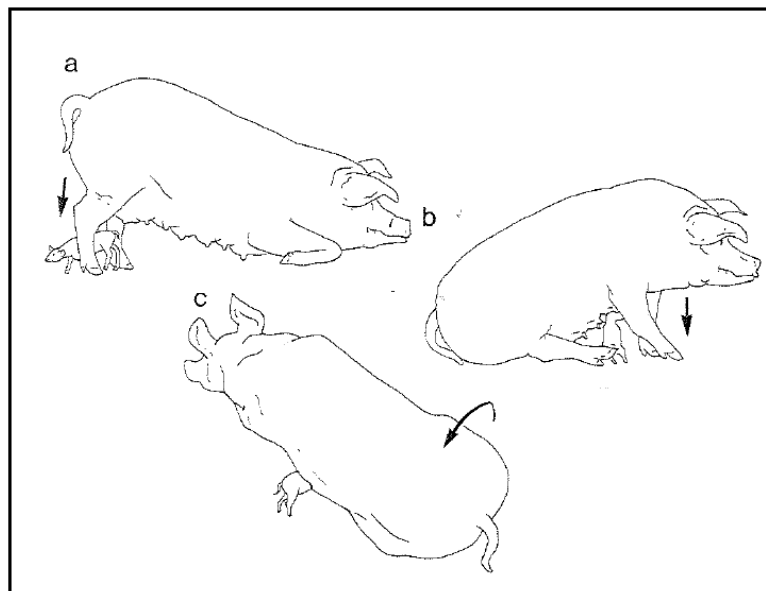
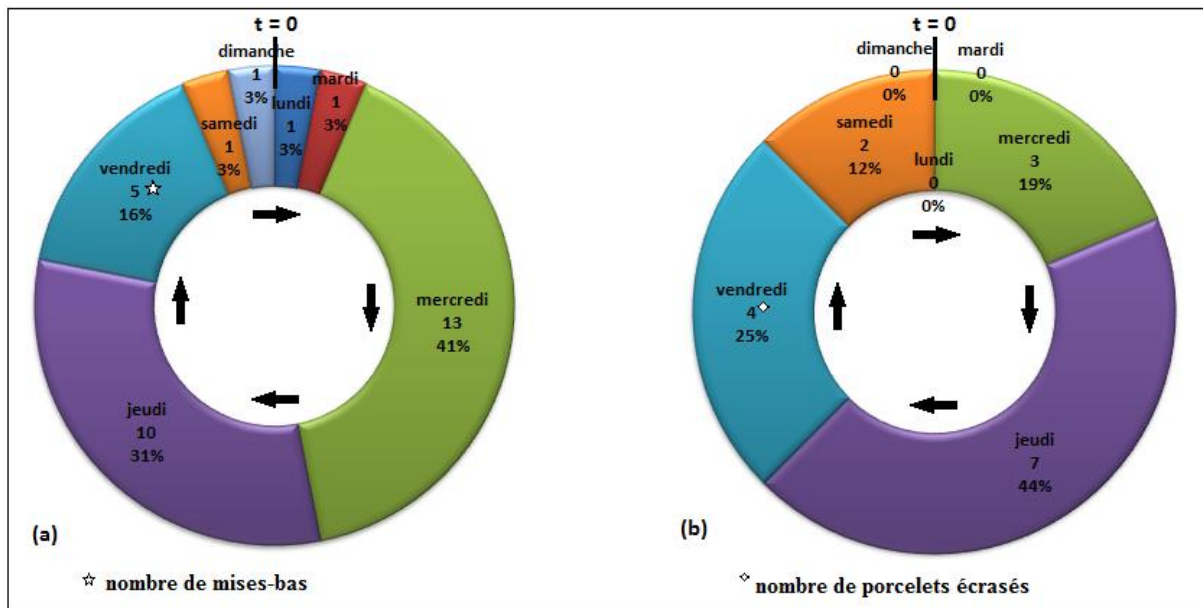


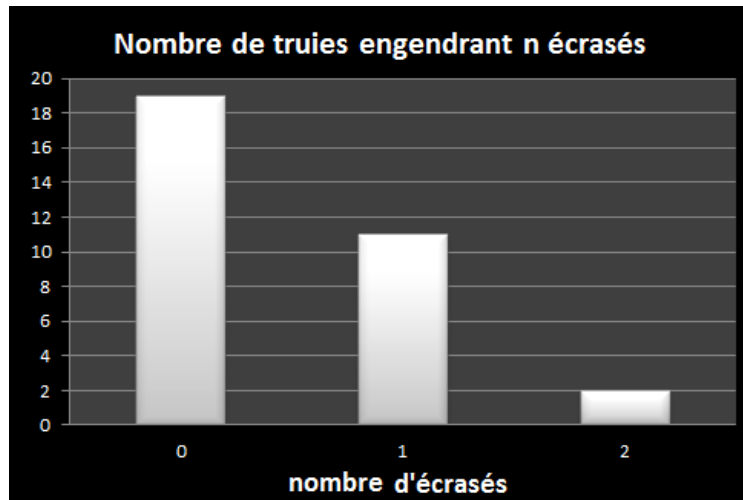
Figure 12: bande 14, évolution des écrasements au cours de la semaine : (a) nombre d'écrasements par jour, (b) répartition des mises-bas au cours de la semaine



Pour des raisons associées au cloud, nous utilisons fréquemment des pourcentages pour exprimer nos résultats, mais il ne faut pas interpréter trop vite ces chiffres, car nos échantillons sont de taille restreinte. Ce graphique permet de mettre en évidence une éventuelle date à laquelle les écrasements seraient plus fréquents. Il faudrait ensuite rechercher les événements spécifiques ayant eu lieu à cette date. Il est important de pondérer les conclusions en tenant compte du nombre de truies ayant mis bas jusque là, c'est-à-dire en fonction de nombre de porcelets présents.

Comme pour la bande 8 (**figure 33**), on constate que les écrasements augmentent en même temps que le nombre de mise bas. Les mises-bas ont été bien regroupées (entre mercredi et vendredi). Il est possible que cela ait un impact sur les écrasements, dans la mesure où cela oblige le responsable « maternité » à rester dans les salles de « maternité » pour s'occuper des mises-bas. Il intervient donc plus souvent pour sauver les porcelets.

Figure 13: bande 14, répartition des truies en fonction de nombre de porcelets qu'elles écrasent

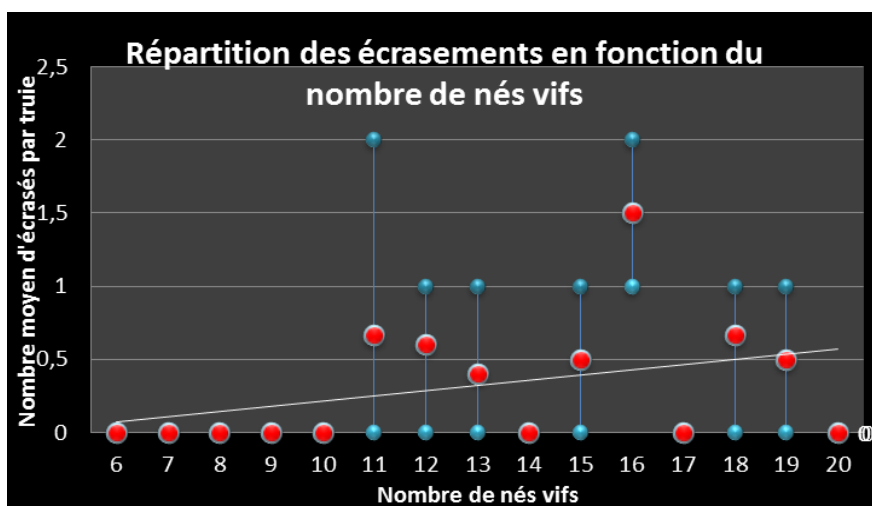


Cette nouvelle forme de présentation de la répartition des écrasés au sein des truies a été choisi pour faire la distinction entre «des écrasements fréquents engendrés par toutes les truies », et «des écrasements massifs engendrés par quelques truies seulement ». Il permet donc d'explorer un éventuel problème sur les truies.

On relève ici que seule quelques truies (n=2) sont responsables de la moyenne d'écrasés par truie. Ce nombre atteint les objectifs attendus par les éleveurs.

3.1.1. Graphiques d'intérêt diagnostique personnalisés

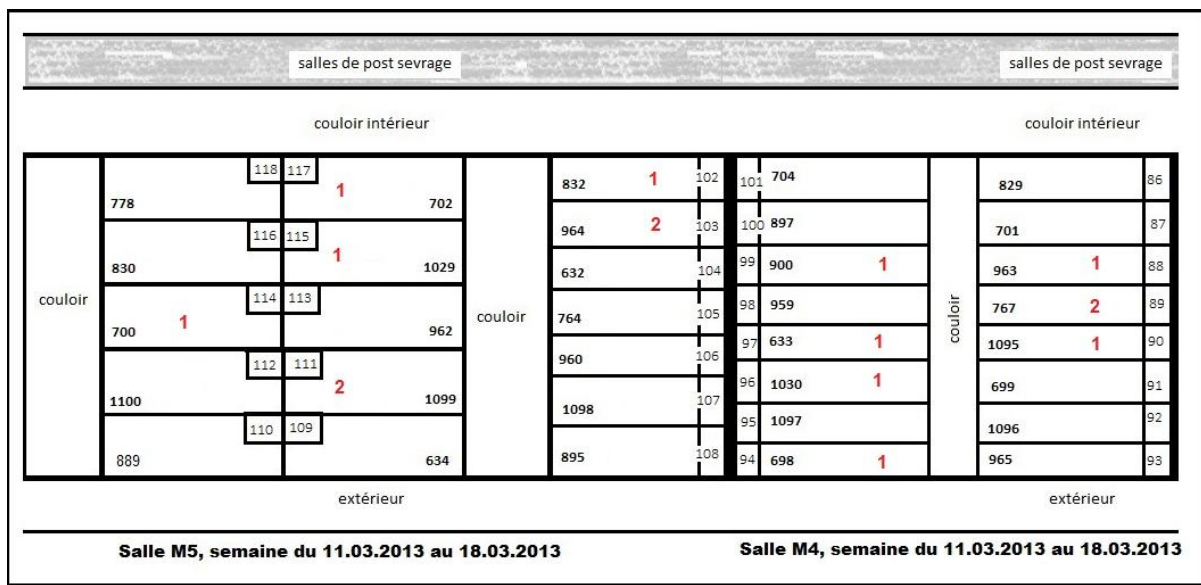
Figure 14 et Tableau 6: bande 14, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs : en rouge le nombre d'écrasés par truie moyen, en bleu les maximums et minimums.



Nombre de nés-vifs	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de truies	1	1	0	1	1	3	5	5	3	4	2	0	3	2	1

Ce graphique permet de mettre en relation le nombre d'écrasés avec le nombre de nés vifs. Par celui-ci, nous explorons l'hypothèse d'un lien entre l'hyperprolificité et les écrasements. Les écrasements ayant lieu en majorité à la mise bas, nous ne pouvions écarter les causes telles que l'inconfort à la mise bas due au nombre trop important de porcelets sous la truie, entraînant un problème d'espace et de compétition à la mamelle.

Figure 15: bande 14, répartition des écrasés dans la salle de « maternité » : en rouge l'indication de l'emplacement.



Ce schéma a pour but l'exploration d'éventuels facteurs environnementaux favorisant (température, courants d'air, etc.) qui pourraient être à l'origine d'une répartition spécifique des écrasements dans les salles de « maternité ».

Dans le cas de l'élevage suivi, la répartition des écrasés dans la salle de « maternité » n'a pu être associée à aucun facteur environnemental.

Figure 16: bande 14, évolution des adoptions au cours de la semaine : M5 et M4 sont les salles occupées par la bande. C1, C2, C3 sont les numéros des colonnes dans chaque salle. Dans les cadres gris sont indiqués les numéros des truies, dans les cadres blancs sont indiquées les adoptions. En rouge sont indiquées les cases où il y a eu des écrasements (le nombre est indiqué entre parenthèses). Par exemple, la truie n°900 (maternité M4, colonne C2) a écrasé 1 porcelet, on lui a enlevé 8 porcelets et ajoutés 7.

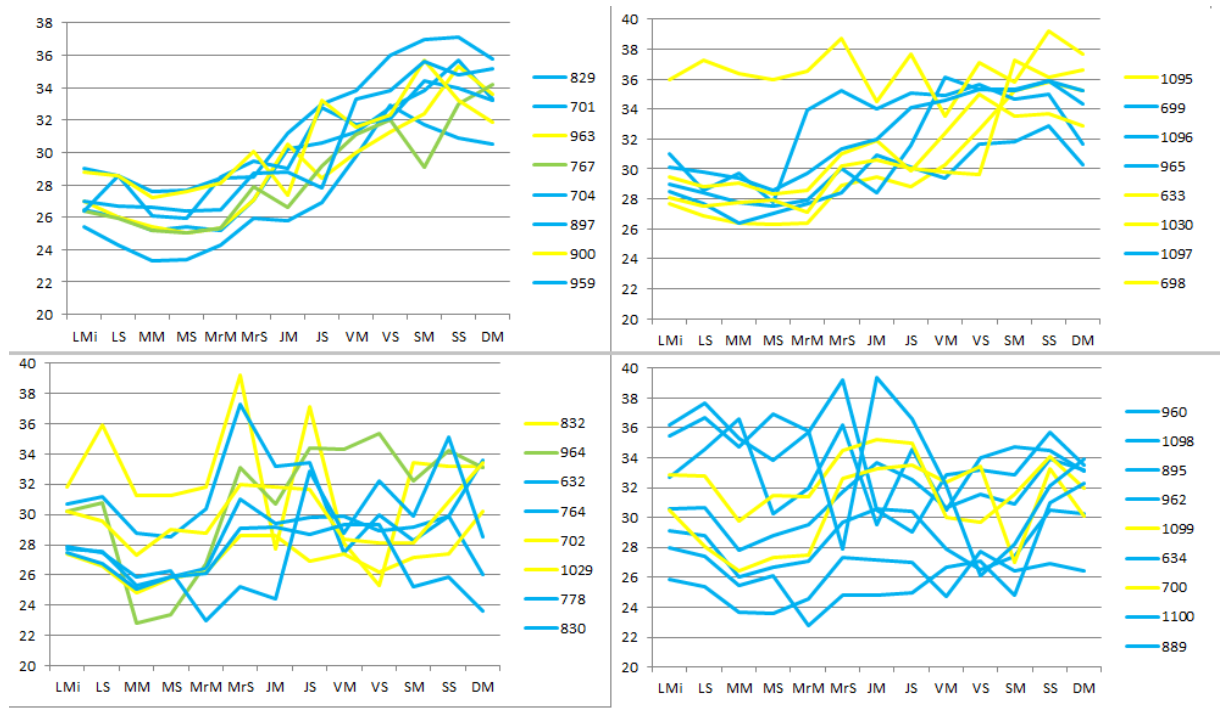
JEUDI						VENDREDI MIDI						VENDREDI SOIR							
M5			M4			M5			M4			M5			M4				
C3	C2	C1	C2	C1	C3	C2	C1	C2	C1	C3	C2	C1	C2	C1					
			704	-3+2	829	-11+4													
778		702	832		897	-3+6	701	-4+2	778		702		832	-1+3	897	701			
			964		900	-8+7 (1)	963	-10+6 (1)					964		900	963			
830	-1+3	1029	632		959		767	-5+7 (2)	830		1029		632	-4+4	959	767			
			764		633	-9+5 (1)	1095	-5+7 (1)					764		633	1095			
700		962	960	+2	1030	-13+9 (1)	699	-3+7	700		962		960		1030	-1+1	699		
1100		1099	1098	-4+5	1097	-1+3	1096		1100		1099		1098		1097	-1	1096		
889		634	895		698		965		889	+3	634		895	-2+3	698	(1)	965		
SAMEDI						Bilan : Adoptions						Bilan : écrasés							
M5			M4			M5			M4			M5			M4				
C3	C2	C1	C2	C1	C3	C2	C1	C2	C1	C3	C2	C1	C2	C1					
			704		829	-11+4													
778		702	832	(1)	897		701		778		702	-15+10	832	-1+3	897	-3+6	701	-4+2	
			964		900		963	-1					964		900	-8+7	963	-11+6	
830	-1	1029	+4	632	-1	959		767	-1	830	-2+3	1029	-17+17	632	-8+1	959		767	-5+7
			764	-1	633		1095						764	-2+5	633	-9+5	1095	-5+8	
700	-5+3 (1)	962		960		1030	-1	699		700	-5+3	962	-5	960	+2	1030	-15+14	699	-3+7
1100	+5	1099		1098		1097		1096		1100	+5	1099	-1+2	1098	-6+5	1097	-2+3	1096	
889	-1	634		895	-1	698		965		889	-1+3	634	-2	895	-3+3	698	-4+7	965	-2

Dans ce tableau, sont décrits les mouvements de porcelets selon le jour de la semaine, ainsi que le nombre d'écrasés. Ce tableau permet tout d'abord de voir la complexité de l'investigation de ce poste, il s'agit d'un paramètre difficile à appréhender (il y a une marge entre ce qui est dit et ce qui est fait). Ensuite, il permet d'explorer l'implication éventuelle des allotements dans les écrasements qui entraînent un mal-être chez les truies. Il pourra être utile dans l'exploration d'autres problèmes, tels que les diarrhées néonatales, pour suivre l'évolution de la progression dans une salle, rechercher éventuellement un lien avec les allotements.

Pour la bande suivie, cela représente un intérêt modéré, dans la mesure où les écrasements ont principalement lieu avant les allotements.

Figure 17: bande 14, évolution des températures des nids au cours de la semaine de

mises-bas : température mesurée sur le sol des nids à 20 cm de hauteur et à l’aplomb des lampes chauffantes avec un laser Kimo®, à 8h et 16h. Les courbes bleues correspondent aux cases où il n’y a pas eu d’écrasés, les courbes jaunes correspondent aux cases où il y a eu 1 écrasé, les courbes vertes correspondent aux cases où il y a eu 2 écrasés, les courbes rouges correspondent aux cases où il y a eu 3 écrasés.

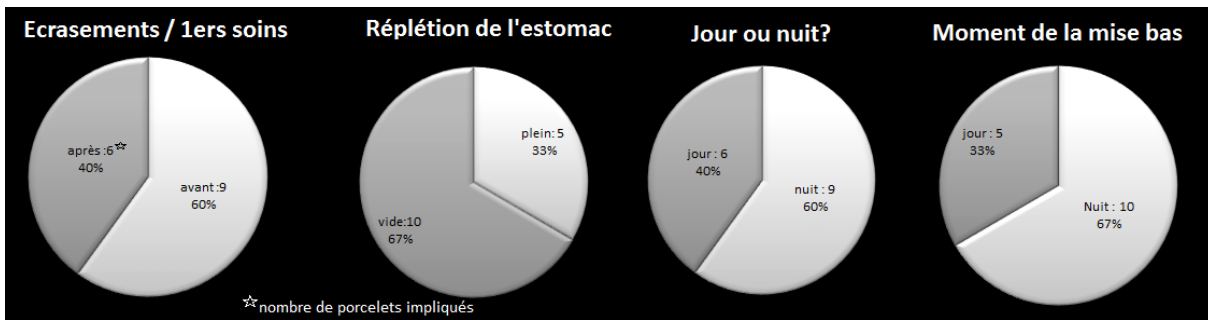


Le suivi d’évolution de la température des nids doit être associé à l’observation du lieu de couchage des porcelets, et aux températures enregistrées par le système IPC®. Les températures mesurées varient énormément au cours de la semaine. Plusieurs facteurs influent sur nos mesures : les températures extérieures et de l’air ambiant dans la salle, la position du nid dans la salle, le type de revêtement du nid, le nombre de porcelets présents au moment de la mesure. Pour interpréter l’évolution des courbes, il faut donc tenir compte du climat, et du déroulement des mises bas. Dans le cadran en haut à gauche de la figure, on voit par exemple que les températures des nids augmentent lorsque les truies ont mis bas (le jeudi pour les truies n°900 et 959, le mercredi pour toutes les autres).

On remarque déjà que la température n’est pas forcément associée au nombre d’écrasés, les courbes de température pour les truies ayant écrasé des porcelets ne sont pas différentes de celles des autres truies. De plus, les températures des nids varient parfois d’une dizaine de degrés au cours de la semaine. Mais, le couchage des porcelets dans le nid est bien respecté.

L’analyse de la **figure 56** montre la correspondance entre nos mesures et les enregistrements IPC® en continu.

Figure 18: bande 14, caractéristiques des écrasements

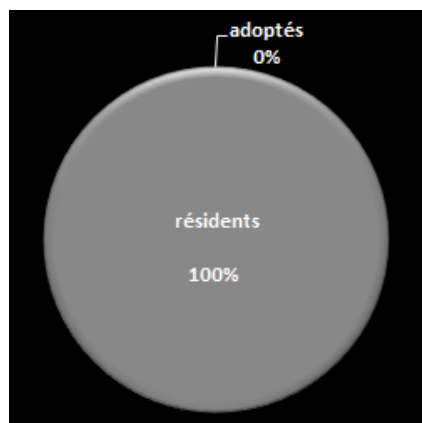


Ces graphiques ont pour but l'exploration de facteurs favorisants :

- Nous avons étudié la répartition des écrasements par rapport au moment où l'éleveur effectue les premiers soins. Il s'agissait ici d'explorer l'hypothèse d'un stress chez les truies engendré par la manipulation des porcelets.
- L'état de réplétion de l'estomac est un paramètre très intéressant, qui mérite d'être associé au poids des porcelets écrasés. Il permet de savoir si les porcelets écrasés ont tété ou pas. Dans ce dernier cas, ils pourraient avoir faim et chercher à têter.
- La répartition « jour/nuit » des écrasements révèle l'efficacité de l'intervention humaine au cours de la journée pour détecter les écrasements.
- Le graphique intitulé « moment de la mise bas » indique le nombre de porcelets écrasés et qui sont nés de nuit, ou de jour. Il est à regarder en parallèle du graphique « écrasement de nuit ou de jour ? ».

En effet, la plupart du temps, les porcelets naissent de nuit, et sont donc écrasés cette nuit-là.

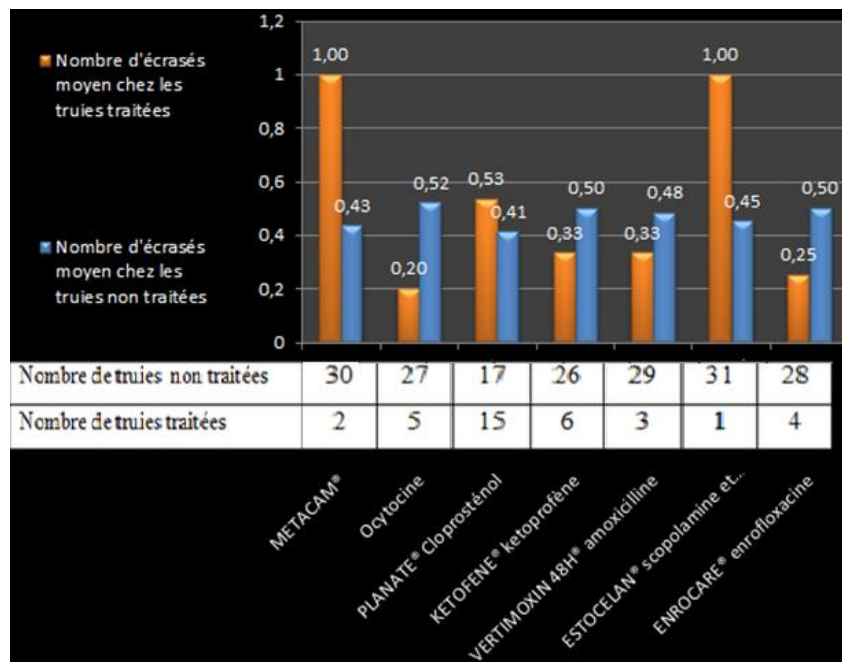
Figure 19: bande 14, écrasements : adoptés ou « résidents » ?



Ce graphique a pour but d'évaluer le rôle des allotements pour l'écrasement des porcelets.

Pour la bande suivie, comme déjà rapporté, la plupart des écrasés l'ont été le jour de la mise bas et donc avant toute adoption.

Figure 20 et Tableau 7: bande 14, écrasements vs traitements des truies : le métacam est utilisé à la dose de 2.7 ml/100kg. Le Vétrimoxin® est utilisé à la dose de 20 ml/truie pour les truies fouillées plusieurs fois. L'Enrocare® est utilisé à la dose de 10 ml/truie, sur des truies hyperthermes. L'Estocelan® est utilisé à la dose de 10 ml/truie qui semble agressive avec ses porcelets au cours de la mise bas. Le Kétofen® est utilisé à la dose de 10 ml/truie sur des truies hyperthermes dans les 48h *post partum*. Le Planate® est utilisé à la dose de 2 ml par truie. La Biocytocine® est utilisée à la dose d'1 ml/truie après 7 à 10 porcelets expulsés.

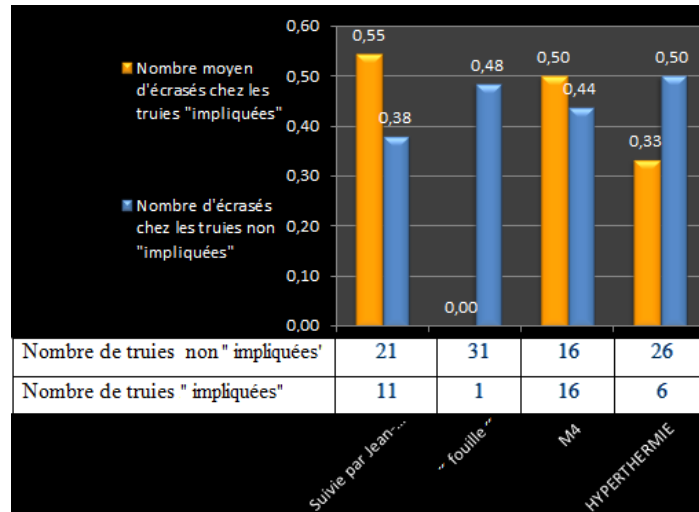


Ce graphique a pour but la recherche de facteurs favorisant au sein des traitements médicaux administrés aux truies. Il indique le nombre moyen d'écrasés par truie pour chaque groupe : « traité » ou non. Le nombre de truies concernées est indiqué dans le **tableau 5**, afin de relativiser les conclusions.

Sur ce graphique, le Metacam® et l'Estocelan® peuvent sembler être des facteurs de risque, mais il faut pondérer cela avec le nombre de truies représentant les deux groupes (2 et 1). La truie n° 1099 a été traitée avec l'Estocelan® car elle présentait de la diarrhée en début de semaine. Les truies n°827 et 767 ont été traitées au Metacam®, respectivement pour une hyperthermie et pour un état d'énervernement avant la mise bas (nullipare).

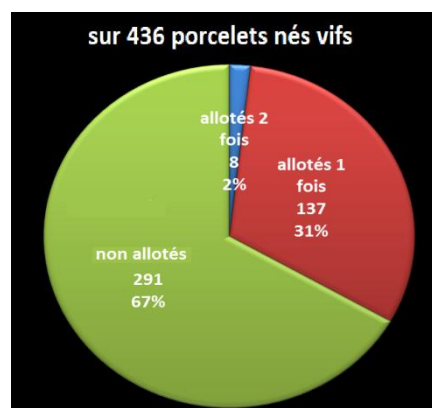
Les autres traitements ne semblent pas influencer les écrasements.

Figure 21 et Tableau 8 : bande 14, description des écrasements : on parle de truies « impliquées » pour les truies concernées par les événements. Le facteur « M4 » signifie que la truie était présente dans la maternité M4. Sinon, elle se trouve dans la maternité M5. Les truies « impliquées » pour le facteur « hyperthermie » sont les truies qui ont présenté une hyperthermie dans les 48 heures *post partum*. Les truies « impliquées » pour le facteur « fouille » sont les truies qui ont été fouillées au moins une fois. Les truies « impliquées » par le facteur « suivie par X » sont les truies dont la mise bas a été suivie par la personne « X ».



Ici la salle, les examens manuels (« fouilles ») et l'hyperthermie ne semblent pas influencer les écrasements. On remarque que la présence du responsable maternité n'a pas diminué le nombre d'écrasés.

Figure 22: bande 14, pourcentage d'adoptions

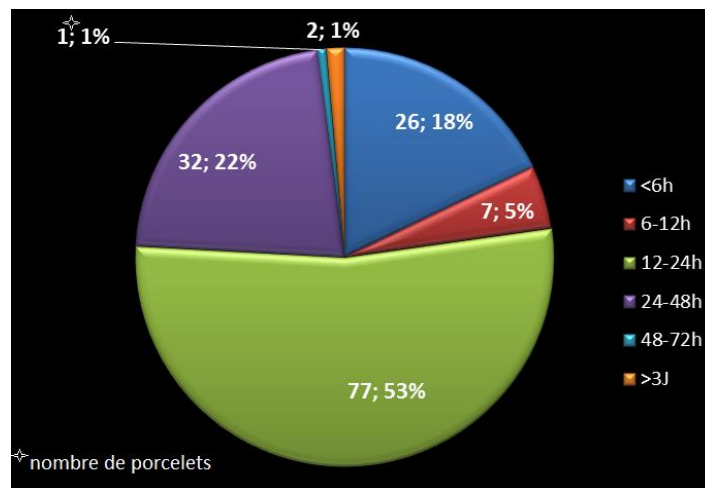


Ce graphique décrit l'importance des allotements sur la bande, en dénombrant le nombre de porcelets déplacés. Il permet de s'assurer de leur bon déroulement, et qu'ils ne soient pas pratiqués en excès.

Il n'a pas d'intérêt réel pour l'étude des écrasements au sein de notre élevage, mais il nous permet de voir que le responsable « maternité » respecte les bonnes pratiques d'élevage. Les

allotements ont été plus nombreux pendant la semaine d'observation intensive de la bande 14 que pour la bande 8.

Figure 23: bande 14, répartition des porcelets allotés selon leur âge à la première adoption (en heures)



Ce graphique décrit l'âge des porcelets allotés pour la première fois.

Il n'a pas d'intérêt réel pour l'étude des écrasements au sein de notre élevage, mais il nous permet de voir que les bonnes pratiques sont plutôt respectées, sauf pour 18% des porcelets qui sont adoptés moins de 6 heures après leur la naissance.

Tableau 9: bande 14, écrasés et allotés en fonction de la mère naturelle : dans ce tableau est indiqué en noir pour chaque truie, le nombre de porcelets qu'elle a « reçu » de chaque truie de la bande au cours de la semaine (un blanc équivaut à « 0 »). En rouge, sont indiqués les écrasés, en fonction de la truie d'origine. Par exemple : la truie n° 1030 a reçu 2 porcelets de la n°701, 4 de la n°702, 3 de la n°704, 1 de la n°767, 3 de la n°963 et 1 de la n° 1029. Elle a écrasé 1 de ses propres porcelets et lui ont été retirés $2+2+7+2+1 = 14$ porcelets.

		nombres de porcelets allotés sous la truies au cours de la semaine et nombre de porcelets écrasés																																								
		632	633	634	698	699	700	701	702	704	764	767	778	829	830	832	889	895	897	900	959	960	962	963	964	965	1029	1030	1095	1096	1097	1098	1099	1100								
truies de provenance	632				1		1																				4															
	633		1																	5				2						2												
	634			2																																						
	698			1							3																															
	699														3																											
	700																																			5						
	701						1																		2				2													
	702	1			3				1		1														2			14	4													
	704																													3												
	764																																									
	767					1																	2																			
	778																																									
	829		1																		6	2														2						
	830																																									
	832				1																																					
	889					1																																				
	895						1																																			
	897								2																																	
	900		4													4																										
	959																																									
	960																																									
	962											1																														
	963					4																																				
	964																																									
	965																																									
	1029																																									
	1030					2					2		7													2				1	1											
	1095																																									
1096																																										
1097																																										
1098																																										
1099																																										
1100																																										

Ce tableau représente la répartition des porcelets adoptés sous les truies à la fin de la semaine ainsi que le nombre d'écrasés total.

Ici, aucune relation n'est mise en évidence entre les allotements et les écrasés.

4.1.2 Observations effectuées cette semaine là

Cette semaine là, il y avait deux truies dans la « maternité tampon ». L'une d'entre elles a mis bas 14 porcelets dont la moitié paraissaient immatures, et n'étaient pas momifiés.

Figure 24: porcelets morts nés peu développés, salle de « maternité tampon » (le 13/03/2013)



La primipare n°1096 a mis bas de 6 porcelets seulement : de faible vitalité, semblant immatures et assez gros (environ 1,2 kg), avec une pillosité importante. La primipare n°1099 était très nerveuse, et elle a écrasée 2 porcelets. La truie n°633 a eu des contractions jusqu'à 36h environ après avoir mis-bas.

Pendant la semaine d'observation du 11 mars 2013, les truies paraissaient nerveuses dans l'ensemble, surtout en présence de l'homme (grognements, agressivité). Ceci était moins remarquable pour la bande 8. Elle s'agitent très vite lorsque l'on passe à proximité de leur tête, et rapidement après avoir quitté la pièce, on pouvait les voir se recoucher (les truies sont toutes, sans exception, couchées la plupart du temps). De plus, elles réagissent violemment aux injections intra-musculaires et témoignent d'un comportement agressif envers le porcher. Elles deviennent moins nerveuses après avoir mis bas.

Concernant les écrasements, certaines truies sont très vigilantes et se couchent lentement. D'autres s'affalent sans faire attention et ne réagissent pas aux cris des porcelets. Peut-être est-ce le signe d'un inconfort ? Cela se produit particulièrement en fin de mise bas.

4.2 Conclusion des observations réalisées sur l'ensemble de la période

4.2.1 Pour l'EARL Prat ar Lan

Le suivi des bandes 8 et 14 a permis d'écarter certaines hypothèses quant à l'origine des écrasements. D'abord, une origine environnementale n'a pas pu être identifiée au cours des deux semaines d'observations. De plus, nous avons vu qu'il s'agissait de tous types de porcelets : des gros, des petits, affamés ou non, etc. Il semble donc que le problème vienne plutôt des truies, qui se trouvent en situation d'inconfort pendant cette période. L'inconfort

« physique » lié à la mise bas est présent chez toutes les truies, mais le stress plus ou moins permanent, rapporté par les éleveurs ne concerne qu'une partie d'entre elles. Il y a donc une variation inter-individuelle de ce comportement. Ils décrivent les truies comme « agressives » ou bien « peureuses », mais souvent « énervées », quel que soit le rang de portée. Il semble ainsi que le problème de l'énervement ne vienne pas seulement d'une manipulation des truies ou d'un évènement de la période de mise bas, car les nullipares sont également nerveuses et plus ou moins agressives en début de semaine, alors qu'elles y sont confrontées pour la première fois.

Le déclenchement des mises-bas n'est pas efficace, celles-ci ne sont pas systématiquement groupées, et suivent plutôt la tendance inverse. De plus, il arrive souvent que les porcelets nouveaux nés paraissent immatures et soient de très petit gabarit. Ces observations coïncident en partie avec la plainte du responsable « maternité » qui dit avoir de trop « petits porcelets », et donc trop d'hétérogénéité. On pourrait alors suspecter que le déclenchement des mises-bas est trop précoce par rapport à la date du part spontané.

4.2.2 Pour la SCEA de Kerdroguen

Il y a là aussi des troubles de la reproduction qui mériteraient d'être explorés. Par exemple dans la bande 17 (**annexe B, graphique 47**), la truie n° 3454 a écrasé 7 porcelets dans les 24 heures suivant la mise bas, à la suite desquels elle a aussi donné naissance à 2 morts nés.

Il semble également que, pour cet élevage, les truies souffrent parfois d'un inconfort au cours de la mise bas. Ainsi, les premiers porcelets se font écraser alors qu'ils tentent d'accéder à la mamelle car les truies se lèvent fréquemment pour s'asseoir, se mettre debout ou changer de décubitus. Elles restent aussi agitées durant les 24-48 heures qui suivent la mise bas et écrasent alors de jeunes porcelets qui tentent de téter.

De plus, comme dans l'élevage de Prat Ar Lan on observe chez les truies une agitation générale centrée sur la période de mise bas, cf. **figure 74, annexe C**. Il faudrait suivre l'historique des bandes afin de savoir si au sein d'une bande ce sont les mêmes truies qui écrasent à chaque portée.

4.2.3 Bilan

Il faut noter que le même comportement est observé dans les deux élevages et ceci sur les 4 bandes observées. Toutes les semaines, le premier jour où les mises-bas sont constatées, le comportement des truies est normal. Mettant bas lundi ou mardi elles paraissent calmes en général. Puis, pour une grande part, les truies s'énervent 24 heures environ avant l'arrivée des mises-bas. Elles le restent pendant 2 jours et se calment quand les mises-bas sont finies. Il s'agit d'une agitation générale. Cependant, ce sont uniquement certaines truies qui sont à l'origine d'une augmentation du nombre moyen d'écrasés sur la bande. Ceci est très bien illustré par la bande 17 de la SCEA Kerdroguen dans laquelle 6 truies ont fait plus de 2 écrasés soit en tout 24 écrasés sur un total de 49 (**annexe B, figure 54**).

Il existe un deuxième comportement qui s'observe au cours de la mise bas : pour les premiers porcelets à naître, de nombreuses truies se lèvent et se recouchent des dizaines voire des vingtaines de fois.

Figure 25: truie se relevant au cours de la mise bas



Ainsi, les premiers porcelets se font écraser alors qu'ils tentent d'accéder à la mamelle au cours de la mise bas. Pour toutes les bandes, les mêmes remarques ont été faites : les porcelets écrasés à la mise bas ont souvent l'estomac vide, ils se font écraser alors qu'ils tentent d'accéder à la mamelle. En dehors de la période de mise bas, il existe deux types d'écrasement : de très beaux porcelets dont la réplétion stomacale est importante, et de petits

porcelets avec l'estomac souvent vide. Une hypothèse est que les premiers se font écraser « latéralement » : ils sont coincés par la truie lorsque celle-ci roule sur le côté pour passer du décubitus sternal au latéral. Les seconds se font écraser « antérieurement » alors qu'ils reviennent sous la truie entre les tétées parce qu'ils ont faim. Mais ceci n'est pas une règle absolue. Ainsi, l'hypothèse d'une origine « porcelet » est moins probable, car nous ne pouvons identifier une catégorie de porcelets sujets aux écrasements.

On peut également remettre en question l'hypothèse de l'implication des allotements comme étant à l'origine des écrasements. Ceux-ci sont bien effectués entre 6 et 24 heures en général, et n'engendrent ainsi que peu de compétition (Robert et Martineau 2001). Ils homogénéisent les gabarits et diminuent le risque que des porcelets manquent des tétées.

Il faut noter que dans les deux élevages des problèmes de mortalité sont présents et récurrents d'après le responsable « maternité ». L'exemple de la bande 14 à Prat Ar Lan l'illustre, il semble que des accidents comme celui de la truie en « maternité tampon », ou de la primipare n° 1096 soient fréquents (cf. 3.1.3.). Il y a parfois un nombre non négligeable de morts nés et de momifiés cumulés. Il est arrivé que certaines truies expulsent des porcelets, morts ou vivants, plus de 12 à 24 heures après la fin de la mise bas présumée (via l'expulsion du placenta).

En conclusion, pour nos deux élevages, il semble que la piste d'un problème de mise bas d'origine comportementale (stress à identifier) doive être explorée, compte tenu de nos observations. Les pistes infectieuses (élevage SDRP +, vaccination mise en place) et de conduite de troupeau sont également prioritaires. Par exemple, si le protocole d'insémination est le plus souvent à l'origine d'une fécondation à la troisième insémination et le déclenchement des mises bas trop précoce, cela peut expliquer que les porcelets ne soient pas nés à terme. Le contact homme-animal peut également être un facteur de stress important qui perturberait l'équilibre hormonal du part.

4.3 Discussion

4.3.1 La sous-nutrition, première cause de mortalité des porcelets et d'écrasements

Le nombre de porcelets sevrés est un facteur économique majeur. La mortalité pré-sevrage doit donc être diminuée au maximum. Dans les élevages français utilisant la GTTT®, le taux de perte sur nés vifs est de 13,6% (*données IFIP 2012*). Les écrasements sont la cause principale de cette mortalité mais restent encore mal compris. De très nombreux paramètres sont impliqués dans ce phénomène : poids à la naissance, gain de poids sur les premières heures de vie, durée du part, taille de la portée, ordre de naissance, environnement (thermique notamment), maladies, comportement de la truie et des porcelets et la génétique (Blomberg 2010). Par exemple, dans une étude de (Dyck et Swierstra 1987), pour 2388 porcelets nés totaux: 569 sont morts avant le sevrage dont 127 morts nés, soit 18,5% de mortalité pré-sevrage correspondant au taux moyen dans les élevages français en 2012 (*données IFIP 2012*). 8 causes principales sont mises en évidence Les 3 premières sont la faim (26,9%), les écrasements (23,9%) et les mort-nés (22,3%), puis les morts d'origine indéterminée (11,4%) et les euthanasies (11,4%, causes : blessures par la mère, mort de la truie, gain de poids insuffisant), et enfin les hypothermies (2,3%), les maladies (0,9%), et les maladies congénitales (0,9%) (Dyck et Swierstra 1987). On peut cependant attribuer la plupart des morts néonatales par écrasement à la faiblesse des porcelets qui repose sur 3 causes essentielles : la sous-nutrition, l'hypothermie et les pathologies (Stanton et Carroll 1974).

La **figure 23** illustre les liens de cause à effet entre ces 3 origines et la mort par écrasement. Dans les portées avec un fort taux de mortalité, on détecte souvent un défaut de lactation, entraînant des combats entre les porcelets, des tétées manquées, et une synchronisation truie-porcelets acquise lentement, à l'origine d'un syndrome de sous-nutrition (Passillé et Rushen 1989).

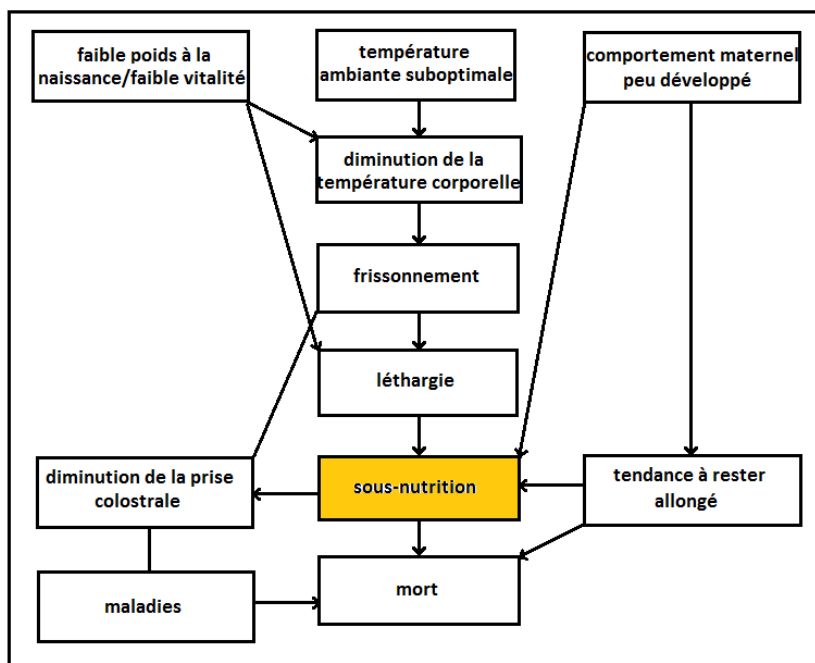


Figure 26: Mécanismes à l'origine de la mortalité périnatale chez le porc, selon (Svendsen 2002)

4.3.1.1 Sélection et génétique

4.3.1.1.1 Hyperprolificité

La mortalité péri-partum chez le porc est liée à la stratégie reproductive de l'espèce : produire un grand nombre de porcelets relativement peu développés et sélectionnés rapidement après la naissance selon leur vitalité (avantage évolutif) (Svendsen 2002). Cette stratégie naturelle a été exploitée par les généticiens afin d'améliorer la productivité des truies. En effet, la sélection génétique tend à augmenter le nombre de porcelets par portée. Toutefois cela représente un intérêt économique si, et seulement si, la survie des porcelets est bonne. Or, il a été montré que le taux de survie des porcelets est négativement corrélé à l'augmentation de taille de la portée, notamment à partir de 14 porcelets et plus (Blomberg 2010; Passillé et Rushen 1989). Selon (Ledividich 2006), la mortalité pré-sevrage des porcelets varie entre 17 et 20%, et tend clairement à augmenter chez les truies hyper-prolifiques. Par exemple, au Danemark, au Québec et en France, le nombre de nés totaux par portée a augmenté de 1,3 à 2,3 unités et la mortalité pré-sevrage s'est accrue de 15 à 23% selon le pays et la taille de la portée (Ledividich 2006). (Cariolet et al. 2004) mettent également en évidence un lien existant entre l'augmentation de la taille de la portée et le nombre de porcelets légers (le poids moyen des nouveaux nés est de 1.42 kg dans leur étude). En effet, le nombre de porcelets légers est supérieur à 3 dans les portées de plus de 15 nés totaux, autour de 1.05 entre 12 et 13 nés totaux, et de 0.8 dans les portées de 12 nés totaux. On voit apparaître ici les limites de l'hyperprolificité comme objectif. Ce phénomène correspond aux remarques des éleveurs dans les deux élevages suivis qui se plaignent d'avoir de nombreux porcelets petits et faibles qui meurent plus souvent avant le sevrage.

De plus, la survie, le nombre de tétées manquées, le temps passé à mâcher les tétines, le nombre de disputes pour les tétines et le temps qui y est consacré sont influencés par la taille de la portée (Braude et Mitchell 1952). L'augmentation de la taille de la portée a des conséquences aussi bien sur la prise lactée des porcelets que sur la production de lait chez la truie. De plus, jusqu'au part, le corps jaune et le placenta sécrètent de la progestérone. Or, le placenta volumineux des truies avec de grandes portées pourrait expliquer une sécrétion résiduelle (Milligan et al. 2001) qui entraverait un bon démarrage de lactation. Cependant, la sécrétion de progestérone par le placenta est très faible par rapport à celle du corps jaune (Meyer 1994) et son influence n'est pas prouvée.

L'hyperprolificité a donc des conséquences pénalisant la vitalité des porcelets et favorisant les écrasements, qui pourraient expliquer les problèmes rencontrés dans les élevages suivis. Une conséquence majeure est la présence de porcelets dits « immatures ».

4.3.1.1.2 « Immaturité » des porcelets

Dans les deux élevages que nous avons suivis, les porchers rapportent avoir des difficultés à gérer les « porcelets immatures » dont le nombre leur paraît parfois conséquent au sein d'une bande.

Une des caractéristiques de l'espèce porcine est que les nouveau-nés sont de façon générale considérés comme « immatures », mais cette immaturité est aussi à l'origine chez les porcelets d'une grande tolérance aux variations des paramètres biologiques, ce qui leur permet de ne pas dépenser trop d'énergie pour l'homéostasie (Mota-Rojas et al. 2002). Cette immaturité est d'autant plus importante que les porcelets sont de petit gabarit.

Dans une étude de (Sacy et al. 2010), la maturation du porcelet est définie de la façon suivante : elle « *correspond aux modifications morphologiques et fonctionnelles, survenant avant et jusqu'à la mise bas, déterminantes pour la survie des porcelets hors utérus* ». La durée de gestation chez la truie étant très stable, la présence de porcelets d'aspect immature laisse présumer un ralentissement voire un blocage de leur développement intra-utérin. Les immatures représentent dans cet essai jusqu'à 25% de la portée quelle que soit le rang de portée de la truie. Leur taux de survie est de 62%, contre 89% pour les porcelets « matures » (Sacy et al. 2010). Des critères morphologiques sont établis afin de décrire et identifier un porcelet présentant un retard de croissance intra-utérin : une grosse tête ovale, un crâne bombé, une démarcation entre le front et le groin peu marquée, et une nuque franche sur une vue de profil, des yeux exorbités, etc.. Ils sont souvent plus légers que les porcelets matures (71% pèsent moins de 900g) (Sacy et al. 2010). Ce sont des animaux qui restent souvent couchés, vocalisent sans raison apparente, se déplacent peu, et ont peu d'interactions sociales (Sacy et al. 2010). Sur cette même base descriptive, les éleveurs des élevages suivis identifient des porcelets immatures à la mise bas.

Le porcelet nouveau-né possède peu de tissus brun qui est un élément essentiel de la thermogénèse (G. P. Martineau et Morvan 2010b). (Sacy et al. 2010) montrent que les porcelets immatures ont un rapport de poids cerveau/foie plus important et donc un foie plus petit qui contient moins de réserves de glycogène (Canario et al.(2005), cités dans (Ledividich 2006)) les rendant encore peu résistants à l'hypothermie.

Les porcelets immatures, moins réactifs à leur environnement présentent donc un grand risque de sous-nutrition et d'écrasements. La gestion de ces animaux est importante pour limiter les pertes néonatales par écrasement, elle est également très contraignante et chronophage. Elle est donc un problème pour les éleveurs porcins.

4.3.1.1.3 Autres conséquences de la sélection génétique

Une autre hypothèse d'origine génétique expliquerait les mauvais démarrages de lactation : chez les animaux gras, le relargage des hormones accumulées dans le tissu adipeux, et donc de la progestérone, est long (Hillbrand et Elsaesser 1983). Or, le catabolisme du tissu adipeux est augmenté en période *post partum* (Passillé et al. 1993), il y a donc un relargage d'hormones et donc de progestérone après la mise bas, d'autant plus important chez les animaux gras, qui pourrait altérer le démarrage de la lactation.

D'autre part, il existe une corrélation génétique démontrée par Grandinson (2003) (cité par (Auvigne et al. 2009)) entre le comportement maternel (réponse aux cris des porcelets) et la mortalité pré-sevrage. Les truies qui écrasent peu de porcelets ont un comportement maternel développé : « nidification », réactivité aux cris des porcelets, le reniffler, etc.

Toutefois, il est très peut probable que les écrasements soient d'origine génétique dans les deux élevages suivis : le fait que ces problèmes ne soient pas soulignés par les autres utilisateurs de génétiques similaires est en faveur d'un facteur intrinsèque et non une explication « extrinsèque » (gènes, mycotoxines, courants parasites, champs magnétiques, ...)

En conclusion, la génétique des animaux reproducteurs conditionne des facteurs déterminants pour les écrasements : la taille de la portée, la maturité des porcelets, l'état d'engraissement et le comportement des truies. Elle pourrait ainsi participer au problème d'écrasements des deux élevages suivis par l'intermédiaire de l'hyperprolificité et des porcelets immatures.

4.3.1.2 Logement

4.3.1.2.1 Aménagement des cases de mise bas

Tous les aménagements déjà mis en place et les recherches menées pour diminuer les facteurs environnementaux à l'origine de la mortalité peripartum n'ont pas suffi à diminuer significativement la mortalité des porcelets peu vigoureux à la naissance. Aujourd'hui, en raison du manque d'efficacité des mesures relatives au logement et au bien-être animal des porcs imposées par l'Union Européenne, il paraît naturel d'explorer les solutions biologiques qui pourraient augmenter la vitalité des porcelets et renforcer les caractéristiques maternelles des truies (biologiques et comportementales), afin de limiter les pertes *peri partum*. Toutefois, si le logement ne permet pas de résoudre les écrasements, il limite les pertes qui y sont liées. De nombreuses inventions ont donné des résultats plus ou moins probants : souffleries pour chasser les porcelets (Life Savior®), systèmes d'élévation pour la truie, etc.

Dans les travaux de (Weary et al. 1998), le logement (cailleboti en métal ou plastique, avec ou sans barre « anti-écrasements » au milieu de la cage) n'influence pas le nombre d'écrasés,

alors que les écrasements sont plus fréquents quand l'âge et le poids des truies augmentent. On voit donc que le logement reste d'une influence limitée pour les écrasements, mais celle-ci ne peut cependant pas être négligée.

De façon générale, en élevage intensif, le confinement des truies augmente les opportunités de tétée et la stimulation des tétines par les porcelets (donc la production lactée) ce qui est favorable à la diminution du temps passé dans les zones à risque pour les porcelets. Cependant, les porcelets qui ont peu d'espace sont tout de même contraints à circuler dans ces zones à risque entre les tétées (G. P. Martineau et Morvan 2010). Les porcelets ont une prise lactée potentielle augmentée, mais sont plus exposés au risque d'écrasement dans ce genre de logement.

En élevage, le « rolling », c'est-à-dire un changement de décubitus de la truie, est responsable de 65 à 75% des écrasements en « indoor » selon une étude (Weary et al. 1998), alors que les autres sont dus au passage de la position debout ou assise à la position assise ou couchée, soit moins de 50% (Danholt et al. 2011). La **figure 24** illustre les 3 circonstances de « rolling » responsables des écrasements.

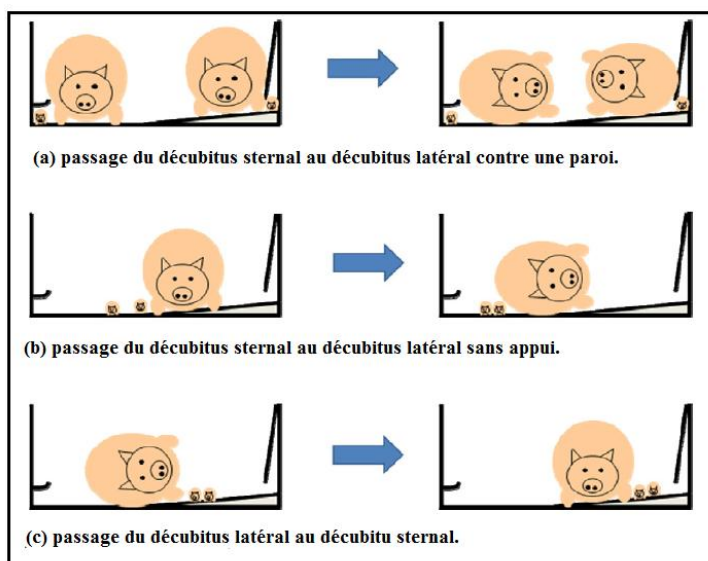


Figure 27: Illustration des écrasements des porcelets selon 3 circonstances de « rolling », extrait de (Danholt et al. 2011)

(Danholt et al. 2011) ont montré que le passage du décubitus sternal en latéral (situation (b), **Figure 24**) est le plus risqué pour les porcelets mais aussi le plus fréquent chez la truie : il représente 87% des écrasements dans leur étude. En effet, la truie contrôle moins la chute en position latérale et cette position couvre plus de surface au sol.

Dans les cas où des rampes sont fixées aux murs des cases (Danholt et al. 2011), les truies prennent plus rarement appui contre la paroi et se couchent plus lentement afin de ne pas se faire mal. Les écrasements engendrés par les truies dans cette configuration (situation (a),

Figure 24) représentent seulement 2% du total des écrasements par « rolling », la protection grâce aux rampes est donc efficace (Danholt et al. 2011). De plus, les truies préfèrent se coucher sur les surfaces planes. Cela permet aux porcelets de circuler librement sur les aires inclinées et d'atteindre rapidement leur nid (Danholt et al. 2011). Cette étude montre que les deux aménagements étudiés (rampe « anti-écrasements » et plans inclinés) se révèlent être une solution « symptomatique » efficace pour diminuer les écrasements. Il faudrait cependant explorer le sujet des problèmes locomoteurs qui pourraient être liés à la pente et du stress que cet environnement peut provoquer chez la truie. En effet, le logement testé ici permet aux truies de se coucher perpendiculairement à la pente uniquement, position dont le confort est contesté pour les truies (Danholt et al. 2011).

En effet, des résultats antérieurs contradictoires ont montré que lorsqu'une rampe de protection pour les porcelets est présente, les truies, qui préfèrent se coucher en s'appuyant sur une paroi et en glissant lentement contre celle-ci (cela représente 80% des cas), en sont empêchées et se laissent tomber d'un seul coup, augmentant ainsi le risque d'écrasements (Blomberg 2010).

De plus, près de la moitié (41%) des truies auraient des difficultés à se coucher, principalement les truies de rang élevé, soit à cause de leur poids ou de leur taille, soit à cause d'éventuelles douleurs locomotrices liées à leur âge (pour les rangs 5 et plus) (Blomberg 2010). Il s'agit donc de faits devant encore être étudiés.

Aujourd'hui, la piste du logement est un peu délaissée afin de lutter contre les écrasements car les investissements qui ont pu être réalisés par les éleveurs n'ont pas réduit le nombre d'écrasements de façon satisfaisante. De ce fait, la plupart des travaux concernent la recherche de l'origine du problème et non plus sur le moyen d'y pallier. Toutefois, (Danholt et al. 2011) montrent qu'il s'agit d'un moyen de lutte plus ou moins efficace à adapter selon l'intensité des écrasements.

4.3.1.2.2 Température ambiante

La température ambiante est un élément fondamental pour la survie des porcelets car ceux-ci ont une capacité à réguler leur température corporelle très limitée. Il s'agit donc d'une espèce très sensible aux variations de température (G. P. Martineau et Morvan 2010b; Ledividich 2006). Dans les élevages suivis, nous avons montré qu'au cours des semaines d'observations les températures des sols des nids variaient de façon importante (sur des dizaines de degrés parfois) sur toute la période, parfois même au cours d'une journée, ceci en fonction du nombre de porcelets présents dans le nid au moment de la mesure. La température ambiante

pouvait varier de 5°C (données IPC®) au cours de la semaine sous l'influence du climat et de la localisation dans la salle. Les porcelets des deux élevages suivis sont donc soumis à de très fortes variations de température, qui pourraient perturber leurs déplacements et regroupement dans la case au cours du premier jour de vie et augmenter le risque d'écrasements. Après les premières 24 heures de vie, nous avons observé un bon regroupement dans les nids.

En élevage, les lampes chauffantes sont utilisées pour réchauffer les porcelets nouveau-nés. Il a également été montré que ceux-ci ont une préférence pour les zones d'ombre (Parfet et Gonyou 1991). Il serait donc intéressant de développer des points de chaleurs à l'abri de la lumière dans les cases de « maternité » afin de renforcer le regroupement des nouveaux-nés et de limiter le nombre d'écrasés au cours du part.

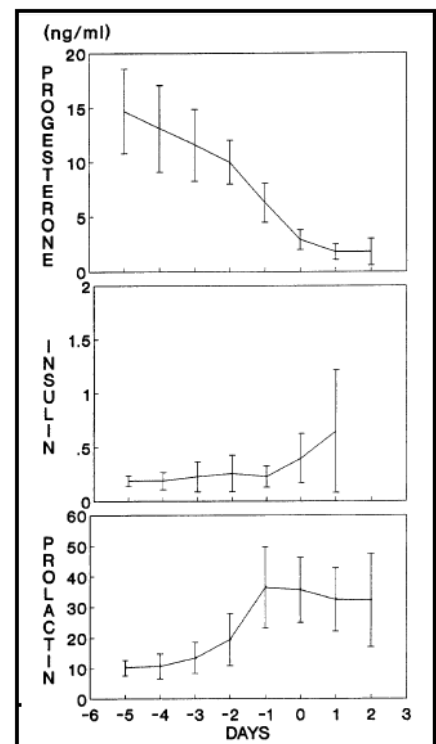
4.3.1.3 Contrôle hormonal du part

4.3.1.3.1 Profils hormonaux en péri partum

L'essentiel des écrasements que nous avons observés ayant lieu dans les premiers jours de vie, nous nous intéressons aux profils hormonaux chez la truie au cours de cette période puis nous étudierons le lien entre ces profils et son comportement.

Le suivi de la concentration plasmatique en ocytocine au cours de la mise bas a permis la mise en évidence de plusieurs caractéristiques : sa sécrétion est pulsatile d'intervalle de 4-12 minutes et n'est pas corrélée à des contractions abdominales ou à l'expulsion d'un porcelet (Gilbert 1999). L'expulsion d'un fœtus est suivie, 30 secondes plus tard, d'une augmentation de pression intra mammaire, déclenchée par une légère augmentation de la concentration plasmatique d'ocytocine. L'expulsion du porcelet participe donc de façon très modérée à la sécrétion d'ocytocine au cours du part. Il y aurait deux sources de sécrétion d'ocytocine dont l'une est inconnue (Gilbert 1999), peut-être d'origine centrale, et l'autre est la stimulation lors de l'expulsion fœtale, appelée « Réflexe de Ferguson »(Gilbert et al. 1994).

Figure 28: Profils hormonaux péri partum obtenus sur un échantillon de 54 truies (Passillé et al. 1993)



Une étude (Passillé et al. 1993) explore les profils hormonaux de la progestérone, la prolactine et l'ocytocine de 5 jours *pre partum* à 3 jours *post partum* (**figure 30**). Elle montre qu'au cours des 48 heures avant le début du part, les concentrations en progestérone et prolactine sont plus élevées chez les truies ayant des portées de grande taille, et que la concentration *post prandial* d'insuline est en plus diminuée.

Chez les truies pour lesquelles la concentration plasmatique en progestérone sur les 48 heures *post partum* est très élevée (entre 4 à 6 ng/mL), le gain de poids des porcelets sur les 3 premiers jours de vie est plus faible que la moyenne. La production de lait pourrait donc être insuffisante chez ces truies (Passillé et al. 1993). En effet, il a été démontré que l'augmentation de la progestérone est associée à une diminution de la production de colostrum puis de lait (Foisnet et al. 2010a; Passillé et al. 1993).

La lactogénèse est déclenchée par une diminution de la progestérone, une augmentation de la prolactine, de l'œstradiol et des corticostéroïdes, mais elle est davantage régulée par la présence de récepteurs à la prolactine dans le tissu mammaire que par la concentration plasmatique en prolactine (Gilbert 1999; Passillé et al. 1993)

D'autre part il a été montré que l'augmentation de la prolactine est plus importante quand le nombre de porcelets augmente (maximum atteint 24 heures *pre partum*) sans être corrélée au gain de poids des premiers jours de vie (Passillé et al. 1993; Foisnet et al. 2010a)

Selon (Gilbert 1999), il peut y avoir une augmentation de l'ocytocine dès 7 heures *pre partum*. Il a été montré que le changement du ratio œstrogènes/progestérone peut augmenter la transcription de l'ARNm de l'ocytocine et son stockage dans la glande pituitaire. Cela pourrait expliquer que la chute de la progestérone plasmatique soit à l'origine de la sécrétion d'ocytocine. Cependant, la progestérone diminue lentement les jours précédant la mise bas et chute 24 à 36 heures avant le début du part. La relation entre sécrétion d'ocytocine et progestérone plasmatique paraît alors moins probable car les cinétiques ne sont pas compatibles. La progestérone inhibe également la fixation de l'ocytocine sur ses récepteurs utérins. Elle bloque donc l'action de l'ocytocine à différents niveaux (Gilbert 1999)

Les concentrations plasmatiques en relaxine augmentent à partir de 110-112 jours de gestation et atteignent leur pic 12 à 28 heures avant la mise bas puis diminuent rapidement. Ces fortes concentrations pourraient participer à un mécanisme inhibiteur de la mise bas d'origine maternelle (Gilbert 1999). En effet, le pic de relaxine précédant l'augmentation de la concentration plasmatique en ocytocine pourrait être impliqué dans l'atténuation de sa sécrétion. Il diminue ainsi l'intensité des contractions du myomètre avant la dilatation

complète du col (Gilbert 1999). L'action de la relaxine pourrait donc passer par le contrôle de la sécrétion d'ocytocine, retardant ainsi les contractions et le début du part.

En conclusion, la progestérone et la relaxine inhiberaient la contraction du myomètre en régulant la sécrétion d'ocytocine.

D'un autre côté, il semblerait que la balance opioïdes endogènes/ocytocine soit également impliquée dans la chronologie du part, le retardant si les conditions environnementales et biologiques ne sont pas favorables à son bon déroulement (Gilbert 1999). L'effet des opioïdes n'est pas complètement compris à ce jour, mais des études montrent qu'ils augmentent la sécrétion d'ocytocine avant le part entraînant parfois des dystocies, et parfois l'expulsion du premier porcelet.

La conduite de troupeau a des effets directs (injection de PGF2 α , d'ocytocine) et indirects (stress) sur les profils hormonaux en péri partum, pouvant entraîner des complications sur la mise bas et la lactation qui se répercutent sur la vitalité des porcelets.

4.3.1.3.2 L'utilisation des prostaglandines

La surveillance des mises-bas est un moyen efficace pour diminuer la mortalité néonatale (Kirkden et al. 2013). L'utilisation de prostaglandines a donc pour but de contrôler le déclenchement des mises-bas, afin que celles-ci aient lieu au cours des heures de travail et ainsi améliorer la surveillance.

Sur plus de 25 études, l'injection de prostaglandines déclenche la mise bas dans les 8-12 heures chez 40% - 90% des truies en augmentant la sécrétion d'ocytocine (Ellendorff et al. 1979), il s'agit d'un résultat très variable. Deux injections à 6 heures d'intervalle paraîtraient plus efficaces qu'une seule (Ellendorff et al. 1979). Il est conseillé de déclencher la mise bas à 114 jours de gestation (après première IA) car les durées de gestation chez les truies varient de 113 à 117 jours en moyenne, ou bien 24 heures avant la date moyenne de mise bas dans l'élevage. Ainsi, l'induction n'est pas réalisée trop tôt pour les truies les plus tardives, et permet que les mises-bas des truies les plus précoces arrivent naturellement (Kirkden et al. 2013).

Plusieurs études démontrent que les complications à la mise bas et sur la santé des porcelets ne sont pas plus fréquentes avec l'utilisation des prostaglandines même si chez certaines truies, l'utilisation de prostaglandines entraîne un inconfort abdominal et parfois des porcelets immatures (Kirkden et al. 2013).

Naturellement, 7 heures avant la mise bas, on observe une chute de la progestéronémie (compatible avec un début de lutéolyse), un ratio œstrogène/progestérone élevé, et une

prolactinémie élevée. À 112 jours de gestation, les profils hormonaux sont similaires après les injections de 175µg de cloprosténol ou de 10 mg de PGF2α pour la progestérone et pour la relaxine, mais pas pour la prolactine : l'utilisation de prostaglandines décuple les concentrations plasmatiques de prolactine en 30 minutes, alors qu'elles augmentent progressivement (3 fois en 90 minutes, 5 fois en 1h) après l'injection de cloprosténol (Widowski et al. 1990). Elles peuvent donc avoir des effets différents sur le démarrage de la lactation.

Il existe différentes prostaglandines pour induire le part chez les truies : des analogues de synthèse, comme le cloprosténol, ou bien des prostaglandines naturelles. L'injection de cloprosténol dans la muqueuse vulvaire est aussi efficace pour le déclenchement du part dans les 48 heures. Elle serait même plus efficace (Kirkwood et al. 1996), puisque les doses utilisées peuvent être diminuées au quart des doses recommandées par les AMM pour les injections intra musculaires. On explique l'efficacité du traitement à des doses plus faibles par une concentration locale plus importante (Kirkwood et al. 1996). Les injections dans la muqueuse vulvaire permettraient donc de diminuer la dose utilisée et peut-être de réduire les éventuels effets secondaires qui restent rares.

En conclusion, une bonne utilisation des prostaglandines ne présente que peu d'impact sur la vivacité des porcelets, qu'elles soient naturelles ou de synthèse. Cependant, elles pourraient avoir des effets différents sur le démarrage de lactation.

D'après nos observations, seule la bande 19 de l'élevage Kerdroguen (cf. **figure 76, annexe C**) présente un nombre d'écrasés moyen variant selon le traitement utilisé pour le déclenchement du part. Il serait intéressant d'explorer l'effet de ces traitements en les comparant avec des groupe de truies « témoins » sur un échantillon plus large.

4.3.1.3.3 L'utilisation d'ocytocine

L'utilisation de l'ocytocine dans les 20 à 24 heures après l'injection de prostaglandines pour déclencher les mises-bas reste très controversée. D'abord parce que les différents auteurs ne s'entendent pas sur les doses efficaces et le protocole à mettre en place ; ensuite parce que les effets négatifs sont fréquents : le risque de dystocie lors d'injection avant la dilatation complète du col est important lorsque l'injection est réalisée trop tôt (Welp et al. (1984) cités par (Kirkden et al. 2013), (Mota-Rojas et al. 2002; Kirkden et al. 2013)) tout comme le risque d'asphyxie du porcelet. Les risques d'intervention manuelle sont donc augmentés.

L'ocytocine réduit significativement la durée de mise bas et l'intervalle entre les naissances, mais augmente le nombre de morts nés et le nombre de porcelets naissant avec une rupture ou

une hémorragie du cordon ombilical (55 à 73% contre 15% à 33% sans traitement) (Mota-Rojas et al. 2002). De plus, l'atteinte du cordon ombilical pourrait être la conséquence de contractions utérines violentes qui entraînent une augmentation de pression intra utérine. Une dystocie ou une rupture du cordon ombilical peuvent entraîner une asphyxie du porcelet et un syndrome d'aspiration du méconium. Il a de plus été montré que l'utilisation d'ocytocine diminue les efforts inspiratoires à la naissance et augmente la fréquence et la sévérité de l'expulsion de méconium significativement, et donc du risque d'inhalation (Mota-Rojas et al. 2002).

Pour les 4 bandes suivies, l'utilisation de l'ocytocine est liée à un nombre d'écrasés par truie plus important (cf. figures 19, 40, 58, 76). Il serait donc intéressant d'évaluer ce lien sur un échantillon plus grand, et d'explorer l'impact du phénomène d'asphyxie *intra partum* chez les porcelets.

Le carazolol est un inhibiteur du système β -adrénergique structurellement proche de l'adrénaline, sa durée d'action est de 12 heures et sa clairance rapide. Selon (Holtz et al. 1990), une injection de carazolol (3mg), effectuée 20 heures après l'injection de prostaglandines déclenche systématiquement la mise bas en 2 heures et demie environ, sans que l'on ait besoin d'intervenir (pas de dystocie). Associée à une injection d'ocytocine (2.5 U.I), le délai est plus court (1 heure et demie environ), mais cela entraîne des dystocies et donc allonge la durée du part. Le carazolol inhibe l'effet de l'adrénaline qui est relarguée en cas de douleur ou de stress et pourrait augmenter l'efficacité des contractions utérines dans ces situations par rapport à l'utilisation de l'ocytocine seule. Une injection de carazolol entraînant l'accélération du part a d'ailleurs été remarquée pour un part spontané (Holtz et al. 1990).

Le carazolol (Suacron®) pourrait donc être une bonne perspective d'amélioration du déclenchement des mises-bas et de la surveillance afin de lutter contre les écrasements. Son utilisation pourrait être envisagée dans les élevages de Prat Ar Lan et Kerdroguen.

4.3.1.3.4 Effet d'un stress sur la truie gestante et le déroulement du part

Un stress biologique est défini de la façon suivante : « c'est la réponse biologique à un évènement perçu comme une menace pour l'homéostasie de l'animal » (Einarsson et al. 2008). L'activation de l'axe hypothalamo-hypophysaire-surrénalien (HPA) en cas de stress entraîne la sécrétion de vasopressine et de *Corticotrophin Releasing Hormone* (CRH).

La CRH stimule à son tour la sécrétion d'*Adrenocorticotropique Hormone* (ACTH) et de β -endorphines. L'ACTH induit également une augmentation de la sécrétion des corticostéroïdes

par le cortex surrénalien (Einarsson et al. 2008; Einarsson et al. 1996; Von Borell et al. 2007), de progestérone et de PGF2 α (Einarsson et al. 2008). Il a été montré que de fortes concentrations plasmatiques de cortisol diminuent la sécrétion pulsatile de GnRH et donc de LH (Von Borell et al. 2007) inhibant ainsi la fonction de reproduction (Kalantaridou et al. 2004). D'autre part, il existe différentes CRH synthétisées dans les organes reproducteurs, appelées les CRH « reproductives », régulant la fonction de reproduction par l'intermédiaire d'une composante inflammatoire. Elles pourraient également participer au fait qu'un stress important soit à l'origine de l'inhibition de la reproduction (Kalantaridou et al. 2004). En conclusion, un stress aigu peut perturber la mise bas chez la truie par l'intermédiaire de la sécrétion des différentes CRH et de cortisol.

D'après (Einarsson et al. 2008), le transport ou le déplacement des animaux entraîne un relargage de cortisol et catécholamines. (Von Borell et al. 2007) montrent que le stress lié à l'immobilisation des truies paraît impacter fortement les concentrations plasmatiques de cortisol et d'ACTH avant le part, plus que l'absence de comportement de « nidification » (Kalantaridou et al. 2004). Le regroupement des truies avec d'autres truies étrangères peut également être à l'origine d'un stress chez les truies gestantes (Couret et al. 2008). L'entrée en « maternité » pourrait donc représenter un stress important pour les truies qui stimulerait l'axe HPA et perturberait la fonction reproductive en période *peri partum*.

Il a été montré qu'il existe une relation inverse entre la sensation de douleur au cours du part et la concentration plasmatique en β -endorphines (Varrassi (1989), Raisanen et al. (1984), cités dans (Jarvis et al. 1998)). La réponse du système opioïde et l'élévation des concentrations plasmatiques des β -endorphines observées par Jarvis et al. (1998) pourraient donc être à l'origine d'une analgésie périphérique en réponse à la douleur des premières naissances (Jarvis et al. 1998) ou bien au stress de la mise bas (Rushen et Ladewig 1991). En effet, (Rushen et Ladewig 1991) montrent que l'analgésie induite par un stress reposerait sur la sécrétion d'opioïdes endogènes qui diminuent les vocalisations des truies et la réponse de l'axe HPA (évaluée par la cortisolémie). Ces opioïdes endogènes seraient également impliqués dans l'allongement de la durée du part et son interruption en cas de stress en inhibant la sécrétion d'ocytocine (Von Borell et al. 2007).

Nous voyons donc que l'état de stress rapporté par les responsables « maternité » dans les deux élevages suivis pourrait expliquer en partie les troubles de la reproduction constatés en période *peri partum*, tels que l'allongement de la durée de mise bas ou la « rétention » de porcelets, etc.

En revanche, (Couret et al. 2008) montrent que le changement de partenaire 2 fois par semaine pour des truies allotées en couple entre 77 et 105 jours de gestation entraîne une augmentation de la cortisolémie, une durée de gestation un peu plus courte en moyenne, mais pas de répercussion sur la taille de la portée, le poids ou le taux de survie des porcelets, ni sur l'immunité cellulaire et humorale ou le nombre de leucocytes de la truie (Couret et al. 2008). D'après ces résultats, un stress chronique et d'intensité modérée en fin de mise bas n'aurait que peu d'impact sur la fonction de reproduction et l'état immunitaire des truies et aucune conséquence sur la vitalité des porcelets. D'autres éléments supportent cette hypothèse. En effet, (Jarvis et al. 1998) ont montré que le part à lui seul peut être à l'origine d'un stress physiologique entraînant une augmentation de la cortisolémie sans influence de facteurs environnementaux. Cette augmentation résulte de l'action de la CRH produite par le placenta dans la deuxième moitié de gestation (Kalantaridou et al. 2004). La cortisolémie serait de plus influencée par le nombre de porcelets, mais l'origine de ce phénomène est inconnue (Jarvis et al. 1998). D'autre part, il semblerait que lors du part et de la lactation les rétrocontrôles de l'axe HPA soient modifiés, sous l'influence de l'imprégnation œstrogénique, comme montré chez le rat (Carey et al. 1995, cité dans (Jarvis et al. 1998)). On tendrait donc à supposer qu'un stress chronique modéré seul n'expliquerait pas complètement l'impact des écrasements dans les élevages suivis, même s'il paraît jouer un rôle fondamental.

4.3.1.4 Influence du poids des porcelets

(Cariolet et al. 2004), ainsi que (Blomberg 2010), montrent la corrélation existant entre le taux de survie des porcelets et leur poids à la naissance. En effet, les porcelets de moins de 800g ont un taux de survie de 20 à 30%. Celui-ci augmente en même temps que le poids. Il va de 80 à 95% au-dessus d'1kg et supérieur à 97% au-dessus de 2kg. Dans une étude de (Dyck et Swierstra 1987), 71% des porcelets morts avant le sevrage pesaient à la naissance moins de 1.16 kg. Ces deux exemples illustrent bien l'effet du poids des porcelets à la naissance sur leur taux de survie. Ceci révèle l'importance d'une bonne prise colostrale et lactée dans les premières heures de vie. Le gain de poids est un indicateur de la prise colostrale qui peut alors être suivi dans les 12 premières heures de vie (Weary et al. 1996).

Au sein d'une portée avec une forte variation des poids des nouveau-nés, les porcelets présentent : un taux de survie, un GMQ, et donc un poids au sevrage plus faibles. Cette influence est d'autant plus marquée pour les porcelets les plus légers surtout si la taille de la portée augmente. D'ailleurs, la taille de la portée défavorise particulièrement les petits

porcelets (Milligan et al. 2002). La variation des poids des porcelets nouveaux nés influe également négativement sur leur taux de survie.

En conclusion, le poids des porcelets à la naissance, les différences de gabarit au sein de la portée et le gain de poids des porcelets dans les premières heures de vie reflètent à la fois le développement fœtal au cours de la gestation et la prise colostrale et lactée des porcelets. Ces paramètres reflètent par conséquent leur vivacité. Les adoptions pourraient être une solution afin d'améliorer la prise colostrale car elles permettent d'homogénéiser les poids dans la portée. Dans le cas des élevages que nous avons suivis, les écrasements ne semblaient pas liés au poids des porcelets le premier jour de vie.

4.3.1.5 Influence de la prise colostrale

Le colostrum assure un apport énergétique et une immunité passive nécessaires à la survie du porcelet nouveau-né. Au cours de la première tétée, les porcelets consomment 30% de la ration en colostrum du 1^{er} jour de vie. Durant les 6 premières heures de vie, moins de 75% de la portée est présente à toutes les tétées : pendant que les premiers nés, déjà repus, dorment, les autres peuvent consommer le colostrum « ad libitum » (Devillers et al. 2007) en fonction de la capacité de production de la truie. C'est donc au cours des premières heures de vie que le porcelet détermine sa vitalité à venir et le risque qu'il se fasse écraser. Dans cette partie, nous décrivons l'importance de la prise colostrale pour la vitalité des porcelets nouveaux nés puis nous présentons ses facteurs déterminants.

4.3.1.5.1 Prise colostrale et vitalité du porcelet

La quantité de colostrum ingérée correspond à 86 à 88% du gain de poids au cours des 24 premières heures de vie. Selon (Ledividich 2006), les porcelets mourant précocement sont des porcelets de faible poids à la naissance et qui consomment peu de colostrum au cours des premières heures de vie. Les porcelets mourant tardivement sont ceux de poids « raisonnable » à la naissance, et qui consomment peu de colostrum au cours des premières heures de vie. Il montre donc à la fois l'influence du poids à la naissance et de la prise colostrale sur la vitalité du porcelet âgé de 24 heures.

En pratique, on observe que malgré la présence de lampes chauffantes, les dépenses énergétiques liées à la thermorégulation du porcelet sont 2.6 fois plus élevées qu'au sevrage. La température corporelle du porcelet âgé de quelques heures est directement liée à la quantité de colostrum qu'il ingère (Noblet et Le Dividich (1981), cités dans (Ledividich 2006)) car celui-ci utilise les lipides du colostrum comme principale source d'énergie. La prise

colostrale est donc fondamentale pour la thermorégulation du porcelet nouveau-né (Ledividich 2006).

Il a été montré qu'elle est diminuée de façon marquée pour les porcelets « immatures » et ceux ayant souffert d'hypoxie. (Ledividich 2006). La vitalité des porcelets naissants en fin de mise bas peut donc en plus être altérée par la qualité de leur prise colostrale.

Le Dividich et al. (2010) (cités dans (Ledividich 2006) établissent de plus un lien entre la mortalité pré-sevrage et une mauvaise prise colostrale, ainsi qu'un faible GMQ sur les 24 premières heures de vie, une diminution de la température rectale, une faible concentration plasmatique en IgG et une diminution de la glycémie à 24 heures de vie. Or, la prise colostrale est directement corrélée aux 4 autres paramètres qui augmentent en même temps que la quantité de colostrum ingérée. Ils confirment donc l'importance de la prise colostrale dans la thermorégulation, le métabolisme glucidique et le transfert d'immunité passive, 3 facteurs essentiels à la survie du porcelet (Devillier et al.2011). La prise colostrale est donc déterminante pour la vitalité du porcelet nouveau né et donc pour limiter les écrasements. Il serait intéressant de l'évaluer chez les truies écrasant beaucoup de porcelets

4.3.1.5.2 Déterminants de la prise colostrale

Le poids et les caractéristiques des porcelets nouveaux nés (difficultés respiratoires, hémorragie du cordon, « splay leg ») sont les principaux facteurs influençant la prise colostrale (Devillers et al. 2007; Devillier et al. 2011). La production de colostrum n'a pas de lien avec la taille de la portée, le rang de parité, le poids de la truie, ou les concentrations hormonales dans le colostrum (Devillers et al. 2007; Foisnet et al. 2010a). Elle est associée au poids des porcelets et à la variation des poids dans la portée, deux indicateurs de leur vitalité. La production de colostrum est donc liée à la viabilité globale des porcelets (Herpin et al. (1996), Tuchscherer et al. (2000), cités dans (Devillers et al. 2007)), mais il a été montré qu'elle dépend avant tout de la capacité de production intrinsèque à la truie (Devillers et al. 2007).

4.3.1.5.3 Facteurs de variation de la production colostrale

Selon Foisnet (2010), la quantité de colostrum produit par la truie est soumise à une forte variation interindividuelle et ne dépend pas du poids de la truie. La vitalité des porcelets n'influencerait que faiblement cette production. La capacité de la truie à produire du colostrum serait le facteur limitant de la prise colostrale car lorsque des porcelets sont nourris

au biberon, ils doublent leur consommation (Le Dividich et al. (1997), cités dans Foisnet (2010)).(Foisnet 2010)

Une autre étude de (Foisnet et al. 2010a) montre que pour les truies ayant une faible production colostrale et indemnes du syndrome mammité-métrite-agalactie, le colostrum est plus riche en lipides et moins en lactose. On suppose donc que la production de lactose est diminuée et/ou que la perméabilité de l'épithélium est augmentée, car il s'agit du principal composant osmotique du lait et du colostrum (Foisnet et al. 2010a). De plus, la principale différence avec les truies produisant beaucoup de colostrum est un ratio Na/K colostrale plus élevé dans les 6 heures *post partum*. Ces éléments sont en faveur de l'hypothèse d'un épithélium mammaire moins étanche chez les truies à faible production colostrale entraînant la fuite de composants nutritifs vers la circulation sanguine.

La perméabilité de l'épithélium mammaire et la production de colostrum sont sous l'influence des concentrations croissantes d'œstrogènes, la diminution de la progestéronémie de la truie vers 70-80 jours de gestation, et de la sécrétion de relaxine tout au long de la gestation qui permet le développement de la mamelle et « préparent la truie pour la lactation » (Foisnet et al. 2010b).

En effet,(Foisnet et al. 2010a) montrent qu'une progestéronémie trop élevée ou bien un pic de prolactine insuffisant peuvent être à l'origine d'un défaut de production lactée et colostrale. Il a été montré que la prolactine stimule la lactation par augmentation de l'expression d'un composant du complexe enzymatique lactose-synthétase (Rosen et al. (1999), Tucker (2000), cités dans (Foisnet et al. 2010a)) et que la progestérone diminue le nombre de récepteurs à la prolactine dans le tissu mammaire au moment du part (Liu et al. (1996), Cassy et al. (2000), cités dans (Foisnet et al. 2010a)). De plus, la corrélation négative entre la prolactinémie et le ratio Na/K supporte l'hypothèse que la prolactine ferme les jonctions cellulaires et diminue la perméabilité de l'épithélium mammaire. (Foisnet et al. 2010a).

Selon (Foisnet 2010), la concentration d'œstradiol dans le sang de la truie augmente vers 70 jours de gestation et favoriserait l'action de la prolactine en augmentant le nombre de ses récepteurs à la surface des cellules épithéliales mammaires. Les glucocorticoïdes possèdent la même caractéristique et agiraient en synergie avec la prolactine. L'action de la prolactine semblerait de plus nécessiter le dépassement d'un seuil de concentration (Foisnet et al. 2010b).

La progestéronémie qui commence à décroître 3-4 semaines avant la mise bas retarde donc la fermeture des jonctions serrées et le démarrage de la lactation à travers son effet inhibiteur sur

la présence des récepteurs à la prolactine et compétiteur du cortisol pour la fixation à ses récepteurs (Foisnet et al. 2010b).

En conclusion, les profils plasmatiques de la progestérone, l'œstradiol et du cortisol en période *peri partum* régulent l'action de la prolactine sur le tissu mammaire et déterminent la production de colostrum. Ils pourraient être à l'origine de la grande variation interindividuelle dans le démarrage de la lactation et la production colostrale.

L'ocytocine est quant à elle responsable du réflexe d'éjection du colostrum ou du lait en induisant la contraction des cellules myoépithéliales des alvéoles, mais si la contraction est trop importante, elle altère la perméabilité des jonctions serrées (Foisnet et al. 2010b).

Dans une étude de (Foisnet et al. 2010b), l'utilisation d'altrenogeste du 109^{ème} au 114^{ème} jour de gestation n'a pas eu de conséquence sur la perméabilité de l'épithélium mammaire (le rapport Na/K et la concentration du lactose dans le colostrum ne sont pas modifiées) ou sur le volume de colostrum produit (Foisnet et al. 2010b). Dans une autre étude de (Foisnet et al. 2011), l'induction du part entraîne des changements hormonaux transitoires (pendant environ 1 heure après l'injection 2 mg d'alfaprostol à 113j). Elle entraîne une modification de la composition du colostrum. La concentration en lactose est plus élevée et mais il est moins riche en protéines, et il y a une dilution globale des éléments nutritifs. En revanche, la quantité produite n'est pas modifiée (Foisnet et al. 2011). L'induction du part grâce aux analogues de prostaglandines entraîne donc une modification qualitative du colostrum sans diminuer le volume produit.

Dans les élevages que nous suivons, les éleveurs ne rapportent aucun « problèmes » de lactation. Nos observations sur la réplétion stomacale des porcelets ne nous orientent pas non plus vers cette hypothèse car elle ne semble pas avoir de lien avec les écrasements. Cependant, des variations de la production colostrale et lactée pourraient passées inaperçues au travers du GMQ moyen des porcelets sur la période pré-sevrage tout en ayant un effet sur les variations de vitalité des porcelets dans les premiers jours de vie.

4.3.1.6 Contrôle comportemental de la prise colostrale et lactée

4.3.1.6.1 Comportement de la truie en péri partum

Le comportement de la truie évolue au cours du part : elle augmente son activité et change de position fréquemment dans les 2 premières heures de la mise bas environ. Puis jusqu'à la fin du part, la truie se calme, avant de reprendre son activité progressivement (Blomberg 2010; Fraser et al. 1995). Comme le rapportent (Letreut et al. 2012) deux phases semblent se

succéder la première où la truie ignore les premiers nés qui cherchent les tétines ; la seconde où elle reste couchée latéralement, offre ses mamelles et grogne (Letreut et al. 2012).

Cela correspond au comportement que nous avons observé dans les deux élevages de Kerdroguen et Prat ar Lan. Il s'agit d'un comportement naturel qui peut être expliqué par la douleur liée à la naissance des premiers porcelets au travers d'un canal insuffisamment dilaté (Pedersen et al. 2003). Cependant, dans les élevages que nous suivons, la période d'activité semble souvent plus longue (parfois sur toute la durée du part). Cela laisse supposer de l'existence d'un stress qui influencerait sur le comportement des truies au cours du part.

(Pedersen et al. 2003) ont montré que l'activité maternelle est plus importante chez les truies qui n'ont pas l'occasion d'achever leur comportement de « construction du nid » avant le part. Chez ces truies, l'activité engendrée par le stress d'une « nidification » incomplète entraîne plus d'écrasements.

Ce stress induirait l'augmentation de la synthèse d'opioïdes qui inhiberaient alors la sécrétion d'ocytocine. Les truies sont moins calmes et plus interactives avec les porcelets, elles sont donc plus actives. Ainsi, les porcelets mettent plus de temps à atteindre les tétines et la durée de la prise colostrale diminue (Pedersen et al. 2003). Dans les deux élevages suivis les truies, confinées en cage, et ne peuvent pas adopter un comportement de « nidification » . Elles sont donc peut-être sujettes à ce stress et par conséquent à des dystocies ou seulement des troubles hormonaux perturbant le début de lactation.

Dans l'étude de (Illmann et al. 2008), la réactivité des truies à la prise de sang et aux enregistrements de cris de porcelets est très faible au cours de la mise bas, voir quelques heures après, probablement à cause de leur épuisement. En revanche, au cours des 24 heures *post* mise bas, les truies y sont réactives dans 80% des cas (Chaloupková et al. 2008). Une autre étude de (Illmann et al. 2008) a montré, au cours des 24 heures *post partum*, que 44% des truies seulement y répondent. En conclusion, tout au long de la mise bas et dans les jours suivants, il existe une grande variation interindividuelle dans la réaction des truies aux cris des porcelets.

À l'état naturel, la truie s'isole pour mettre bas. Cela lui permet d'apprendre à reconnaître ses porcelets et de tisser un lien étroit avec eux. Or, en élevage, les truies sont très proches les unes des autres. Une truie entend constamment les cris des porcelets d'autres truies et s'y habitue. Ainsi, on peut suspecter que les truies identifient difficilement l'origine du bruit. De plus, si elles mettent bas tard dans la semaine, elles peuvent assimiler les cris à leur environnement « normal » (Blomberg 2010).

Il existe un autre comportement appelé « comportement pré-couchage » au cours duquel la truie renifle ses porcelets et frappe les objets qui l'entourent comme pour annoncer son couchage, ainsi les porcelets s'écrasent. Ce comportement diminue le risque d'écrasés [8] et peut disparaître si la truie est stressée.

La réactivité des truies à la manipulation des porcelets est très faible (5%) lorsqu'ils sont pris délicatement et ne crient pas à leur sortie de la cage (Chaloupková et al. 2008). Les premiers soins, s'ils sont faits délicatement ne devraient donc pas perturber les truies. En revanche, dès la fin de la mise bas, les prises de sang provoquent des réactions de plus en plus vives de la part des truies (Chaloupková et al. 2008). Cette caractéristique s'exprime souvent dans les élevages suivis pour les truies en période *peri partum* et semble faire naître chez certaines truies de la crainte envers les personnes qui travaillent en « maternité » . Or, les truies peureuses, surtout envers les hommes, ont une mortalité dans les premières heures de vie importante, des mise bas plus longues, un écart entre les naissances augmenté (Blomberg 2010) et se lèvent brusquement lorsqu'elles sont effrayées. Toutes ces conséquences favorisent les écrasements et peuvent expliquer la complexité du phénomène d'écrasements que nous observons en élevage.

4.3.1.6.2 Hormones et comportement

Malgré un environnement défavorable, le comportement de « nidification » est encore présent chez les truies d'élevage en confinement. On suspecte donc une origine endogène à ce comportement, de type hormonale notamment, avec une influence de l'environnement (Gilbert et al. 2002).

Différentes études démontrent des éléments en faveur de cette hypothèse :

- l'ocytocine joue un rôle seulement à la fin du processus de nidification, quand le part est proche,
- l'endomètre et le placenta sécrètent des PGF2 α sous influence de l'ocytocine et seulement 18% sont bio-transformées par les poumons,
- chez le rat, les PGF2 α passent la barrière hémato-méningée.

On apprend que l'injection d'indométacine (inhibiteur des cyclooxygénases essentielles à la synthèse de prostaglandines) chez des truies à 113 jours post IA entraîne une diminution du comportement de construction du nid 5 heures après, une tendance au retard du part, une diminution non significative de la concentration en métabolites de la PGF2 α (13,14-dihydro-15-kéto-prostaglandine F2 α) et aucun de changement des concentrations plasmatiques en ocytocine, progestérone et cortisol (Gilbert et al. 2002). Or, l'augmentation des métabolites de

la PGF2 α correspond à l'apparition du comportement de nidification. Cela supporte l'idée que les PGF2 interviennent dans le comportement maternel *pre partum* (Gilbert et al. 2002).

De plus, à 112 jours de gestation, l'utilisation de prostaglandines, induit un comportement de « nidification » dans les 15 minutes et sur une durée de 2 heures. Le comportement naturel des truies correspond à une augmentation d'activité dans les 6-10 heures avant la mise bas. Seule l'évolution de la prolactinémie correspond aux changements comportementaux observés avec l'utilisation des prostaglandines. Il semble donc que la prolactine soit associée au comportement maternel des truies en période *peri partum* (Widowski et al. 1990). En conclusion une cascade hormonale incluant les prostaglandines et la prolactine pourraient être à l'origine du comportement maternel de construction du nid chez la truie.

La sécrétion d'ocytocine, elle-même régulée par les opioïdes en cas de stress, intervient également en amont de cette cascade comme expliqué précédemment (Von Borell et al. 2007). En effet, (Jarvis et al. 2006) montrent qu'un stress au cours de la gestation ou en fin de gestation augmente l'expression génétique de la CRH et influe négativement sur le comportement des truies qui deviennent agressives envers leurs porcelets. Chez la truie, l'hypercorticisme consécutif à la sécrétion de CRH placentaire dans la deuxième moitié de gestation entraîne une inhibition surrénalienne transitoire *post partum* à l'origine du « baby blues » chez la femme, qui pourrait entraîner d'une « dépression » *post partum* chez la truie (Kalantaridou et al. 2004). De plus, (McLean et al. 1998) ont montré que la concentration en œstradiol présente une forte variation interindividuelle avant le part. Or, le ratio œstradiol/progestérone et la concentration plasmatique en œstradiol seraient reliés positivement à l'agressivité des truies envers leurs porcelets après leur retrait pendant les 2 heures suivant leur naissance (McLean et al. 1998). Comme expliqué plus tôt l'imprégnation œstrogénique *peri partum* serait à l'origine d'un « dérèglement » de l'axe HPA (Jarvis et al. 1998) qui pourrait donc faire apparaître de l'agressivité chez les truies.

Ces éléments expliquent en partie le stress *peri partum* observé chez les truies des élevages « pilotes » sans justifier son intensité.

4.3.1.6.3 Production lactée et compétition à la tétine

Chez les truies de rang supérieur ou égale à 6 qui ont moins de tétines fonctionnelles et disponibles, la compétition entre les porcelets s'en retrouve renforcée et les variations de poids sont exacerbées (Milligan et al. 2002). Cette hypothèse est confirmée par l'étude de (Fraser et Thompson 1986): la position de tétée du porcelet et sa fidélité aux tétines sont deux facteurs déterminant le GMQ et leur influence serait d'autant plus marquée quand le rang et la

taille de la portée augmentent. En effet, la taille de la portée expliquerait environ 16% de la variation de poids entre les porcelets au rang 2, environ 21% aux rangs supérieurs (Fraser et Thompson 1986). Les 80% restant s'expliquent par de nombreux facteurs que nous évoquons au cours de cette discussion : stress des animaux, alimentation et statut hormonale de la truie, statut immunitaire des porcelets, déroulement du part, etc. De plus, ils notent que les porcelets ayant adopté les tétines des extrémités se battent moins que ceux sur les tétines du milieu et manquent moins de tétées. De façon générale, les porcelets préfèrent les tétines antérieures (Fraser et Thompson 1986). Ces deux observations peuvent s'expliquer par la différence de production lactée : les mamelles antérieures seraient plus productives et cette différence serait plus marquée avec l'âge de la truie (Einarsson et al. 2008). De plus, chez certaines truies, la production de lait est plus uniforme sur l'ensemble des mamelles que pour d'autres : la variation des poids et la compétition seront donc moins importantes chez ces truies. En effet, quand les porcelets ont faim, les combats au cours des repas suivants sont plus fréquents (Fraser et Thompson 1986).

La variation interindividuelle dans la production de lait et le comportement maternel influencent fortement le taux de survie au sein des portées : dans les portées touchées par la sous-nutrition, un tiers ont eu 3 morts ou plus (dysgalactie détectée comme cause primaire) (Passillé et Rushen 1989), la survie est significativement altérée pour ces portées.

La fréquence des tétées est adaptée par la truie au jour le jour et n'est pas un indicateur prédictif du poids au sevrage ou du taux de survie des porcelets (Spinka et al. 1997). De plus, chez les truies dont les tétées sont plus rapprochées, les tétées inachevées sont plus fréquentes. En moyenne, même si certaines tétées sont non productives, les porcelets ingèrent quand même plus de lait et ont un gain de poids 27% supérieur à ceux dont les mères allaitent moins souvent.

Après 50 minutes, les mamelles sont pleines et le remplissage augmente peu au cours du temps. Il y a peu d'éjection de lait à moins de 40 minutes d'intervalle, mais les porcelets tétent moins vigoureusement quand les tétées sont trop rapprochées (Spinka et al. 1997). On suspecte que la production de lait est stimulée majoritairement par l'état de remplissage des mamelles et non par le massage des tétines par les porcelets.

Si on considère que chaque porcelet reste sur "sa" tétine, un porcelet manquant une tétée recevra 25% de lait en plus à la tétée suivante mais cela ne compense pas totalement la tétée manquée (Spinka et al. 1997). En conclusion, même si les tétées sont plus fréquentes, une tétée manquée par un porcelet reste pénalisante pour son GMQ final (Spinka et al. 1997). Les adoptions apparaissent donc utiles pour réduire la compétition et diminuer le nombre de

porcelets manquant des tétées afin d'augmenter la GMQ des porcelets dans les premiers jours de vie.

4.3.1.6.4 Effet d'un stress sur la sécrétion de lait

(Ellendorff et al. ont montré que l'effet d'un stress sur les truies s'illustre souvent par une tétée inachevée. Le déroulement de la tétée semble normal en dehors du fait qu'aucun pic d'ocytocine ne se met en place. La pression intra-mammaire reste constante et il n'y a pas d'éjection finale du lait. Ce phénomène peut également avoir lieu lorsque les porcelets débute une tétée trop précocement par rapport à la précédente, c'est-à-dire avec un intervalle de temps inférieur à 30 minutes (Ellendorff et al. 1982). Un stress peut donc limiter le nombre de tétées productives et diminuer la vitalité des porcelets. Ce phénomène s'explique probablement d'après la diminution de la sécrétion d'ocytocine en cas de stress.

Comme chez le rat, on peut suspecter une influence de la vascularisation de l'utérus sur le développement des porcelets. En effet, dans les deux espèces, il semble que les foetus proches des ovaires et du cervix soient plus gros que ceux situés au milieu des cornes utérines (Stanton et Carroll 1974). Il a d'ailleurs été démontré que l'augmentation du flux utérin apportant les nutriments et éléments essentiels à la croissance des porcelets, est un facteur favorisant la croissance foetale (Blomberg 2010). Celui-ci est régulé par la concentration plasmatique d'insuline (Passillé et al. 1993). De plus, lorsque les truies sont stressées, il y a stimulation du système adrénergique qui entraîne une vasoconstriction artérielle périphérique, notamment sur l'utérus (Passillé et al. 1993). Les changements hormonaux et la réduction de l'apport en hormones et nutriment peuvent alors influencer le développement du porcelet (Passillé et al. 1993) en cas de stress et ainsi les rendre plus vulnérables. Ceci peut être une hypothèse pour expliquer la présence de petits porcelets et de porcelets immatures dans les élevages suivis.

4.3.1.6.5 Comportement des porcelets

Les porcelets sont attirés par les vocalisations d'autre porcs, mais de façon non sélective (Parfet et Gonyou 1991), (Widowski et al. 1990; Hrupka et al. 2000; Letreut et al. 2012). Les grognements de la mère pendant la mise bas les attirent vers sa tête (Parfet et Gonyou 1991), où elle peut les surveiller quand elle change de position. Mais les porcelets sont également attirés par l'odeur du liquide amniotique et donc vers l'arrière de la mère. Il existe ainsi de nombreux facteurs sensitifs influençant le comportement des porcelets et leur résultante est difficile à maîtriser.

4.3.1.7 Alimentation de la truie gestante

Selon Oliviero et al. (2010) (cités dans (Peltoniemi et Oliviero 2011)), une ration riche en fibres augmenterait la prise alimentaire des truies nourries *ad libitum* ainsi que le niveau d'abreuvement. Elle favorise en plus le transit qui peut parfois être ralenti en fin de gestation et surtout à la mise bas, et la production de mucines au niveau digestif. Elle permet donc d'éviter les perturbations de la flore digestive qui favorisent l'apparition un syndrome de dysgalactie *post partum* suite à une sécrétion trop importante d'endotoxines bactériennes (Peltoniemi et Oliviero 2011; Martineau et al. 2013).

En effet, il a été montré qu'une alimentation riche en fibres diminue la charge de bactéries Gram négatives dans le tube digestif du porc (Morkoc et al. (1983), cités dans (Farmer et al. 1995). Or, ces dernières sont responsables d'une diminution de la concentration en prolactine dans le sang par libération d'endotoxines qui perturbent la balance synthèse/ sécrétion de la prolactine (Smith et Wagner (1984) cités dans (Farmer et al. 1995). Ce mécanisme pourrait être à l'origine de cas de syndrome de dysgalactie post partum (Martineau et al. 2013) qui est un syndrome multifactoriel. De plus, ce régime entraîne un relargage de prolactine depuis le tissu adipeux, venant renforcer cette augmentation. L'apport de fibres alimentaires favorise donc la lactation chez la truie et diminue le risque de dysgalactie *post partum* (Farmer et al. 1995; Peltoniemi et Oliviero 2011).

De plus, la prolactine intervenant dans le développement du comportement maternel chez la truie (Bridges et al. (1985), Rosenblatt (1987), cités dans (Farmer et al. 1995), une alimentation avec 10% de fibres brutes environ pourrait favoriser un comportement *peri partum* plus calme et diminuerait ainsi le risque d'écrasements selon les observations de (Farmer et al. 1995).

D'autre part, chez les truies grasses, la durée du part est augmentée. Deux hypothèses pourraient expliquer ce phénomène: le diamètre des voies génitales est réduit par les épaisseurs de gras et la lipomobilisation *peri partum* entraîne le relargage de la progestérone. En effet, quand le taux de lipides circulants est très élevé, le ratio progestérone/œstrogènes peut être augmenté et réduire le nombre de récepteurs à l'ocytocine sur le muscle utérin. Les contractions diminuent et la mise bas est allongée (Peltoniemi et Oliviero 2011).

L'augmentation de l'apport énergétique jusqu'au jour 75 de gestation défavoriserait également le développement mammaire selon Weldon et al. (1991) (cités dans (Farmer 2013)).

L'alimentation joue donc un rôle fondamental dans le déroulement du part et surtout dans le démarrage de la lactation, deux éléments clefs dans la lutte contre les écrasements. Le système IPC® est un outil idéal pour le suivi des rations au quotidien. Bien que nous n'ayons pas ciblé nos observations sur l'alimentation dans les élevages suivis, il serait simple et rapide pour l'éleveur d'enregistrer la quantité d'aliment qu'il distribue aux truies en « maternité » grâce aux feuilles standardisées de l'IPC®.

Dans les élevages suivis, l'implication des rations dans le phénomène d'écrasement pourraient donc être évaluées grâce à l'IPC®.

4.3.1.8 Adoptions

L'effet des adoptions a été étudié notamment par (Robert et Martineau 2001), en comparant un groupe de portées où les adoptions sont pratiquées tous les 3 jours sur toute la période de pre-sevrage, et un groupe témoin sans adoption. Le premier jour de vie les adoptions n'ont pas d'impact sur les animaux car il faut deux jours pour que la répartition des tétines au sein des porcelets s'établisse. Après, les répercussions sont nombreuses. C'est ainsi que les combats sont plus fréquents entre adoptés et « résidents » qu'entre deux porcelets d'un même groupe. Les adoptés en ressortent souvent avec de nombreuses lésions cutanées (griffures et blessures) favorables à l'apparition de dermatites traumatiques. Les combats ont lieu aussi bien pendant la tétée qu'en dehors (Robert et Martineau 2001).

Ils provoquent également un énervement des truies qui passent 15 à 30% moins de temps allongées. Elles interrompent également plus souvent la tétée avant la fin. Les tétées sont plus fréquentes, mais plus souvent interrompues. Comme les adoptés manquent 36% des tétées productives, ils ont un gain de poids diminué par rapport aux « résidents » mais aussi aux porcelets témoins. Par ailleurs, au sein des portées allotées, les porcelets « résidents » ont un gain de poids inférieur à celui des porcelets témoins (73 à 78% du GMQ des porcelets témoins) (Robert et Martineau 2001).

Quand on laisse de petits porcelets avec de plus gros, ces derniers stimulent la lactation en tétant plus vigoureusement (Einarsson et al. 2008). De plus, les éleveurs de élevages de Kerdroguen et Prat Ar Lan rapportent qu'il arrive que les truies sous lesquelles sont allotés tous les porcelets légers ou faibles présentent des troubles de la lactation. Les adoptions ne se révèlent donc pas toujours comme étant la meilleure solution pour augmenter la prise lactée des petits porcelets et cela s'exprime dans certaines études par un gain de poids identique pour des portées allotées et non-allotées (Milligan et al. 2002). Par exemple, dans l'étude de (Milligan et al. 2001), les allotements sont effectués de façon à obtenir des portées avec des

poids hétérogènes et d'autres avec des poids homogènes. Entre la naissance et le sevrage, la variation des poids augmente dans les portées homogènes alors qu'elle diminue dans celles qui étaient hétérogènes au départ. Une hypothèse pour expliquer ces résultats serait que la variation des poids permet l'installation rapide de la hiérarchie et réduit le temps consacré aux combats (Milligan et al. 2001). Ainsi, les adoptions diminuent bien la variabilité des poids, mais également le GMQ moyen de la portée.

Il existe un autre comportement au cours duquel les porcelets errent après l'adoption, tournant autour des cages et vocalisant pendant environ 2 heures (Horrell et Bennett, 1981, cité dans (Robert et Martineau 2001). Celui-ci affaiblit les porcelets en augmentant leur dépense énergétique. Les truies sont également agressives envers les porcelets adoptés. Elles les mordent 20 fois plus souvent (Robert et Martineau 2001).

Selon (Straw et al. 1998), pour répartir les porcelets en fonction de la capacité de production des truies (évaluée en nombre de mamelles productives), il faudrait faire environ 5% d'adoptions. Pour obtenir des portées homogènes en gabarit, 15 à 20% d'adoptions seraient nécessaires. Dans leur étude, ils trouvent un taux de 8,6% des porcelets adoptés en moyenne et les adoptions tardives étaient associées à un plus fort taux de mortalité pré-sevrage (Straw et al. 1998). Cependant, les élevages sélectionnés ne sont pas représentatifs de tous les élevages industriels et ces résultats ne sont applicables que sur l'échantillon concerné. (Straw et al. 1998) précisent que les adoptions sont parfois pratiquées "automatiquement" par l'éleveur, et ne sont bien souvent pas comptabilisées. Nos observations le confirme et soulignent l'intérêt de développer des outils tels que l'IPC® afin d'obtenir des informations fiables et précises sur les pratiques en élevage.

Dans les deux élevages suivis, les allotements sont donc pratiqués de façon intensive, mais en respectant généralement la tranche d'âges préconisée. Ceci est une conséquence de l'importante variation de gabarit et de vitalité des porcelets rapportée par les éleveurs.

En conclusion, les allotements permettent d'homogénéiser les portées en gabarit et en fonction de la « productivité » de la truie, mais ils présentent également de nombreux effets délétères pour la survie des porcelets. Aujourd'hui, cette pratique tendrait à être controversée à cause de ces conséquences néfastes.

4.3.1.9 Déroulement du part et l'asphyxie intra partum

5 à 7% des porcelets naissent mort-nés et moins de 15 % des porcelets nés vifs vont mourir avant le sevrage dont la moitié le 1^{er} jour de vie. Les deux principaux facteurs influençant ce phénomène sont l'hypothermie et l'asphyxie au cours du part car ils affaiblissent les porcelets.

L'essentiel des morts nés l'est en *intra partum*, souvent la conséquence d'une asphyxie qui est elle-même due à une rupture trop précoce du cordon ombilical (Curtis 1974; Stanton et Carroll 1974). Les porcelets affaiblis sont alors plus sujets aux écrasements. L'asphyxie des porcelets nés dans le derniers tiers de la mise bas a donc une forte influence sur leur vitalité et leur espérance de survie.

Quand le fœtus entre en anoxie, l'acidose qui en résulte entraîne une augmentation du péristaltisme digestif, un relâchement du sphincter anal et l'expulsion du méconium dans le liquide amniotique. Lors d'anoxie sévère, le porcelet peut même présenter un violent gasp et inhaler de liquide amniotique contaminé (Mota-Rojas et al. 2002). Ce gasp est ensuite responsable de troubles respiratoires *post partum*. En effet, chez l'enfant, l'hypoxie a des conséquences sur le déploiement des poumons après la naissance et sur la vasoconstriction de la vascularisation pulmonaire. Si le même impact existe chez les porcelets, l'augmentation de la durée entre le début des contractions et la naissance augmente le risque de troubles respiratoires (Mota-Rojas et al. 2002).

Il a été montré que l'adrénaline et la noradrénaline entraînent une diminution du volume intravasculaire. L'anoxie stimulant le système adrénergique et la sécrétion de catécholamines, est à l'origine d'un phénomène d'habitation. Dans le cas d'une anoxie prolongée, le maintien de la pression artérielle est ainsi altéré et l'aggravation de l'asphyxie peut entraîner des dommages cérébraux. Elle engendre également un épuisement des réserves de glycogène du muscle cardiaque, ce qui fragilise le porcelet vis-à-vis des stress de la vie extra-utérine (Stanton et Carroll 1974).

Les paramètres sanguins les plus étudiés sont la glycémie, la lactatémie, le pH sanguin et les gaz sanguins. Or, ceux-ci sont corrélés avec la sévérité du syndrome d'aspiration du méconium. En effet, les lactates sont produits à partir de l'utilisation du glucose par les cellules en cas de stress oxydatif, c'est à dire en cas d'asphyxie au cours du part. (Rootwelt et al. 2012) ont montré que chez les porcelets écrasés, la lactatémie augmentée et le pH sanguin diminué de même que chez les porcelets nés dans le dernier tiers du part. Il semble donc que la viabilité des porcelets est directement liée à la sévérité de l'asphyxie au cours du part (Zaleski et Hacker 1993). Un autre élément en faveur de cette relation est que la température corporelle des porcelets ayant souffert d'asphyxie au cours du part diminue plus rapidement (Stanton et Carroll 1974).

L'ordre de naissance des porcelets est également déterminant pour sa vitalité. En effet, la concentration en IgG dépend de la durée de la prise colostrale et de la teneur en IgG du colostrum, car la transmission placentaire d'anticorps est très faible dans l'espèce porcine. Or,

la prise colostrale est diminuée pour les porcelets naissant dans le dernier tiers du part qui ont souffert d'une hypoxie à des degrés variables et sont donc moins vifs (Rootwelt et al. 2012). De plus, la concentration en IgG du colostrum diminue très rapidement et les derniers nés bénéficient de concentrations moindres. Pour ceux-ci la transmission de l'immunité passive est donc moins efficace.

La durée de mise bas dans les élevages suivis dépassant fréquemment les 5 heures au cours de nos observations, pourrait donc être à l'origine des pertes néonatales par écrasement.

4.3.1.10 Indicateurs du risque d'écrasements

De nombreuses recherches ont pour but la mise en évidence de paramètres prédictifs de la vitalité des porcelets et donc de la probabilité d'écrasements.

L'asphyxie *intra partum* influence un grand nombre de paramètres corrélés avec le taux de survie des porcelets (Zaleski et Hacker 1993). La coloration du liquide amniotique et de la peau du fœtus par le méconium est utilisée en obstétrique humaine pour évaluer l'importance du syndrome d'aspiration du méconium. Elle serait également un bon indicateur de l'asphyxie chez le porcelet (Mota-Rojas et al. 2002), relativement facile à suivre pour les éleveurs.

Deux études tentent de définir d'autres indicateurs de la vitalité des porcelets afin d'estimer leurs chances de survie. Dans une étude de (Letreut et al. 2012), la vitalité est évaluée selon 3 critères : les efforts respiratoires et la mobilité dans les 15 premières secondes de vie, ainsi que la durée nécessaire pour atteindre les tétines. Il apparaît que cette grille de notation de vitalité soit valide et pratique pour évaluer la vigueur des porcelets à la naissance et détecter les porcelets à risque pour les écrasements (Letreut et al. 2012). Cependant, elle nécessite d'être présent en permanence auprès des truies mettant bas, une activité extrêmement chronophage qui ne peut être imposée aux éleveurs. (Bizeray et al. 2006) ont proposé « une méthode d'observation validée, facile à réaliser pendant les activités courantes de l'élevage et sur un grand nombre d'animaux, afin d'identifier les truies à risque » et de les surveiller de façon plus assidue. Deux observations sont réalisées : la facilité de déplacement des truies et leur réactivité pendant les soins des porcelets. Le nombre de porcelets nés vifs étaient fortement corrélé à ces deux indicateurs, mais pas le nombre de morts par écrasements (très rares au cours de l'essai). Ils ont cependant montré que les observations sont répétables et valides même pour des observateurs non experts, et qu'elles peuvent être adaptées à différentes conduites d'élevage (Bizeray et al. 2006).

Il existe donc des paramètres évaluables sur le terrain et par les éleveurs qui permettraient d'évaluer à la fois les truies à risque « d'écrasements » ainsi que la vitalité des porcelets

nouveaux nés. Au cours de nos observations, nous avons évalué un panel des paramètres couvrant les différentes origines possibles pour les écrasements car nous ne pouvions en écarter une en particulier après. Il nous fallait donc explorer plusieurs hypothèses avec un nombre de paramètres limité. D'après nos conclusions, il aurait été intéressant de noter de façon systématique et en établissant des échelles : la coloration des liquides amniotiques, les efforts respiratoires de chaque porcelet et la mobilité dans les 15 premières secondes de vie, ainsi que la durée nécessaire pour atteindre les tétines et la réactivité des truies aux soins des porcelets.

4.3.1.11 Syndrome Dysgénésique et Respiratoire Porcin

Il n'est pas surprenant que des troubles de la mise bas soient présents dans les deux élevages suivis, qui sont atteints de SDRP. En effet, lorsqu'un élevage est atteint par le SDRP, les signes cliniques pouvant apparaître sur les truies sont les suivants : dysorexie voire anorexie sur quelques jours, hyperthermie, cyanose ou coloration rougeâtre fugaces aux extrémités, avortements tardifs, mises-bas précoces ou tardives, momifiés, morts nés, agalactie, les nés vifs sont chétifs et faibles (Albina, et al. 1992). Tous ces symptômes peuvent être à l'origine d'un inconfort chez les truies nullipares ou primipares qui présentent des signes cliniques, ce qui n'est pas le cas dans les élevages suivis.

De plus, un protocole de vaccination est mis en place et respecté dans nos deux élevages depuis plus d'un an. Les éleveurs ont rapporté l'amélioration des performances reproductives depuis. Cette composante est donc maîtrisée au mieux des options actuellement disponibles.

4.3.1.12 Conclusion

La complexité du syndrome d'écrasements des porcelets est clairement mise en évidence dans les élevages suivis, où aucun facteur favorisant d'origine environnementale, alimentaire ou liée à la relation homme-animal n'a été mis en évidence. Cependant, deux hypothèses semblent être plus probables que les autres pour expliquer le mal être des truies à la mise bas.

D'abord il peut s'agir d'un stress lié à l'intensification de la production : les truies mettent bas des portées de très grande taille qui sont à l'origine de pertes au cours de la mise bas et de dystocies. Ces dernières pourraient expliquer l'inconfort des truies en période *peri partum*. De plus, elles n'ont pas suffisamment d'espace pour exprimer les comportements maternels naturels tels que la construction du nid. Nous avons vu que le stress qui peut résulter de ces contraintes environnementales engendre des modifications hormonales pouvant perturber le

déroulement du part et de la lactation. Il pourrait par conséquent provoquer des écrasements plus fréquents. Si les écrasements sont d'origine comportementale, il n'est pas certain que les modifications du logement, financièrement lourdes, n'entraîneraient pas d'écrasements par un autre biais que le comportement (boiteries, répartition des porcelets dans le parc de mise bas, etc.). En ce qui concerne la prolificité des truies, nous n'avons pas mis en évidence de lien avec les écrasements, mais notre échantillon d'animaux observés pourrait être agrandi afin de confirmer cette observation.

Le protocole de déclenchement des mises-bas peut, chez certaines truies, engendrer un inconfort abdominal, probablement lié à la contraction utérine. On sait que les contractions sont moins importantes avec le Cloprosténol qu'avec les PGF2 α naturelles (Widowski et al. 1990), il pourrait être intéressant d'opter pour celui-ci afin de diminuer l'inconfort des truies. Le déclenchement de la mise bas perturbe également le part si l'injection est réalisée trop tôt par rapport à la mise bas naturelle. Les porcelets peuvent être "prématurés" et moins vifs, donc plus sensibles aux écrasements. Il serait donc intéressant de contrôler le protocole d'insémination, ainsi que celui de déclenchement des mises bas (dates, nombre d'IA, etc.).

En conclusion, les écrasements en « maternité » constituent dans ces deux élevages un problème d'origine multifactorielle complexe, pour lequel certaines caractéristiques joueraient un rôle important dans l'expression des écrasements : une hyperprolificité et un stress important chez les truies avec une composante comportementale marquée dont les répercussions sur les sécrétions hormonales pourraient perturber la physiologie du part et du démarrage de lactation. Ces éléments convergent vers les mêmes conséquences. Ils peuvent être à l'origine de porcelets faibles et/ou immatures, influencer négativement la prise colostrale et le démarrage de lactation et perturber le comportement des truies en période *peri partum*. De cette façon, les porcelets sont plus sensibles aux écrasements et les truies représentent un risque plus important dans les quelques jours suivant la mise bas.

4.3.2 Le système IPC®

De façon générale les observations et conclusions que nous avons établies dans les deux élevages ne sont pas applicables pour d'autres. Les conclusions et paramètres suivis devront être choisis en fonction des cas. Mais ces observations servent de support à notre réflexion sur l'intérêt des profils IPC® pour le diagnostic des problèmes d'écrasement en « maternité ».

4.3.2.1 Commémoratifs versus informations relevées

Le relevé d'informations nous a permis d'émettre plusieurs remarques. Tout d'abord, il est important de noter que les commémoratifs rapportés par les éleveurs sont très proches des observations que nous avons faites. En effet, leur description du déroulement des mises bas et des écrasements reflète parfaitement ce que nous avons pu observer.

De plus, les éleveurs identifient très bien les différentes causes de mortalité entre porcelets écrasés, « mous », « blancs » (anémiés), splay-leg, diarrhées etc. Ils ont donc une image assez fiable du problème présent dans leur élevage. En revanche, on remarque que chaque éleveur possède son propre vocabulaire pour décrire les problèmes qu'il rencontre. Afin de clarifier son discours et d'objectiver ses propos, une standardisation du vocabulaire employé est nécessaire pour le clinicien. Celle-ci serait d'autant plus utile que les éleveurs porcins ne font pas tous preuve de la même assiduité dans l'observation de leurs animaux.

Certaines informations sont difficiles à transmettre. Par exemple, ils ont particulièrement du mal à chiffrer les pertes moyennes. Un éleveur dira « sur cette bande, il y a eu 17 écrasés », mais il ne pourra pas dire « en moyenne, j'ai 15 porcelets écrasés par bande ». De plus, tous les phénomènes liés à l'intervention de l'homme doivent être pris avec beaucoup de précaution. Les méthodes de travail et le contact avec les animaux sont des points à aborder avec tact et à relativiser. Les vétérinaires ne peuvent donc pas avoir accès à un film très précis des problèmes rencontrés, particulièrement sur des points relatifs à la conduite d'élevage. Les informations recueillies sont toujours imprécises, incomplètes et incertaines (G.P. Martineau et Morvan 2010b).

Or, pour les problèmes de reproduction, la conduite d'élevage est un élément fondamental qui doit être abordé avec le plus d'objectivité possible afin d'établir un diagnostic. Le système IPC® apparaît d'un grand intérêt dans cette démarche car le relevé d'informations élémentaires est moins sujet aux déformations.

4.3.2.2 Les limites du système IPC®

L'utilisation du « cloud computing » n'est pas sans risque pour les professionnels notamment parce qu'ils ne possèdent pas de sauvegarde de leurs données et que si le fournisseur de services vient à les perdre, ceux-ci n'ont aucun recours. Selon Duval, « le cloud soulève des questions de confidentialité et de sécurité des données » (Duval 2012).

De plus, il s'agit d'un service payant dont l'intérêt économique doit être évalué avant d'y souscrire.

Notre système utilise actuellement une caméra adaptée sur un stylo, mais le système IPC® pourrait être utilisé avec une tablette qui semble être l'outil le plus adéquat à l'utilisation du « cloud », interface vidéo mobile et toujours connectée mais qui possède une capacité de stockage local limitée. Ainsi, lors des visites d'élevage par les vétérinaires ou les techniciens, l'éleveur pourrait consulter les informations souhaitées par ceux-ci au sein même des locaux. En revanche, l'avantage de l'outil stylo est qu'il correspond à une culture de la prise d'information dans les élevages (la tablette n'est pas encore un outil du « quotidien » pour tout le monde même si, dans quelques années, il pourrait en être autrement).

Une difficulté importante que nous avons rencontrée est l'indentification des porcelets pour le suivi des adoptions. En effet, la façon dont nous avons procédé ne semble pas adaptée aux pratiques et à l'emploi du temps des éleveurs, d'autant qu'il s'agissait d'une tâche extrêmement chronophage. Cependant, des alternatives sont possibles car ces derniers comptabilisent les porcelets échangés afin de ne pas en oublier dans les couloirs des maternités. Le nombre de porcelets échangés pourrait donc être enregistré grâce au système IPC® sans connaître les mouvements exacts des porcelets adoptés au sein de la salle de maternité, car il est difficile d'ajouter cette tâche à l'emploi du temps des éleveurs, qui se montrent réticent à passer plus de temps à noter les allotements effectués. Le risque est alors que des échanges de porcelets aient lieu sans être enregistrés et que l'analyse des données ne soit pas fiable. L'impact de l'allotement dans la pathologie étudiée ne sera alors pas évaluable.

De façon générale, les tâches relatives au relevé de données qui sont très chronophages pour l'éleveur, comme par exemple la pesée des porcelets et les éventuelles « autopsies » devront être intégrées à l'emploi du temps d'un salarié afin d'éviter toutes les erreurs qui risqueraient d'apparaître par manque de disponibilité ou de concentration. Il s'agit là d'un point délicat car les informations extraites sont très utiles pour orienter le diagnostic et demandent un investissement du personnel important.

4.3.2.3 Les avantages du système IPC®

L'étude des écrasements dans les élevages de Prat Ar Lan et Kerdroguen démontre la difficulté du clinicien à obtenir des informations fiables et précises sur un problème multifactoriel en élevage porcin. Malgré un grand nombre de connaissances scientifiques disponibles sur le sujet des écrasements et de la mortinatalité, l'analyse de ce type de problème reste complexe pour les vétérinaires. Leur difficulté résulte en grande partie du manque d'informations diagnostiques disponibles sur le terrain et sur lesquelles ils pourraient établir leur réflexion. Plusieurs remarques de nos observations illustrent de cette conclusion.

Tout d'abord, nous avons souligné l'importance du vocabulaire employé pour la communication avec les éleveurs. Comme nous le mentionnons plus tôt, chacun utilise des mots qui lui sont propres pour décrire ce qu'il observe. Le clinicien rencontre donc une première difficulté dans le recueil d'informations car il doit clarifier les termes employés par l'éleveur. L'exemple de la catégorisation des causes de mortalité illustre tout à fait cette difficulté. Dans les élevages de Kerdroguen et Prat Ar Lan, les responsables « maternité » ont dû nous montrer un porcelet décédé pour chaque dénomination utilisée afin de savoir à quoi celle-ci correspondait, si des confusions étaient possibles entre les différentes dénominations et si elles correspondaient à des réalités scientifiques. Il nous a donc fallu consacrer du temps afin d'obtenir les informations nécessaires à une interprétation fiable des propos des éleveurs.

Le système IPC® simplifierait la communication dans ce type de situations en standardisant les termes employés, en définissant des catégories identifiables pour le clinicien et les éleveurs.

Un avantage majeur du système IPC® est donc qu'il définit un "cadre" pour l'observation et la description du problème. Par exemple, au lieu de parler de porcelets "légers" ou de "beaux" porcelets, qui sont des adjectifs soumis à la subjectivité de chaque éleveur, les valeurs numériques des poids seront enregistrées. Le clinicien, qui manque d'informations cliniques à valeur scientifique, pourra analyser des valeurs numérisées.

De la même façon, lorsqu'un éleveur évoque la présence de porcelets "immatures" dans certaines portées, l'enregistrement de critères morphologiques correspondant à cette "immaturité" (cf. §3.3.2.1.2) permettrait au vétérinaire d'évaluer de façon plus objective la prévalence de ces porcelets au sein des bandes. Encore une fois, nous avons constaté l'intérêt d'un outil permettant de standardiser, qualifier ou quantifier l'information clinique en élevage porcin.

De plus, nous avons constaté qu'il est très difficile d'aborder un problème multifactoriel en élevage, à la fois pour un clinicien, et d'autant plus pour un éleveur qui ne possède pas forcément les connaissances scientifiques nécessaires à la compréhension des faits.

Par exemple, nos observations au cours de la période passée en élevage ont montré que la composante comportementale semble jouer un rôle fondamental dans les problèmes d'écrasements des deux élevages suivis. Or, les éleveurs ont semblé démunis de "preuves" précises afin de décrire le comportement de leurs animaux, ne partageant pas d'informations exploitables pour l'élaboration d'un diagnostic. Lorsqu'ils annoncent au vétérinaire "les truies sont nerveuses et stressées en période *peri partum*", il s'agit d'une information très difficile à

interpréter pour ce dernier. Le système IPC® est une solution à cette difficulté. Par exemple pour la description d'un stress lié au contact truie-porcher, l'enregistrement des paramètres "vocalisation/grognements/tentative de morsure" au cours d'une injection ou bien des premiers soins des porcelets, paraît être relativement rapide, simple et donc facilement réalisable pour les éleveurs. Il permettrait ainsi de qualifier et quantifier les réactions des truies, et apporte des informations précises sur un phénomène que ces derniers décrivent difficilement.

En conclusion, les éleveurs ne maîtrisant pas toujours les connaissances sur les phénomènes biologiques en jeu et le vocabulaire qui s'y rapporte, ne peuvent apporter toutes les informations dont pourraient avoir besoin le clinicien. Le système IPC® apparaît complémentaire car il proposera des paramètres facilement évaluables pour les éleveurs, ayant une signification scientifique, et pour lesquels le suivi apportera des données exploitables par le vétérinaire.

L'allotement des porcelets illustre parfaitement la problématique du manque d'informations sur les pratiques d'élevage à laquelle sont confrontés les vétérinaires porcins. En effet, dans les deux élevages suivis, bien que les adoptions soient largement pratiquées, les éleveurs n'étaient pas capables d'évaluer leur importance. Ils ne savaient pas précisément quelle était la proportion de porcelets restant sous leur mère naturelle au cours la lactation. De plus, nous avons constaté que malgré la contrainte de l'enregistrement que nous leur imposons pendant les semaines d'observation, les responsables « maternité » échangeaient parfois des porcelets de façon "spontanée", sans penser à nous en informer. On comprend ainsi la difficulté que ceux-ci peuvent avoir à quantifier leur taux d'adoptions.

Ces différents exemples montrent que pour l'éleveur, la définition d'un "cadre" et le suivi de consignes afin de réaliser ses observations serait source d'informations nouvelles, précises et complémentaires pour les cliniciens.

D'autre part, grâce à la technologie du "cloud", le système IPC® offre une nouvelle "vision" d'un problème de troupeau en élevage. En effet, l'observation est une activité très chronophage et les conclusions que nous tirons des semaines passées sur le terrain doivent être prises avec beaucoup de précaution : malgré le temps consacré, le nombre de truies observées ne permet pas de conclure significativement sur le rôle des paramètres enregistrés. Le système IPC®, simplifiant leur enregistrement, réduit le temps consacré à l'observation. Il permet donc d'augmenter la taille des échantillons analysés et de donner de l'importance aux observations des éleveurs. Grâce au "cloud", les informations obtenues ne concernent plus

seulement quelques individus, mais des populations de taille importante, permettant d'obtenir des conclusions « significatives ».

Le "cloud" permet à la fois d'agrandir la taille de la population observée, mais également la durée de la période sur laquelle les informations sont recueillies. Ainsi, comme déjà mentionné en introduction, le clinicien peut avoir un regard rétrospectif sur un épisode clinique passé, ou détecter précocement un épisode à venir.

Ces deux derniers points mettent en évidence l'importance de ce système en médecine des populations. Sans avoir recours à des enquêtes épidémiologiques nécessitant l'intervention et donc la rémunération d'autres professionnels, il donne accès à une vision globale d'un problème dans un élevage porcin, ainsi qu'à son évolution au cours du temps. Le clinicien pourra alors confronter ses connaissances théoriques sur l'évolution d'une maladie d'élevage aux profils IPC® accessibles en "temps réel". Pour la première fois, grâce à l'outil IPC®, des informations cliniques à l'échelle de la population sont rendues directement accessibles aux professionnels de la filière, permettant l'élaboration de leur démarche diagnostique en incluant cette dimension en "temps réel".

5 Conclusion

L'étude des écrasements dans les élevages suivis au travers de paramètres spécifiques montre tout l'intérêt de l'utilisation de l'outil IPC® dans une démarche clinique face à un problème multifactoriel. Grâce à l'enregistrement standardisé de données simples, nous avons obtenu des informations exploitables qui ont permis d'établir des « profils ». Ces profils sont des graphiques consultables en permanence grâce à la technologie du « cloud » et permettent au clinicien d'avancer dans le diagnostic d'un problème de troupeau.

Nos travaux nous ont donc permis d'établir certains paramètres à suivre lorsqu'un élevage porcin rencontre un problème. Nous avons vu que certains paramètres mesurables en élevage par les éleveurs ont déjà été déterminés afin d'évaluer les risques d'écrasement et la viabilité des porcelets. Ces échelles sont exploitables pour le développement du système IPC® et doivent être intégrées aux paramètres que nous avons déjà sélectionnés. Pour chaque élevage, le clinicien devra alors déterminer quelles sont les informations les plus pertinentes pour l'élaboration du diagnostic en fonction du contexte et de l'évolution du problème rencontré.

Certaines informations nécessitant plus de temps afin d'être enregistrées sont parfois essentielles afin d'identifier l'origine du problème. Il pourra donc être nécessaire d'établir une « période d'observation » au cours de laquelle un salarié inclura officiellement cette tâche à son emploi du temps pour garantir la fiabilité des résultats. Le caractère chronophage de l'enregistrement de donnée reste la contrainte majeure de l'IPC®, mais grâce à ce système, le vétérinaire sélectionnera les paramètres à suivre en fonction de la disponibilité du personnel de l'élevage.

Les points forts de l'outil IPC® sont nombreux. D'abord, la facilité d'accès et de partage de l'information entre les professionnels de la filière. Elle permet une réactivité importante de ceux-ci en cas de problème d'évolution aigue. La mobilité et la simplicité du système en font en quelque sorte un « examen complémentaire » de choix auquel on peut avoir recours "en temps réel".

D'autre part, comme nous l'avons constaté, le clinicien ou l'observateur, est souvent confronté à ce qu'on appelle des petits nombres, toujours très difficiles à interpréter. L'intérêt d'un outil permettant de donner de la puissance à ce qu'on appelle aussi « des événements rares » (par rapport au dénominateur) est alors évident. En effet, la facilité d'enregistrement des données avec le système IPC® permet de traiter une population d'animaux plus grande, renforçant le poids des conclusions extraites.

Les informations collectées ont également une dimension temporelle nouvelle et pertinente pour le suivi de l'évolution d'un problème de troupeau, puisque le clinicien pourra choisir la fréquence et la durée du suivi en fonction des cas. Ces deux caractéristiques montrent les

perspectives qu'offre l'outil IPC® en médecine des populations. Celui-ci donne accès à une « vision » du problème à l'échelle de la population et sur des périodes adaptées à l'évolution de chaque problème.

L'IPC® pourra être utilisé de différentes façons : l'enregistrement d'un grand nombre d'informations pourra avoir lieu sur une période restreinte ou bien on pourra sélectionner certains profils d'intérêt plus significatif qu'on établira sur plusieurs mois.

En conclusion, l'utilisation du "cloud" fait de l'outil IPC® un réel atout pour les vétérinaires porcins, leur donnant accès en temps "réel" à des informations cliniques objectives et exploitables pour une démarche diagnostique sur un problème de troupeau.

6 Annexes

6.1 Annexe A : Graphiques établis pour la bande 8 à l'EARL Prat Ar Lan, audit de la semaine du 28 janvier 2013

Remarque : dans les 3 prochaines annexes, les graphiques identiques à ceux établis pour la bande 14 seront commentés, mais leur intérêt ne sera pas de nouveau expliqué.

GRAPHIQUES STANDARDS

Figure 29: démographie de la bande 8

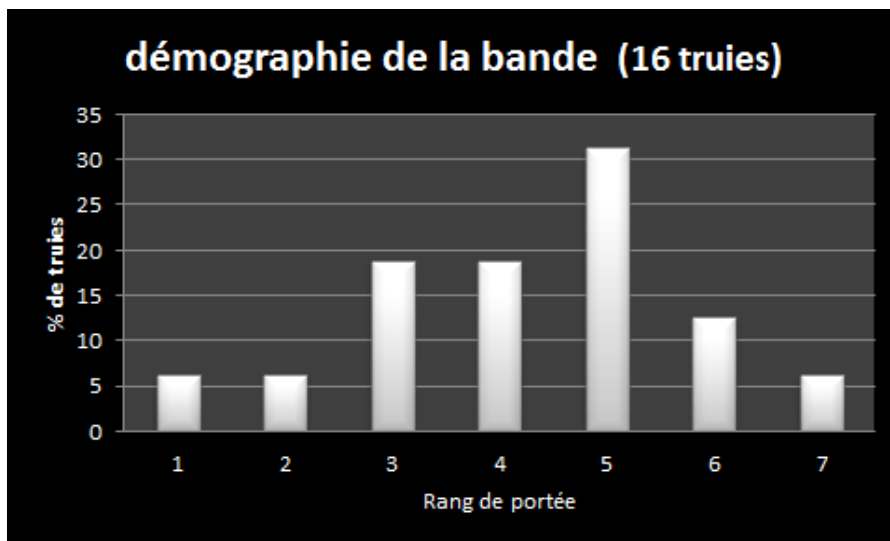
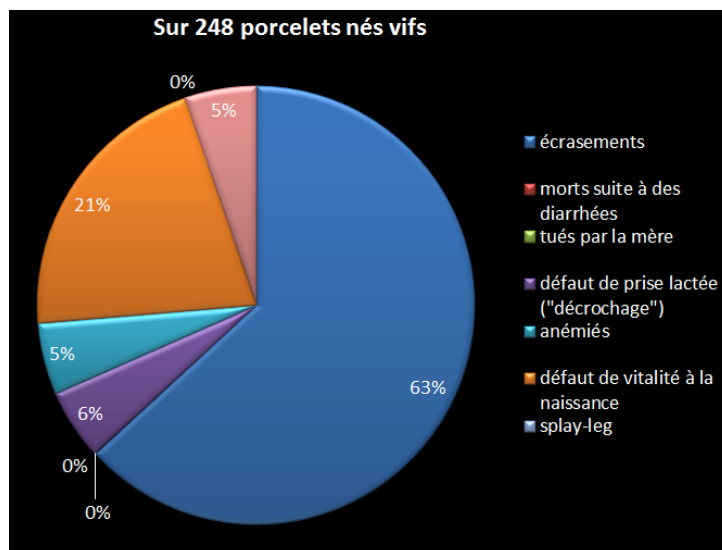
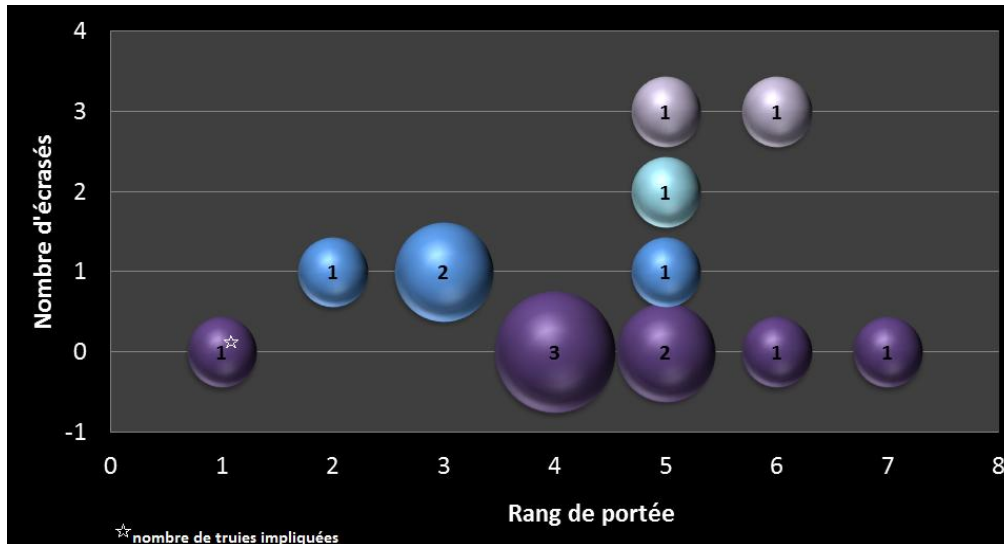


Figure 30: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 8 : l'éleveur parle de porcelets « mous » lorsque les porcelets nouveaux nés ont un aspect immature et sont peu réactifs à leur environnement.



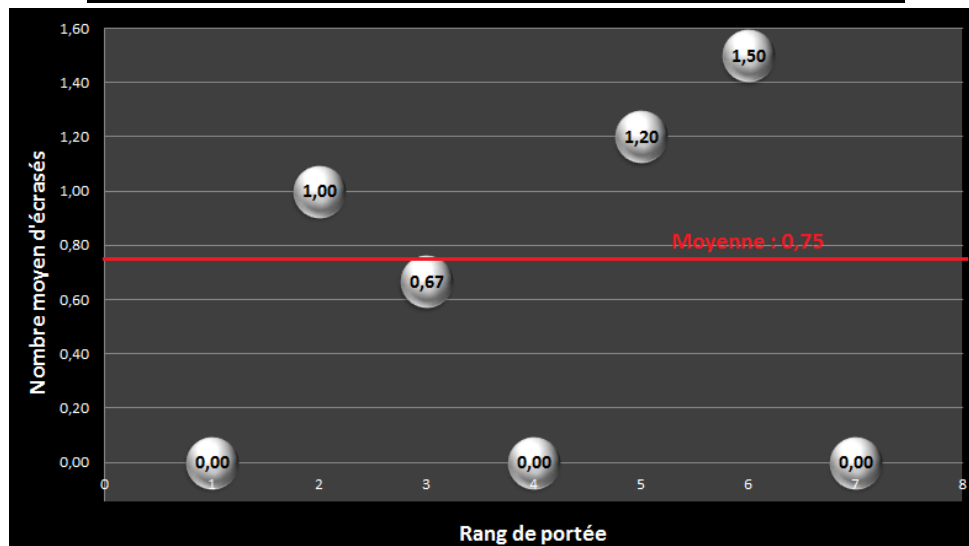
Les écrasements constituent dans cet élevage la cause principale de pertes sur nés-vifs (exemple : 63% des pertes pour la bande 8). La seconde cause de pertes est la faiblesse de certains porcelets, qui sont le plus souvent des porcelets de petit gabarit à la naissance.

Figure 31: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 8



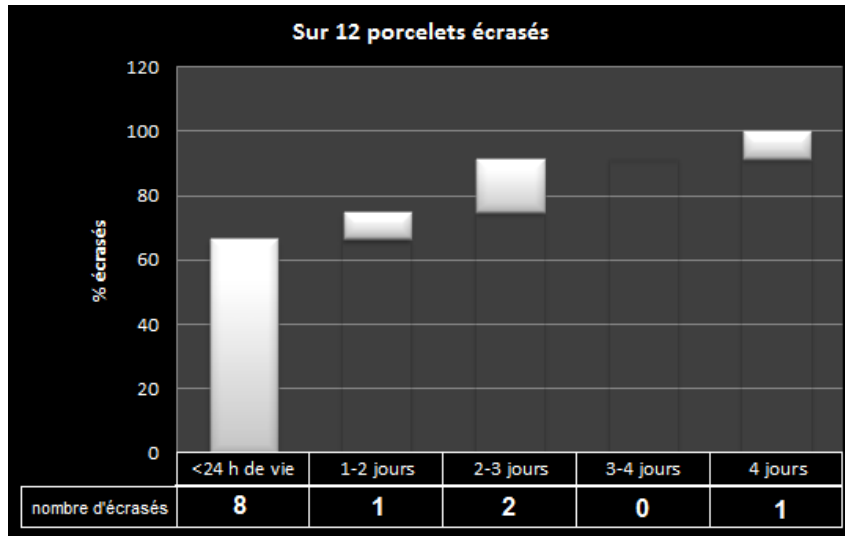
On remarque que seules des truies de rang supérieur à 5 ont écrasé plus d'un porcelet, mais le faible nombre de truies présentes dans cette bande ne permet pas de conclure.

Figure 32: bande 8, moyenne des écrasés par rang de portée



Les rangs 5 et 6 sont les plus impliqués dans les écrasements en moyenne.

Figure 33: bande 8, âge des porcelets écrasés



On constate que plus de la moitié des écrasements ont lieu dans les 24 heures après la mise bas.

Figure 34 et Tableau 10: bande 8, modalités d'écrasement

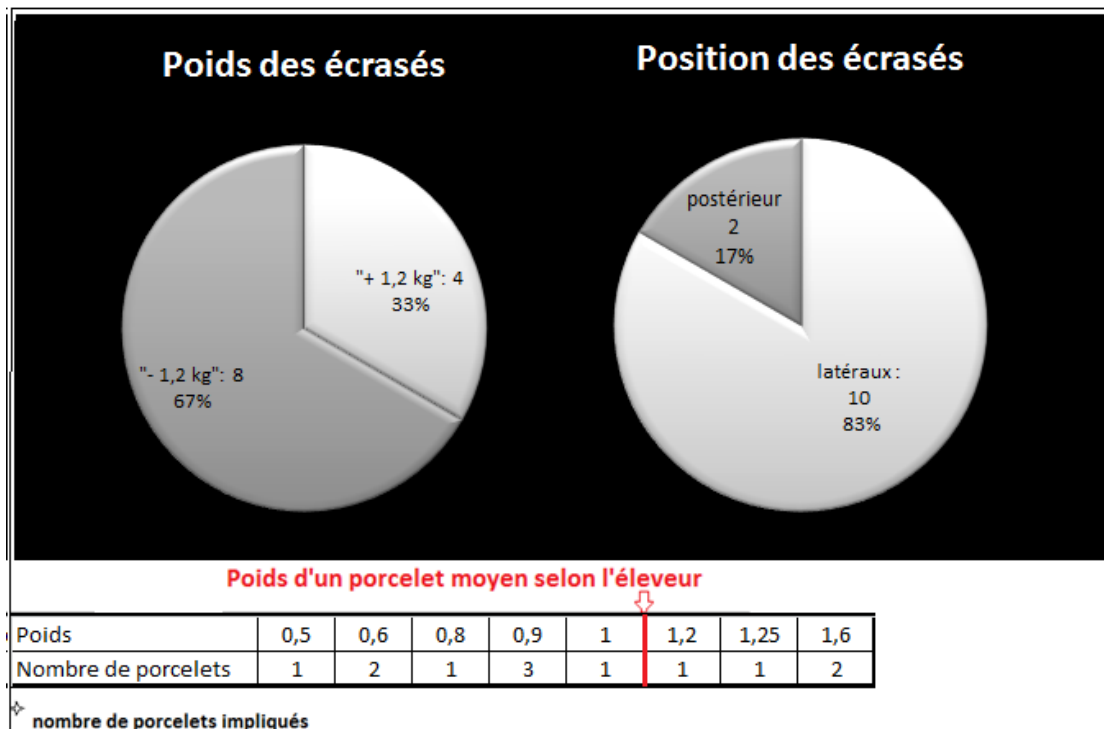
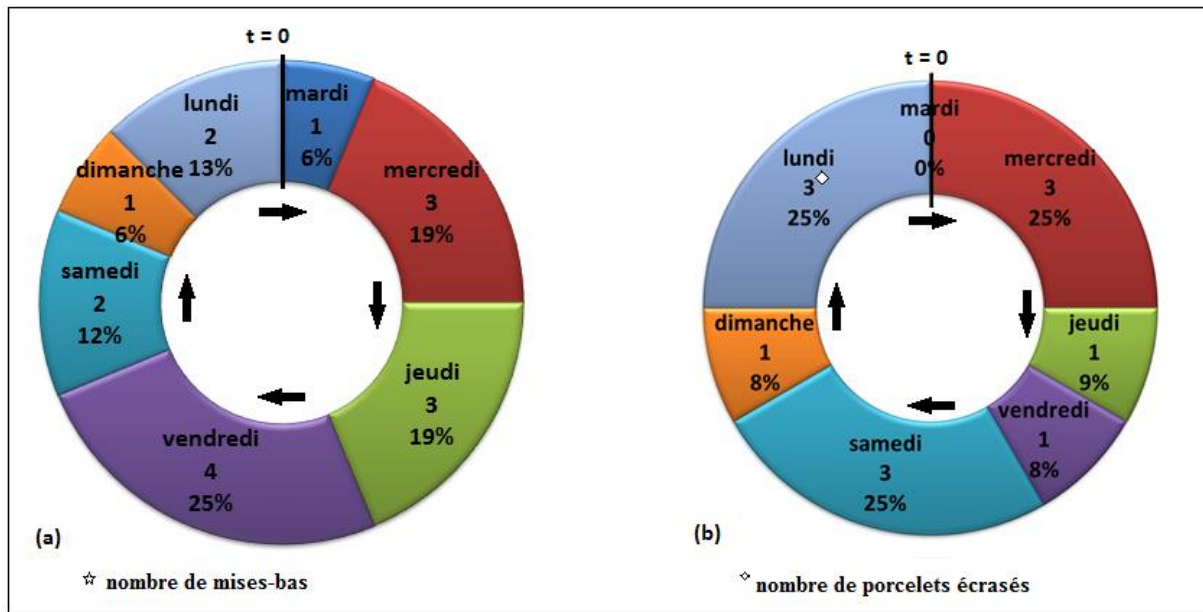


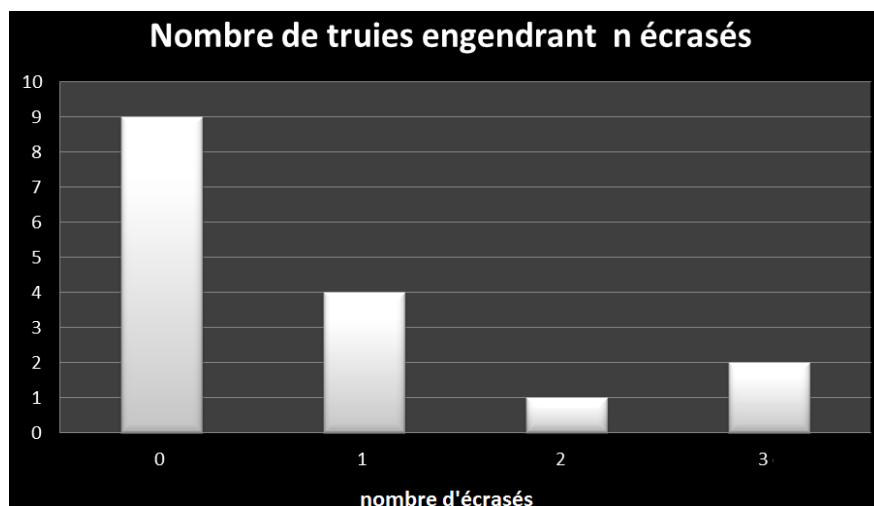
Figure 35: bande 8, évolution des écrasements au cours de la semaine : (a) nombre d'écrasements par jour, (b) répartition des mises-bas au cours de la semaine



Pour la bande 8, il y a eu peu d'écrasés, le responsable « maternité » étant très présent dans la salle.

On constate que la synchronisation des mises-bas n'est pas efficace. Il serait intéressant d'explorer le protocole d'insémination, ainsi que celui d'induction des mises bas. Pour déclencher les mises-bas, le responsable « maternité » se base sur la durée de la dernière gestation et effectue une injection de 2 mL/truie de Planate® en intra-musculaire. En comparant les graphiques (a) et (b), on constate que les écrasements augmentent en même temps que le nombre de mise bas.

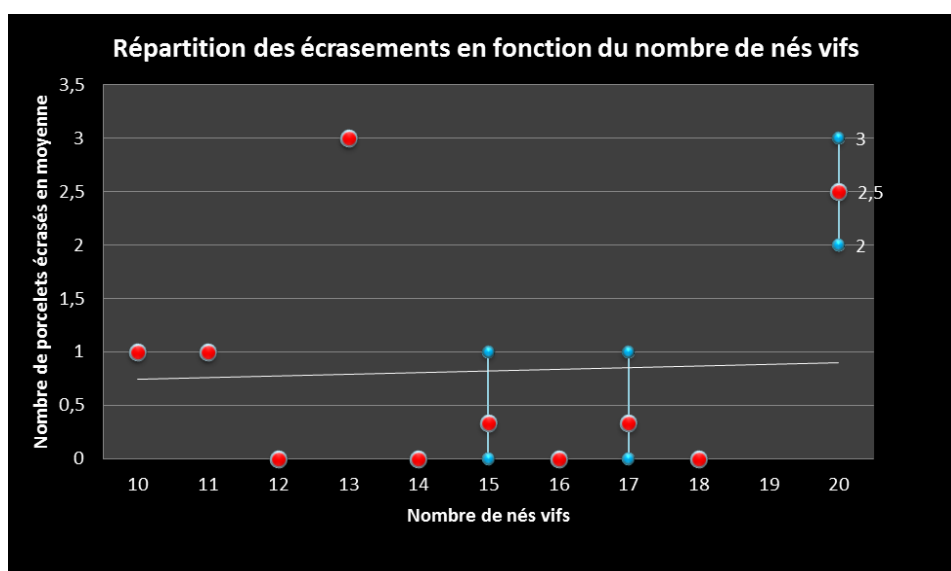
Figure 36: bande 8, répartition des truies en fonction du nombre de porcelets qu'elles écrasent



On relève ici une chose importante que nous retrouvons dans chaque bande : ce sont quelques truies (n=3) qui impactent sur le nombre moyen d'écrasés par truie. En les excluant, ce nombre atteint les objectifs désirés par les éleveurs.

GRAPHIQUES D'INTÉRÊT DIAGNOSTIQUE PERSONNALISÉS

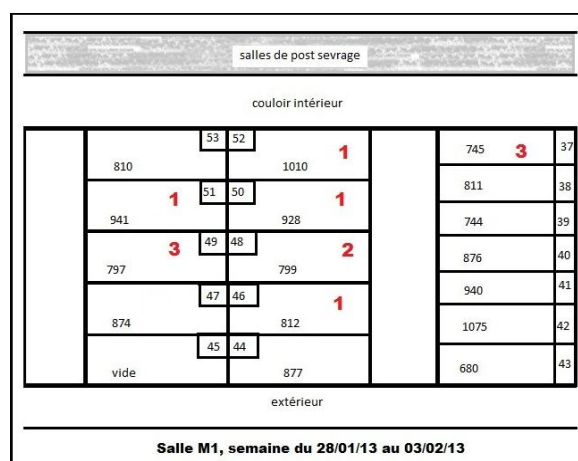
Figure 37 et Tableau 11: bande 8, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs : en rouge le nombre d'écrasés par truie moyen, en bleu les maximums et minimums.



Nombre de nés vifs	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de truies	1	1	1	1	1	3	1	3	2	0	2

Comme ce fut le cas pour la bande 14, aucun lien entre le nombre de porcelets écrasés et le nombre de nés-vifs n'est mis en évidence.

Figure 38: bande 8, répartition des écrasés dans la salle de « maternité » : en rouge l'indication de l'emplacement.



La répartition des écrasés n'évoque pas l'implication d'un paramètre d'ambiance tel que la ventilation ou la température.

Figure 39: bande 8, évolution des adoptions au cours de la semaine : C1, C2, C3 sont les numéros des colonnes dans la salle. Dans les cadres gris sont indiqués les numéros des truies, dans les cadres blancs sont indiquées les adoptions. En rouge sont indiquées les cases où il y a eu des écrasements (le nombre est indiqué entre parenthèses).

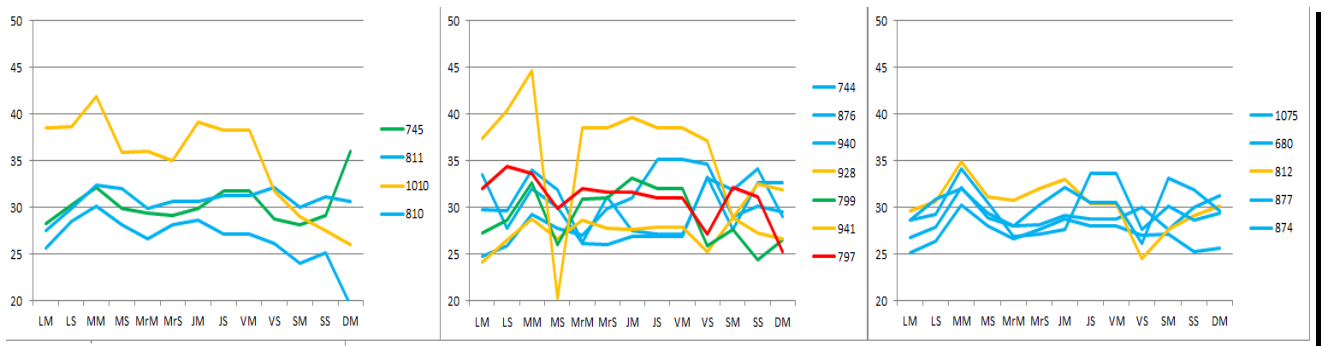
MERCREDI			JEUDI			VENDREDI		
C3	C2	C1	C3	C2	C1	C3	C2	C1
	810	1010		810	1010		810	1010
		(3) 745			+10-7 745			-7 745
		811			811			+9-6 811
	941	928		941	(1) 928		941	928
	797	799		797	799	-3	876	+9-8 797
	874	812		874	812	+7-3	940	-2 874
								+7-2 (1) 812
		877			1075			+1 799
					680			+1 876
				-1	877			-1 940
						+5-6		+2 877
								-3 680

SAMEDI			DIMANCHE		
C3	C2	C1	C1	C3	C2
	810	1010		810	1010
		745			745
		811			-1 811
	941	928		941	928
		744	+2-2 (1)	941	-1 744
+1 (1)	797	(2) 799		876	(2) 797
			+3-4	799	876
-1	874	+1 812		874	812
				812	940
		-1 877			+2 1075
				+2	877
					-1 680

BILAN : ADOPTIONS			BILAN : ECRASES		
C1	C3	C2	C1	C3	C2
	810	1010		810	1010
		-14+10 745	0		3 745
		-7+9 811		1	0 811
+2-2	941	928	1	941	1 928
-8+12	797	-4+3 799	3	797	2 799
-3	874	-2+8 812	0	874	1 812
		-4+7 940			0 940
		+2 1075		0	0 1075
		-10+5 680			0 680

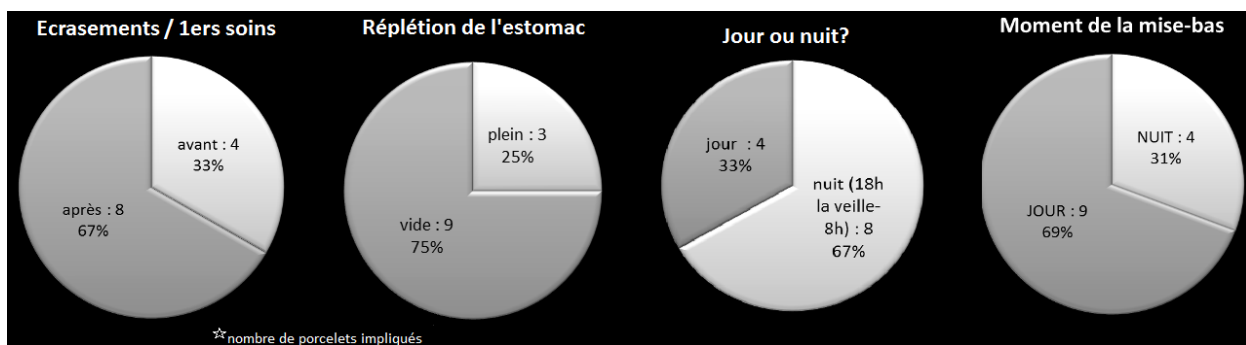
Là encore, il faut faire attention à ne pas interpréter trop vite le tableau. Il y a eu beaucoup d'adoptions sous les truies ayant écrasé. Mais les écrasements ont le plus souvent eu lieu avant les allotements, à la mise bas, il n'y a donc pas de lien de cause à effet.

Figure 40: bande 8, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas : température mesurée sur le sol des nids à 20 cm de hauteur et à l’aplomb des lampes chauffantes avec un laser Kimo®, à 8h et 16h. Les courbes bleues correspondent aux cases où il n’y a pas eu d’écrasés, les courbes jaunes correspondent aux cases où il y a eu 1 écrasé, les courbes vertes correspondent aux cases où il y a eu 2 écrasés, les courbes rouges correspondent aux cases où il y a eu 3 écrasés.



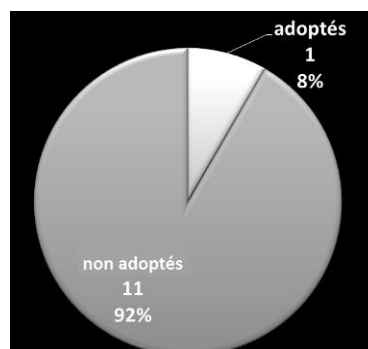
Pour la bande 8, les porcelets se couchent plutôt bien dans les nids, sauf quelques très rares fois, dans la première journée de vie.

Figure 41: bande 8, caractéristiques des écrasements



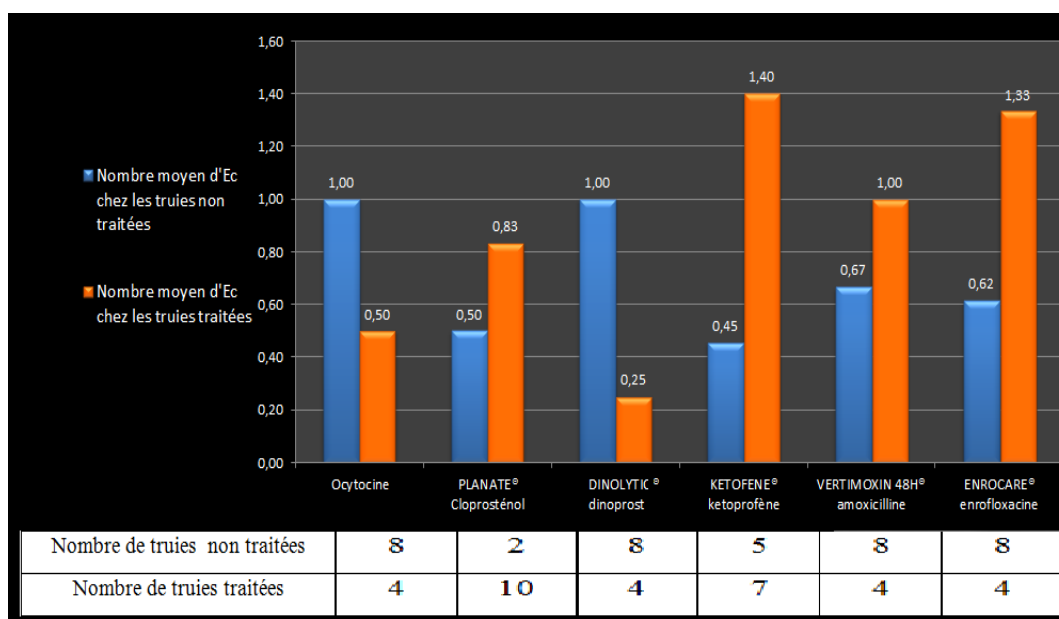
Pour la bande 8, les écrasements ayant eu lieu principalement à la mise bas, c’est-à-dire avant les premiers soins, le premier graphique ne nous donne pas d’informations clefs. Pour la réplétion de l’estomac et le moment des écrasements, les rapports changent un peu, mais les observations sont les mêmes.

Figure 42: bande 8, écrasements : adoptés ou « résidants » ?



Comme déjà expliqué ci-dessus, l'essentiel des porcelets écrasés a lieu avant les allotements.

Figure 43 et Figure 44: bande 8, écrasements vs traitements des truies : le Vétrimoxin® est utilisé à la dose de 20 ml/truie pour les truies fouillées plusieurs fois. L'Enrocare® est utilisé à la dose de 10 ml/truie , sur des truies hyperthermes. Le Kétofen® est utilisé à la dose de 10 ml/truie sur des truies hyperthermes dans les 48h *post partum*. Le Planate® est utilisé à la dose de 2 ml par truie. Le Dinolytic® est utilisé à la dose de 2 ml par truie. La Biocytocine® est utilisé à la dose d'1 ml/truie après 7 à 10 porcelets expulsés.

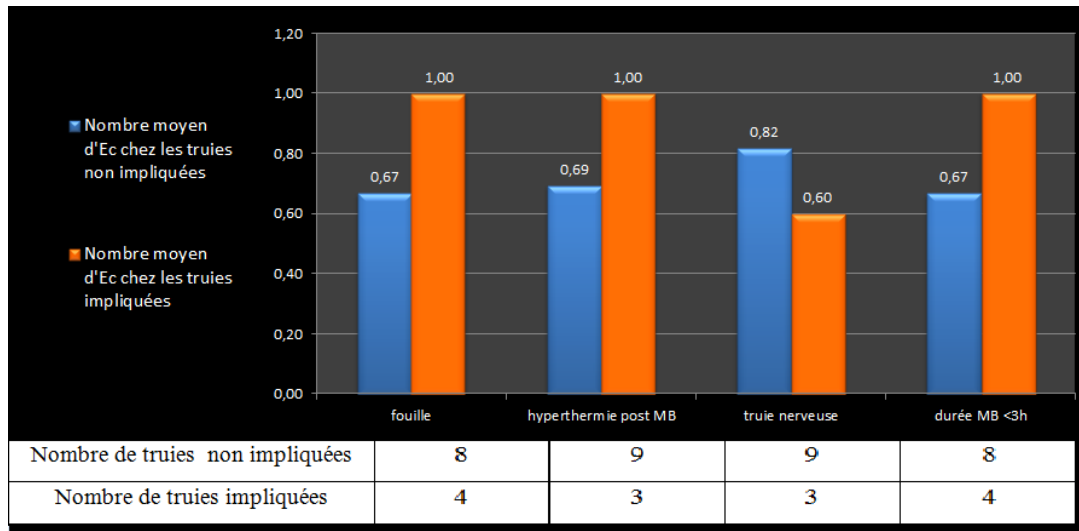


Les truies traitées au Kétofen®, Vétrimoxin® et Enrocare® ont plus écrasé de porcelets que les truies non traitées. Il faudra donc regarder en détail ce qu'il s'est passé pour les truies traitées. On note que :

- La truie n°745 a été traitée pour hyperthermie aux Kétofen®, Vétrimoxin® et Enrocare® et a écrasé 3 porcelets.
- Les truies n°876, n°818 et n°926 ont été traitées suite à des fouilles ou des hyperthermies et n'ont fait aucun écrasé.
- La truie n°941 a été fouillée 3 fois, traitée au Vétrimoxin® et a engendré 1 écrasé.
- La truie n°797 a été fouillée 1 fois, traitée au Kétofen® et a engendré 3 écrasés.

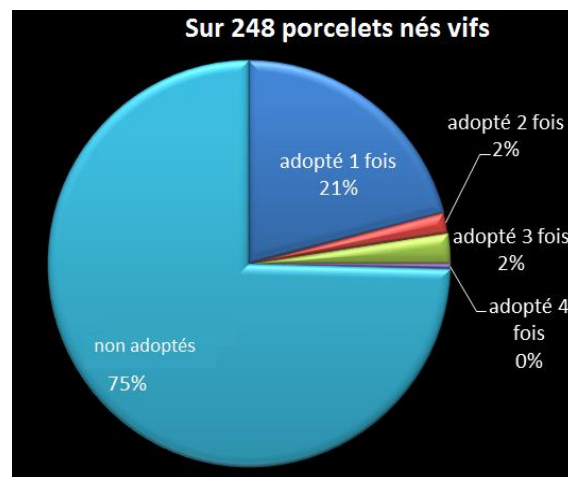
On constate donc que 2 truies (n°745 et n°797) ont posé de réels problèmes d'écrasements.

Figure 45 et Tableau 12: bande 8, description des écrasements : on parle de truies « impliquées » pour les truies concernées par les évènements. Le facteur « durée MB < 3 heures » signifie que la MB des truies impliquées ont duré moins de 3 heures. Les truies « impliquées » pour le facteur « hyperthermie » sont les truies qui ont présenté une hyperthermie dans les 48 heures *post partum*. Les truies « impliquées » pour le facteur « fouille » sont les truies qui ont été fouillées au moins une fois. Les truies « impliquées » par le facteur « suivie par X » sont les truies dont la mise bas a été suivie par la personne « X ».



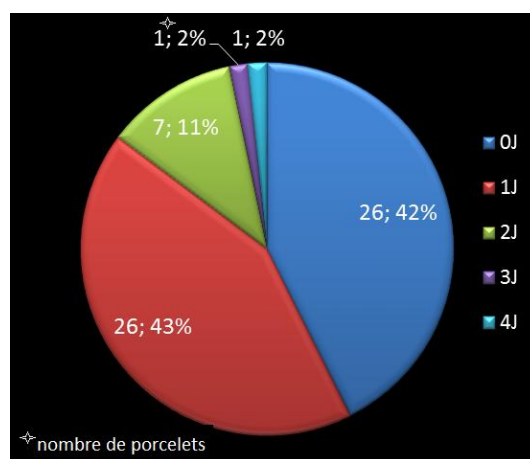
On remarque que l'hyperthermie, les fouilles et les mises-bas courtes pourraient être liées à un nombre plus important d'écrasés.

Figure 46: bande 8, pourcentage d'adoptions



Cette semaine, les allotements sont moins nombreux que pour la bande suivante.

Figure 47: bande 8, répartition des porcelets allotés selon leur âge à la première adoption (en jours)



Les mises-bas ayant été étalées, il y a eu beaucoup de porcelets adoptés après 24 heures de vie.

Tableau 13: bande 8, écrasés et allotés en fonction de la mère naturelle : dans ce tableau est indiqué en noir pour chaque truie, le nombre de porcelets qu'elle a « reçu » de chaque truie de la bande au cours de la semaine (un blanc équivaut à « 0 »). En rouge, sont indiqués les écrasés, en fonction de la truie d'origine.

Truie de provenance	Nombre de porcelets allotés sous la truie au cours de la semaine et nombre de porcelets écrasés															
	680	744	745	797	799	810	811	812	874	876	877	928	940	941	1010	1075
680			3								1					
744	1		3										2			
745		4	3							1			1			
797	3		2	2			4	1	1							
799		1			2										2	
810																
811			2	3					2							
812				5			2	1			1					
874																
876				1												
877	2															
928													1			
940	2	4														
941					2									1		
1010															1	
1075					2											

Ce tableau représente la répartition des porcelets adoptés sous les truies à la fin de la semaine ainsi que le nombre d'écrasés total.

Aucune relation n'est mise en évidence entre les allotements et les écrasés.

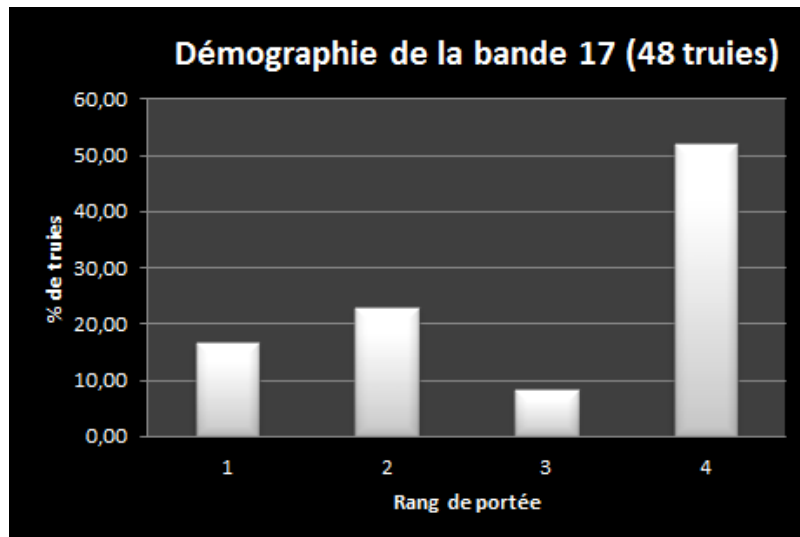
OBSERVATIONS SUR LA SEMAINE:

Cette semaine là, en plus des comportements rapportés pour la bande 14, les truies semblent bien accepter la présence de l'homme, excepté pour les injections intra-musculaires au cou, qui se passent assez mal. Les mêmes observations sur le déroulement des mises bas sont remarquables, mais l'énervement des truies est plus modéré.

6.2 Annexe B : Graphiques établis pour la bande 17 au SCEA Kerdroguen, audit la semaine du 18 février 2013

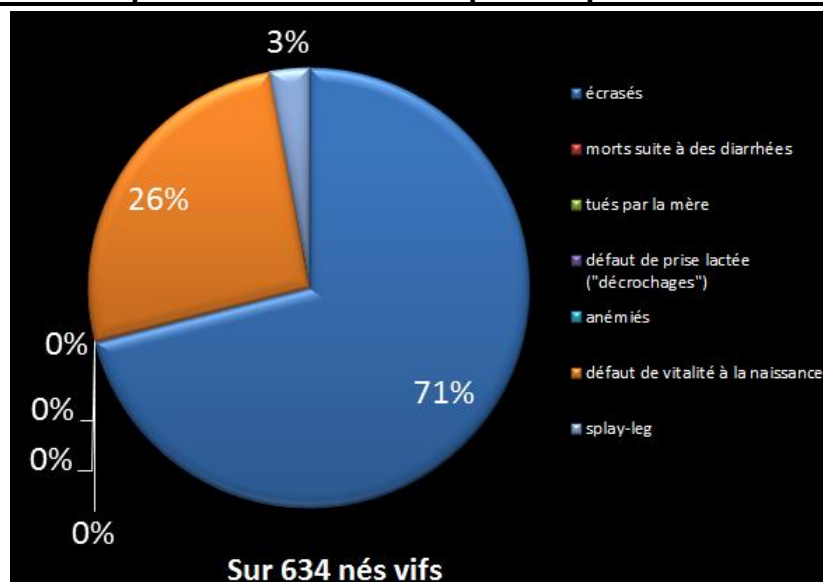
GRAPHIQUES STANDARDS

Figure 48: démographie de la bande 17



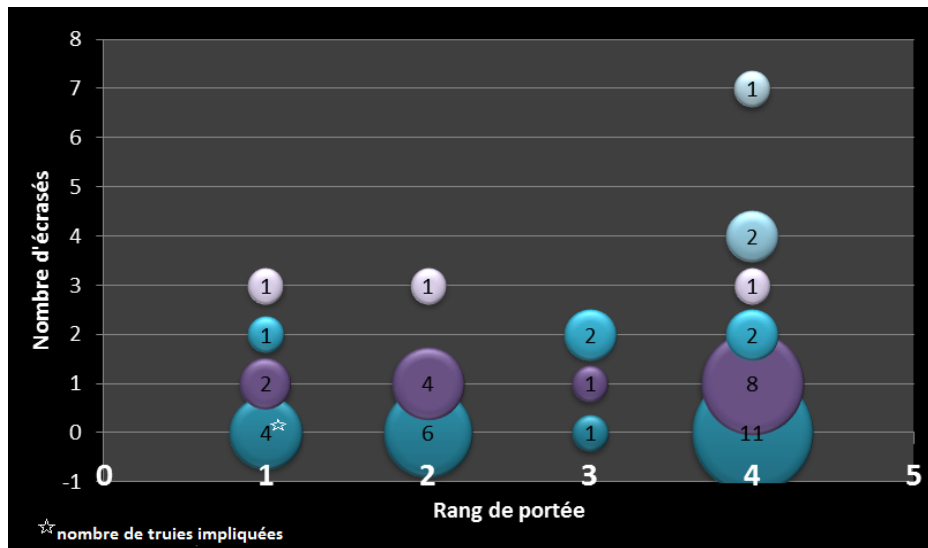
S'agissant d'un élevage dont le peuplement a été effectué il y a 2 ans environ. Le rang le plus représenté est le 4^{ème}.

Figure 49: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 17



On constate que dans cet élevage encore, les écrasements sont la cause principale de perte sur nés-vifs (71%). Les nés faibles représentent la seconde cause de pertes post partum.

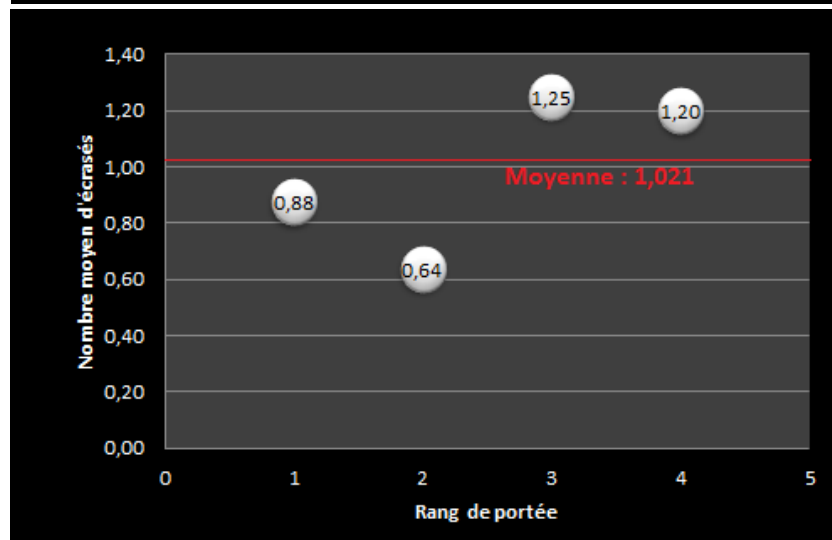
Figure 50: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 17



On remarque que 6 truies ont fait plus de 2 écrasés soit en tout 24 écrasés sur un total de 49, c'est-à-dire que 6 truies sont responsables de la moitié des écrasés de la bande.

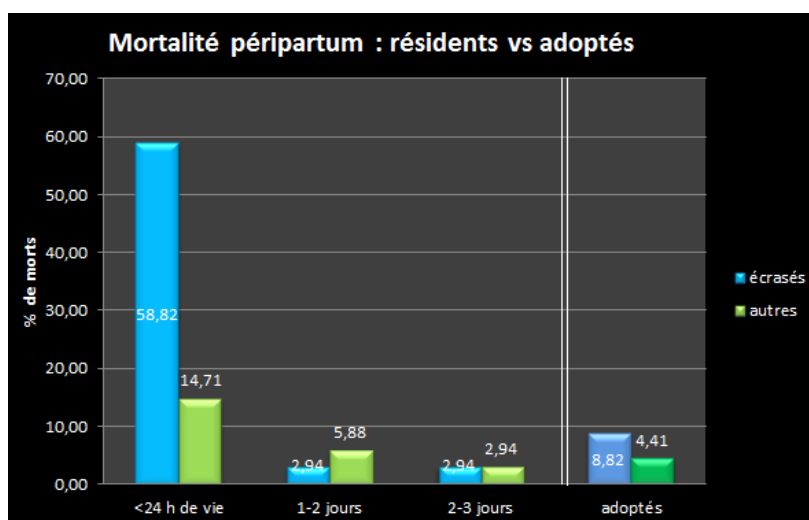
Au sein du 4^{ème} rang, la truie n° 3454 a écrasé 7 porcelets dans les 24 heures suivant sa mise bas, à la suite desquels elle a mis bas 2 morts nés. Les truies n° 104 et n°10 ont écrasé 4 porcelets chacune, sans inconfort apparent particulier. Les truies n° 163, n° 2029 et n°2186 ont écrasé fait 3 porcelets chacune, sans inconfort apparent particulier, mais il faut noter que la truie 163 a fait un porcelet mal formé avec une fente palatine.

Figure 51: bande 17, moyenne des écrasés par rang de portée



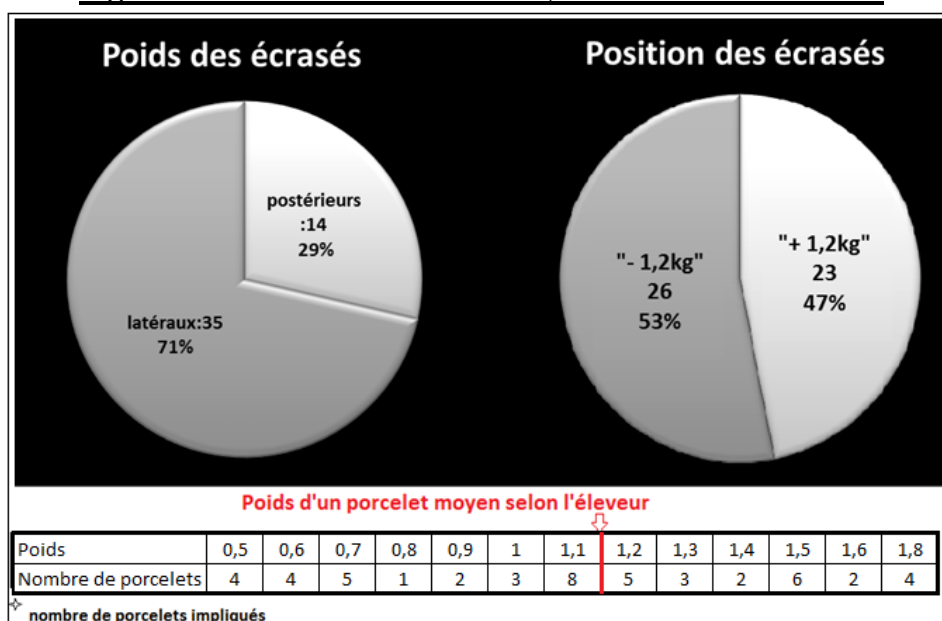
Pour la bande 17, ce sont les truies de rangs 3 et 4 qui engendrent le plus d'écrasés.

Figure 52: bande 17, évolution de la mortalité en péri partum



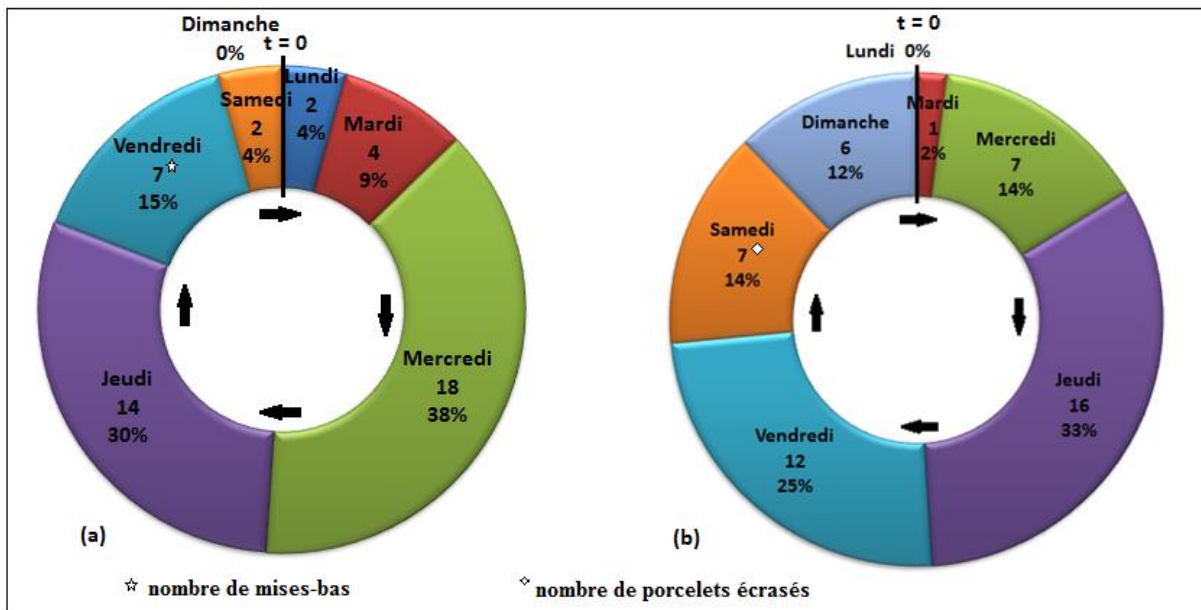
Chez les porcelets résidents, l'essentiel de la mortalité *post partum* apparaît dans les premières 24 heures de vie, et c'est là qu'a lieu l'essentiel des écrasements également. Il n'a pas été possible de déterminer l'âge des adoptés avec les systèmes d'encoches utilisés.

Figure 53 et Tableau 14: bande 17, modalités d'écrasement



De la même façon que pour l'élevage de Prat Ar Lan, on retrouve une répartition quasi égale des écrasés entre gros et légers porcelets. On constate également que ce sont les porcelets qui se trouvent sous les mamelles qui se font écraser (les « latéraux »).

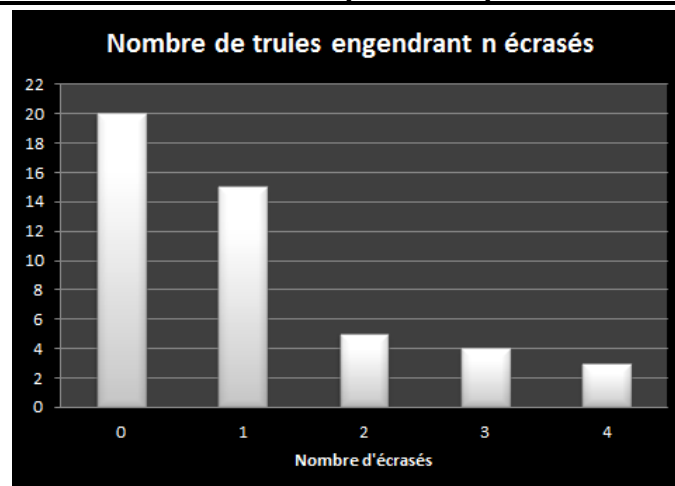
Figure 54: bande 17, évolution des écrasements au cours de la semaine : (a) nombre d'écrasements par jour, (b) répartition des mises-bas au cours de la semaine



Il y a eu des écrasements presque tous les jours dès que les truies ont commencé à mettre bas. On peut voir que de nouveau, les mises-bas sont étalées sur toute la semaine.

La synchronisation des mises-bas n'est pas assez efficace. Il serait intéressant d'explorer le protocole d'insémination, ainsi que celui d'induction des mises bas. Pour déclencher les mises-bas, le responsable « maternité » se base sur la durée de la dernière gestation et effectue une injection de 1,2 mL/ truie de Planate® en intra-muqueux, dans la vulve. En comparant les graphiques (a) et (b), on constate que les écrasements augmentent en même temps que le nombre de mise bas.

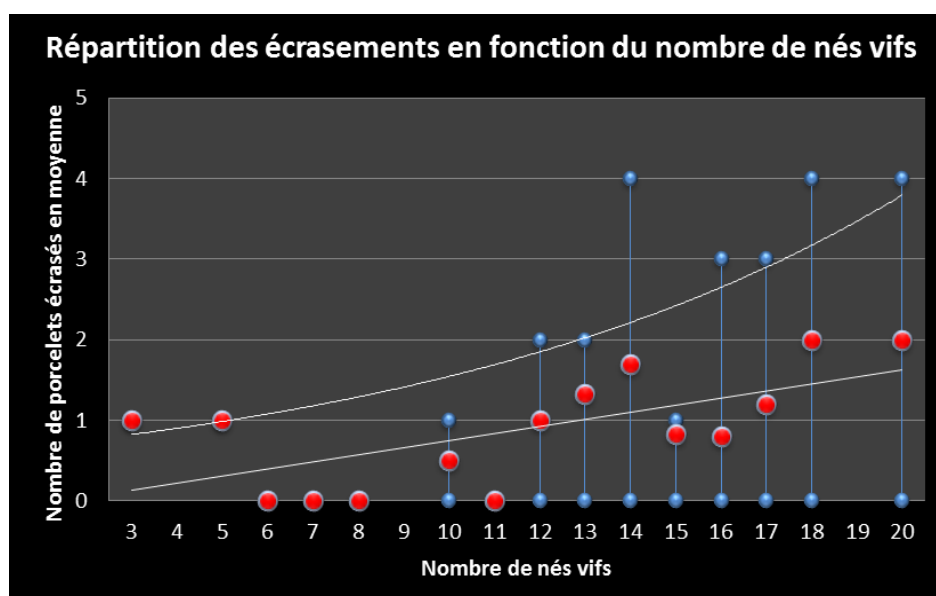
Figure 55: bande 17, répartition des truies en fonction de nombre de porcelets qu'elles écrasent



Le nombre de truies engendrant n écrasés est une fonction décroissante. Comme pour l'élevage de Prat Ar Lan, ce sont les 6 truies (« 3 écrasés », « 4 écrasés et plus ») nommées plutôt qui diminuent les performances de la bande.

GRAPHIQUES D'INTÉRÊT DIAGNOSTIQUE PERSONNALISÉS

Figure 56 et Tableau 15: bande 17, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs : en rouge le nombre d'écrasés par truie moyen, en bleu les maximums et minimums.



Nombre de nés-vifs	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de truies	1	0	1	1	2	1	0	2	4	2	3	10	6	5	5	2	0	2

A la lecture de ce graphique, il reste difficile d'établir un lien entre hyperprolificité et nombre d'écrasés. Cependant, il semble que le nombre d'écrasés pourrait être une fonction croissante du nombre de nés vifs. Il serait intéressant d'augmenter la taille de notre échantillon afin de vérifier cette hypothèse.

Figure 57: bande 17, répartition des écrasés dans la salle de « maternité » : en rouge l'indication de l'emplacement.

couloir intérieur			
<u>141</u> 1	<u>3454</u> 7	<u>18</u> 1	<u>561</u> 2
<u>2188</u>	<u>628</u>	<u>48</u>	<u>3707</u>
<u>21</u>	<u>163</u> 3	<u>544</u> 1	<u>2026</u>
<u>2186</u> 3	<u>3723</u> 2	<u>19</u>	<u>94</u> 1
<u>2022</u>	<u>3685</u> 1	<u>4001</u>	<u>90</u> 2
<u>2182</u>	<u>2185</u> 1	<u>3469</u>	<u>76</u>
<u>2184</u> 2	<u>2183</u>	<u>150</u> 1	<u>2018</u> 1
<u>3978</u>	<u>2017</u>	<u>2020</u>	<u>104</u> 4
<u>2187</u> 1	<u>503</u> 2	<u>3981</u>	<u>2016</u>
<u>115</u>	<u>3740</u> 1	<u>10</u> 4	<u>2029</u> 3
<u>2181</u>	<u>2019</u>	<u>2024</u> 1	<u>2025</u> 1
<u>2027</u> 1	<u>20</u>	<u>62</u> 1	<u>121</u> 1
extérieur :			

Kerdroguen, Semaine du 18 février : plan de la salle M1

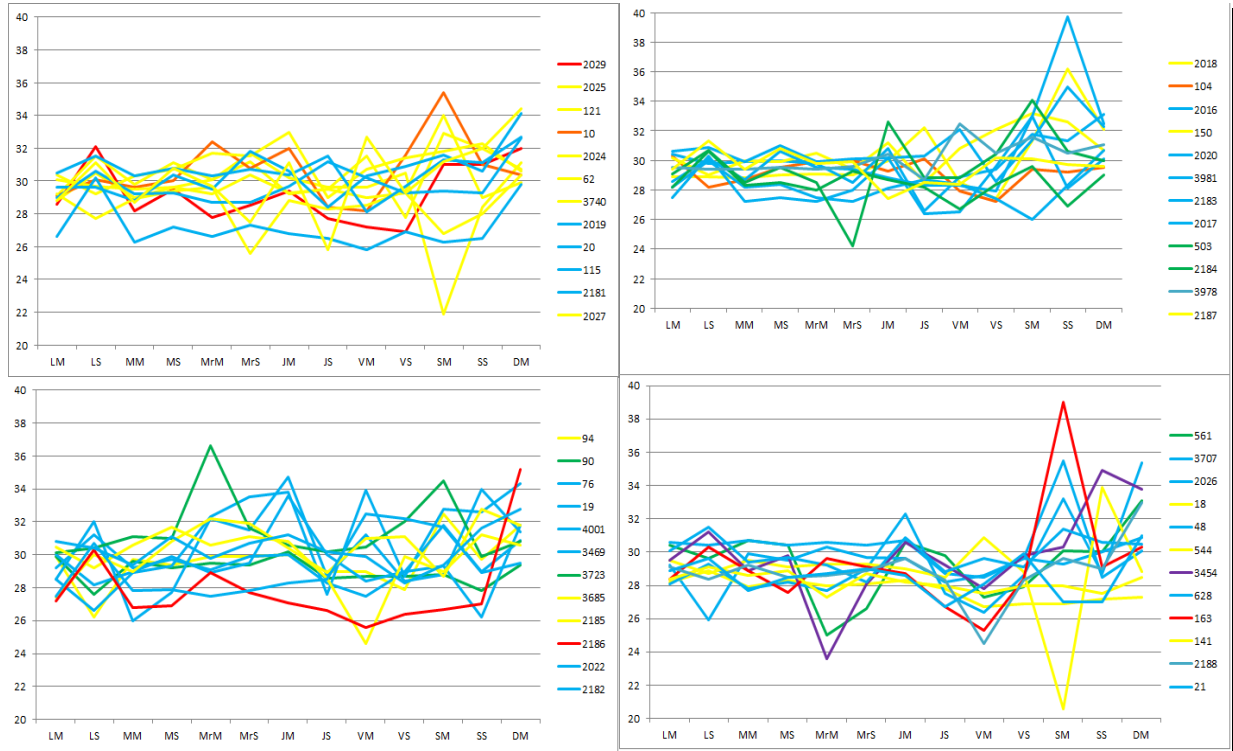
Là encore, la répartition dans la salle ne laisse présumer de l'influence d'aucun facteur environnemental particulier.

Figure 58: bande 17, évolution des adoptions au cours de la semaine : C1, C2, C3 et C4 sont les numéros des colonnes dans la salle. Dans les cadres gris sont indiqués les numéros des truies, dans les cadres blancs sont indiquées les adoptions. En rouge sont indiquées les cases où il y a eu des écrasements (le nombre est indiqué entre parenthèses).

MERCREDI												JEUDI																																																																																																																																																																																																																																																
C1				C2				C3				C4				C1				C2				C3				C4																																																																																																																																																																																																																																
141		3454	-4+4 (3)	18		561	-2+2 (1)	141		3454	(4)	18		561		2188		628	-1+2	48	-7+2	3707		21		163	(1)	544		2026		2186		3713		19		94		2022	-2+2	3685		4001	-2	90		2022		3685		4001		90		2182		2185		3469		76		2184		2183		150	-1	2018	-5+4 (1)	3978		2017		2020		104	(3)	2187		503		2981		2016	-1+3	115	+8	3740		10	-9+6 (1)	2029		115	-1	3740	-1 (1)	10	-4+5 (3)	2029		2181		2019		2024	(1)	2025		2181		2019	+6	2024	-2+1	2025		2027		20		62		121		2027	+4	20	-2	62		121																																																																																																																						
VENDREDI												SAMEDI												DIMANCHE																																																																																																																																																																																																																																				
C1				C2				C3				C4				C1				C2				C3				C4																																																																																																																																																																																																																																
141		3454		18	(1)	561		141		3454		18		561		141	-2 (1)	3454		18	-2	561		2188		628	+6	48	-10+8	3707		2188		628		48	+1	3707		21		163	-3 (1)	2026		+2	21		163	+1 (2)	544		2026		2186	-3 (1)	3713	-8+8	19	-1	94	-7+5 (1)	2186	(2)	3723	+2 (2)	19		94		2186	+1	3713		19		94		2022		3685		4001	-1	90		2022	-1	3685	-1	4001		90	-5+2 (2)	2182	-3	2185	-3 (1)	3469	-2+5	76	-1	2182		2185		3469	-1+1	76		2182	+1	2185		3469	+4	76		2184	(1)	2183		150		2018		2184	-3+7	150	(1)	2018	-1	2184	-1 (1)	2183	-3+7	150		2018	+1	3978	-3+5	2017	-1+2	2020	-5+5	104	-12+11 (1)	3978	-2	2017	-1	2020		104		3978		2017	-1	2020		104	+1	2187	-5+9	503	-10+11	2981		2016		2187		503		2981		2016		115		3740		10	-4+2	2029	-2+5 (3)	115	-1	3740	-1	10		2029		115		3740		10		2029		2181	-1+3	2019		2024		2025		2181		2019	-1	2024		2025	-4+3	2181		2019		2024		2025	(1)	2027	(1)	20	-1+4	62		121	-1 (1)	2027		20	-1	62	+5	121		2027	-1	20	+1	62	(1)	121	
bilan : ALLOTEMENTS												bilan : ÉCRASÉS																																																																																																																																																																																																																																																
C1				C2				C3				C4				C1				C2				C3				C4																																																																																																																																																																																																																																
141	-2	3454	-4+4	18	-2	561	-2+2	141	1	3454	7	18	1	561	2	2188	-4	628	+6	48	-10+9	3707		2188		628		48		3707		21	-5+2	163	+1	544	-3	2026	+2	21		163	3	544	1	2026		2186	-3+1	3713	-8+10	19	-2	94	-7+5	2186	3	3713	2	19		94	1	2022	-3+2	3685		-2	4001	-3	90	-5+2	2022		3685	1	4001		90	2	2182	-3+1	2185	-3	3469	-3+10	76	-4+1	2182		2185	1	3469		76		2184	-1	2183	-6+14	150	-1	2018	-6+5	2184	2	2183		150		2018		3978	-6+5	2017	-3+2	2020	-5+5	104	-12+12	3978		2017		2020		104		2187	-5+9	503	-15+18	2981		2016	-1+3	2187	1	503	2	2981		2016		115	-2+8	3740		-2	10	-15+13	2029	-5+5	115		3740	1	10	4	2029	3	2181	-1+3	-2+1	-1+6	2024	-2+1	2025	-4+3	2181		2019		2024	1	2025	1	2027	-1+4	20	-4+5	62	+5	121	-1	2027	1	20		62	1	121	1																																																											

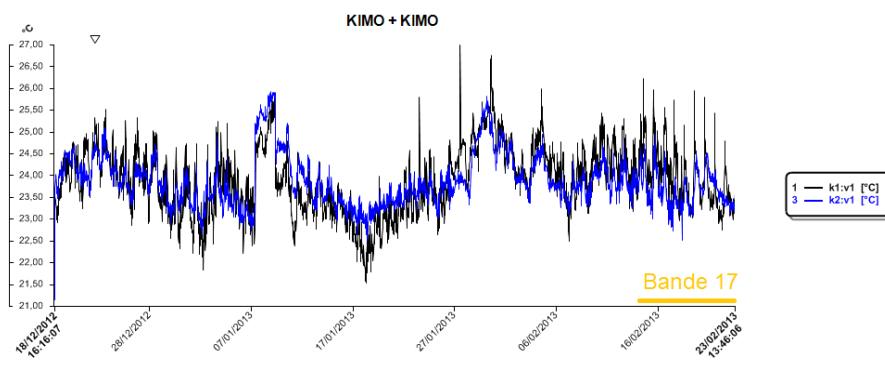
Comme pour l'élevage de Prat Ar Lan, ce schéma est d'un intérêt limité pour l'étude des pertes par écrasement dans notre élevage car ils ont particulièrement lieu avant l'allotement des portées. Au contraire, ce schéma peut induire en erreur car souvent, pour les truies ayant écrasé des porcelets, les « places » sous la truie permettent à l'éleveur de faire des allotements. Il peut alors y avoir des déplacements suite aux écrasements et non l'inverse.

Figure 59: bande 17, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas : température mesurée sur le sol des nids à 20 cm de hauteur et à l’aplomb des lampes chauffante avec un laser Kimo®, à 8h et 16h. Les courbes bleues correspondent aux cases où il n’y a pas eu d’écrasés, les courbes jaunes correspondent aux cases où il y a eu 1 écrasé, les courbes vertes correspondent aux cases où il y a eu 2 écrasés, les courbes rouges correspondent aux cases où il y a eu 3 écrasés.



Ces graphiques doivent toujours être confrontés aux informations IPC mais on remarque déjà que la température n’est pas forcément associée au nombre d’écrasés, et surtout que, comme pour l’autre élevage les températures des nids varient parfois d’une dizaine de degrés au cours de la semaine. Cependant, comme à Prat Ar LAN, les porcelets se couchent correctement dans les nids.

Graphique obtenu à partir des enregistrements IPC :



On remarque que même si les températures varient beaucoup, sur la journée, la température moyenne sur la période est dans

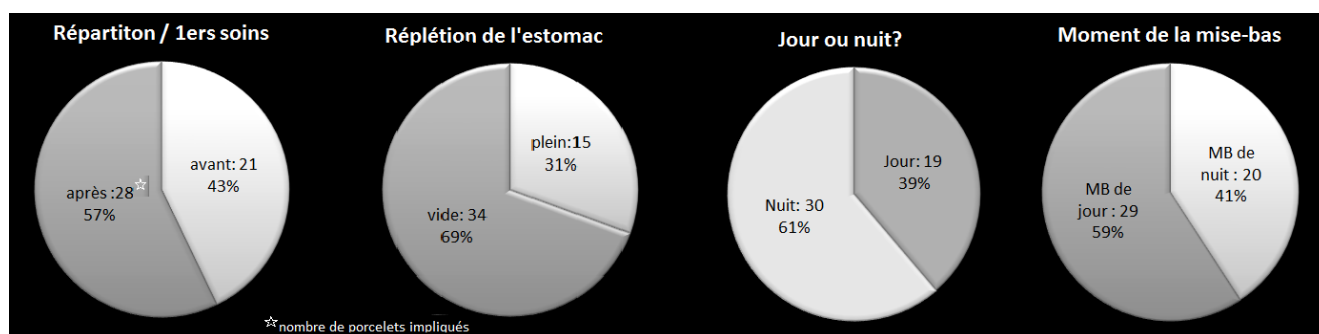
la fourchette attendue.

L'analyse IPC révèle que « La température moyenne pendant la période (18/12/12 au 23/02/13) est:

- Nid : 23.9° (Min : 21.5° le 18/01 à 5h et Max : 27° le 27/01 à 13h)
- Salle : 23.8° (Min : 22.5° le 07/01 à 6h et Max 26° le 09/01 à 7h)

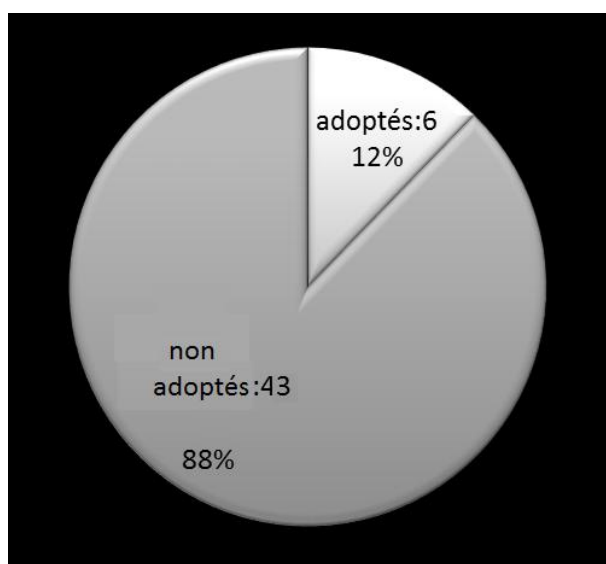
Les températures qui fluctuent le plus pendant cette période sont celles des nids plus ou moins 5.5° C, contre 3.5°C pour la sonde de ventilation. »

Figure 60: bande 17, caractéristiques des écrasements



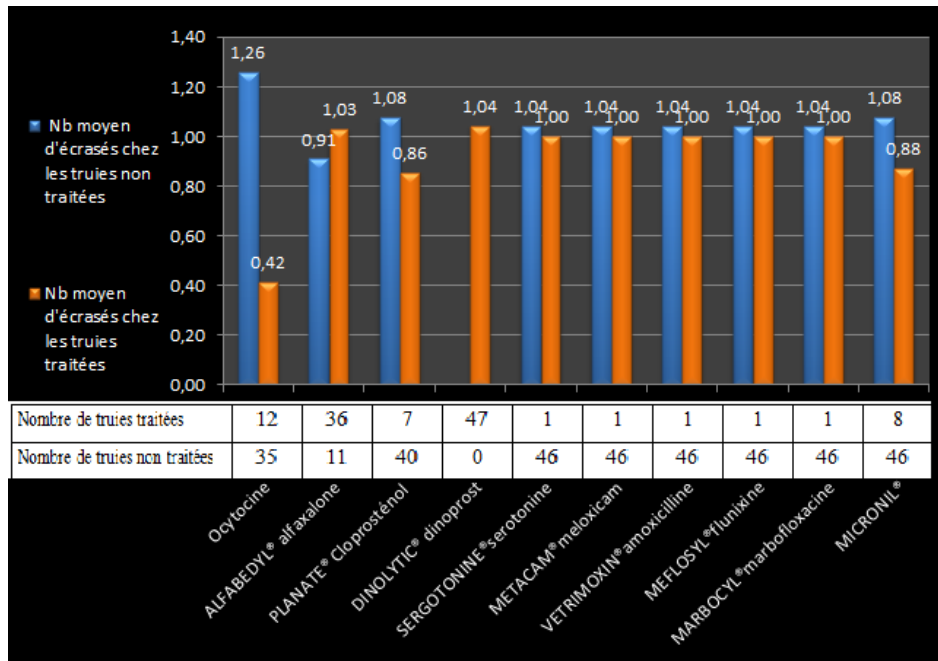
Pour la bande 17, la majeure partie des écrasés l'ont été après les premiers soins : ce sont souvent des porcelets de mères ayant mis-bas la journée et qui se font écraser la nuit suivante.

Figure 61: bande 17, écrasements : adoptés ou « résidants » ?



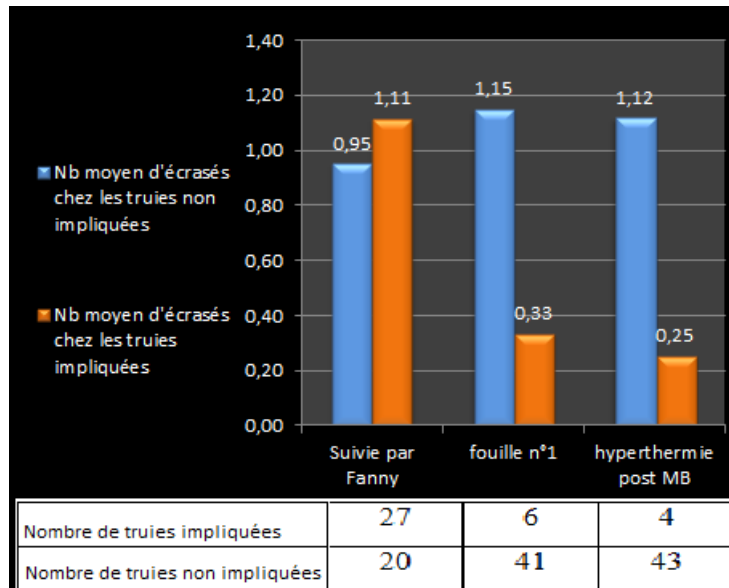
Là encore, l'essentiel des écrasés le sont avant que l'allotement ait lieu, ce sont donc essentiellement des « résidants ».

Figure 62 et Tableau 16: bande 17, écrasements vs traitements des truies : le Métacam® est utilisé à la dose de 3 ml/100 kg, si une truie paraît douloureuse au responsable « maternité » juste avant la MB. Le Marbocyl® est utilisé à la dose de 3 ml/100 kg sur des truies hyperthermes. Le Vétrimoxin® est utilisé à la dose de 1 ml/10 kg, sur des truies hyperthermes. Le Meflosyl® est utilisé à la dose de 7-8 ml/truie, sur des truies hyperthermes. Le Micronil® est utilisé sur toutes les nullipares à l'entrée en « maternité » à la dose de 20 g/truie/jour. Le Planate® est utilisé à la dose de 1,2 ml/truie en intra muqueux à la vulve. L'Alfabédyl® est utilisé à la dose de sur les nullipares à la dose de 0,5 ml/truie en intra muqueux à la vulve. Le Dinolytic® est utilisé sur toutes les truies à la dose de 1 ml/truie sur toutes les truies. La Sergotonine® est utilisée à la dose de 5-6 ml/truie. La Biocytocine® est utilisée à la dose de 1 à 1,5 ml/truie en intra muqueux à la vulve.



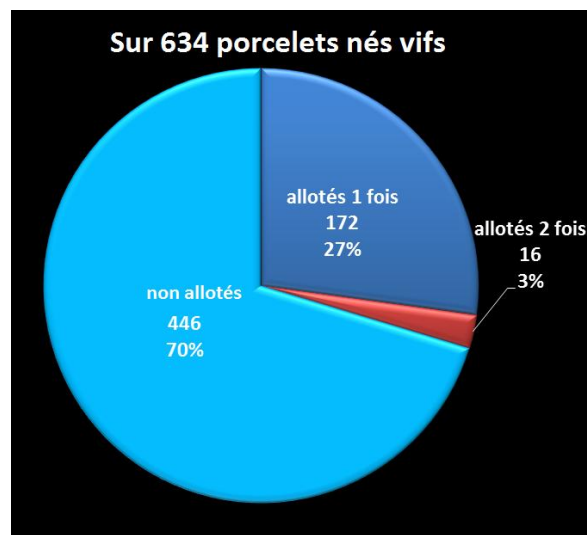
Grâce à ce graphique on s'aperçoit que les traitements médicaux ne sont pas favorisant vis-à-vis des écrasements. Seule l'ocytocine pourrait jouer un rôle, mais il faudrait augmenter la taille de l'échantillon pour le démontrer.

Figure 63 et Tableau 17: bande 17, description des écrasements : on parle de truies « impliquées » pour les truies concernées par les évènements. Les truies « impliquées » pour le facteur « hyperthermie » sont les truies qui ont présenté une hyperthermie dans les 48 heures *post partum*. Les truies « impliquées » pour le facteur « fouille n°1 » sont les truies qui ont été fouillées au moins une fois. Les truies « impliquées » par le facteur « suivie par X » sont les truies dont la mise bas a été suivie par la personne « X ».



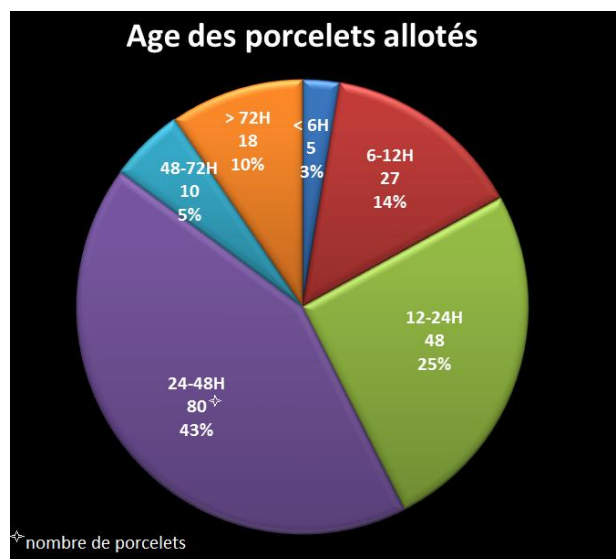
Ici on remarque que les truies hyperthermes ou ayant été fouillées ne sont pas plus sujettes à écraser des porcelets.

Figure 64: bande 17, pourcentage d'adoptions



On retrouve ici un taux de **30%** d'adoptions environ, avec très peu de secondes adoptions.

Figure 65: bande 17, répartition des porcelets allotés selon leur âge à la première adoption (en heures)



Pour la bande 17, les adoptions ont été pratiquées en moyenne un peu trop tôt (17% avant 12 heures) ou bien trop tard (58% après 24 heures). L'éleveur justifie les allotements tardifs par une trop forte hétérogénéité des gabarits au sein des portées et l'étalement des mises bas sur plusieurs jours.

OBSERVATIONS :

La truie n° 3469 présentait des écoulements épais et muco-purulents deux jours avant sa mise bas et a mis bas 5 morts nés pour 6 nés vifs. La truie n°3454 a écrasé 7 porcelets et mis bas 2 morts nés plus de 24 heures après l'expulsion présumée du placenta. Les truies n°163 et n°2183 ont mis bas respectivement un porcelet mal formé avec une fente palatine et un autre avec un membre mal formé. La truie n°2027 a expulsé un né vif 12 heures après l'expulsion présumée du placenta, normal, alors que les autres étaient splay-leg et un peu « mous ». La truie n°3938 a mis bas un mort-né 12 heures après l'expulsion présumée du placenta. La truie n°2184 a eu beaucoup de splay-leg. La truie n°18 a eu 3 nés vifs, 5 morts nés et 2 momifiés.

Il y a donc là aussi des troubles de la reproduction qui mériteraient d'être explorés.

Il me semble que pour cet élevage, les truies souffrent parfois d'un inconfort au cours de la mise bas. Ainsi, les premiers porcelets se font écraser alors qu'ils tentent d'accéder à la mamelle au cours de la mise bas. Mais ils le sont également durant les 24-48 heures qui suivent la mise bas. Les truies écrasent alors les jeunes porcelets qui tentent de téter.

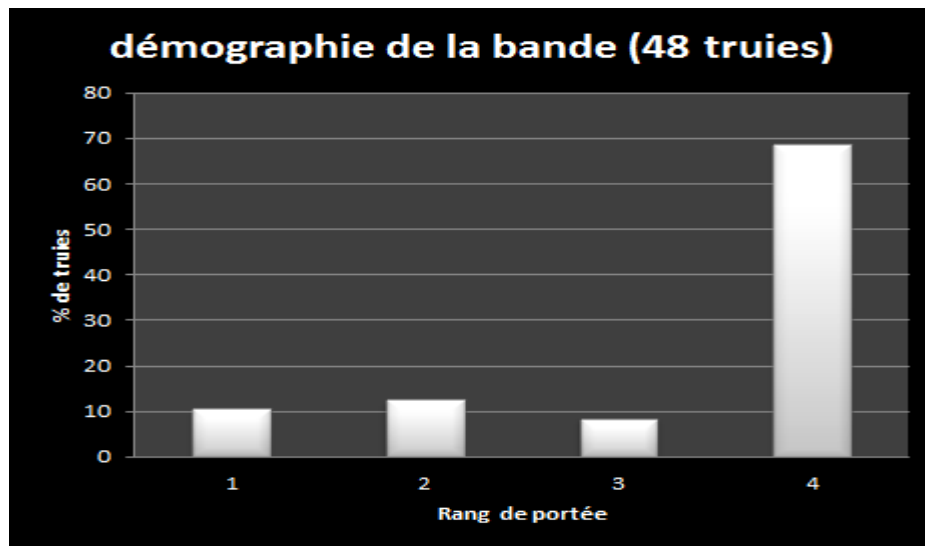
De plus, le même comportement est observé que pour l'élevage de Prat Ar Lan : les truies mettant bas lundi ou mardi me paraissent en générale calmes. Puis elles s'énervent 24 heures environ avant l'arrivée de la majeure partie des mises-bas. Elles restent nerveuses pendant 2 jours et elles se calment quand les mises-bas sont finies. Il s'agit d'une agitation générale.

En revanche, les truies sont beaucoup moins nerveuses au contact de l'homme.

6.3 Annexe C : Graphiques établis pour la bande 19 au SCEA Kerdroguen, audit la semaine du 4 mars 2013

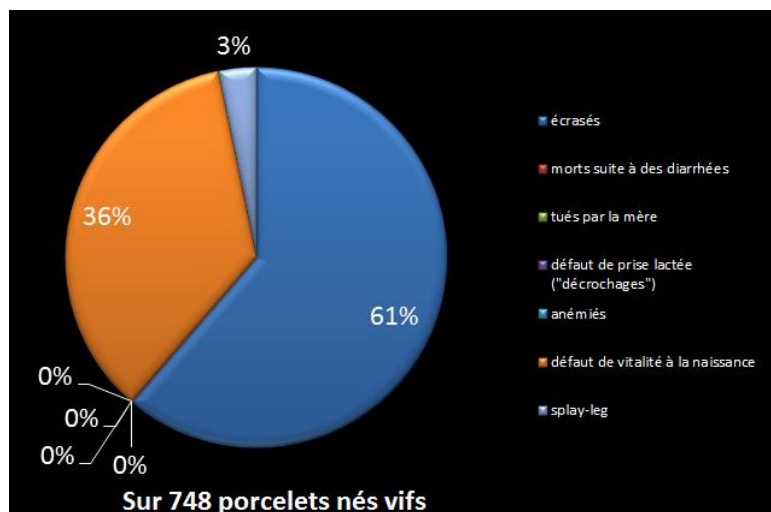
GRAPHIQUES STANDARDS

Figure 66: démographie de la bande 19



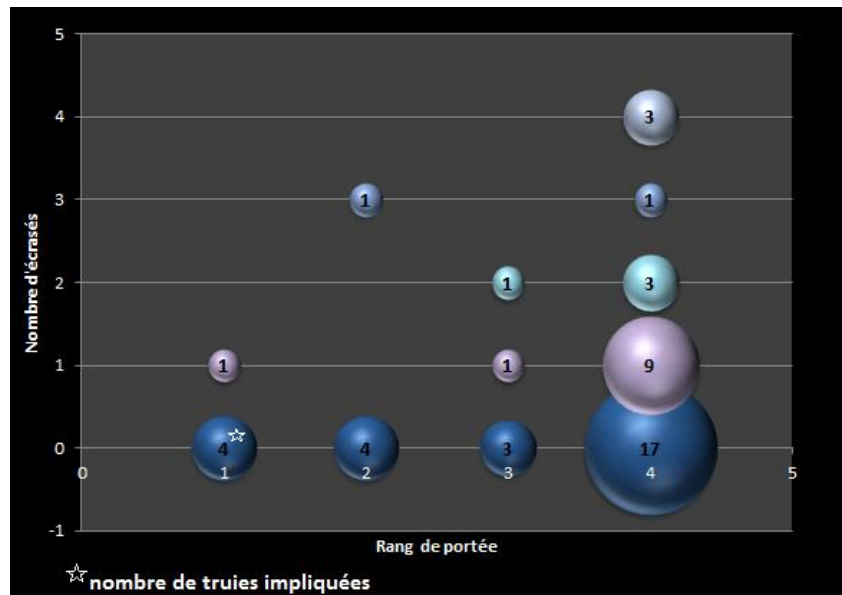
Le rang le plus représenté est toujours le 4^{ème}.

Figure 67: causes de mortalité catégorisées par l'éleveur au cours de la première semaine de vie pour les porcelets de la bande 19



Pour la bande 14, l'essentiel de la mortalité sur nés vifs est encore représenté par les écrasements (61%). Le nombre de porcelets nés faibles et décédés représente la seconde cause de pertes.

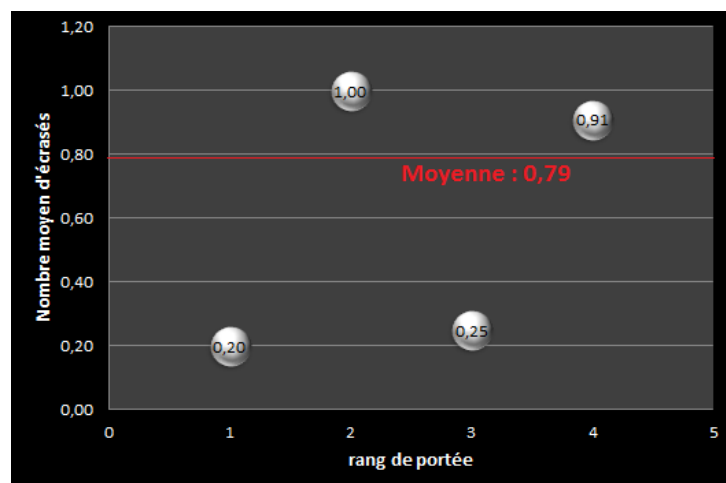
Figure 68: nombre de porcelets écrasés par rang de portée au sein de la bande 19



Le rang le plus touché par les écrasements est le rang 4, mais cela peut difficilement être interprété car c'est également le plus représenté.

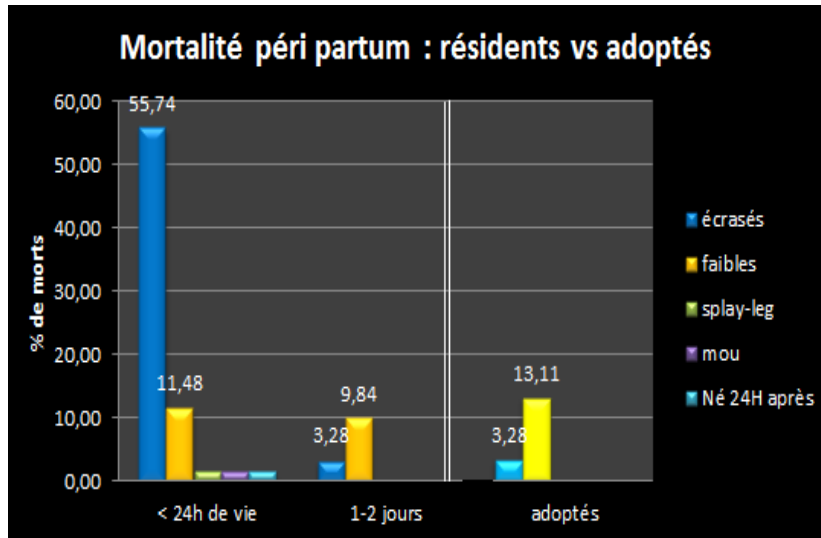
Les truies n° 305, n° 3992 et n° 77 ont écrasé chacune 4 porcelets, elles sont toutes de rang 4. On peut remarquer que la truie n° 77 avait déjà écrasé 5 porcelets à la dernière mise bas, des écrasements sont rapportés à la 2nd mise bas de la truie n°305, et 3 à la dernière mise bas de la truie n° 3992. Les truies n° 2045 (rang 2) et n° 140 (rang 4) ont écrasé 3 porcelets chacune. La truie n° 2045, avait déjà écrasé 3 porcelets à sa dernière mise bas. Il pourrait être intéressant de regarder les antécédents de toutes les truies écrasant des porcelets.

Figure 69: bande 19, moyenne des écrasés par rang de portée



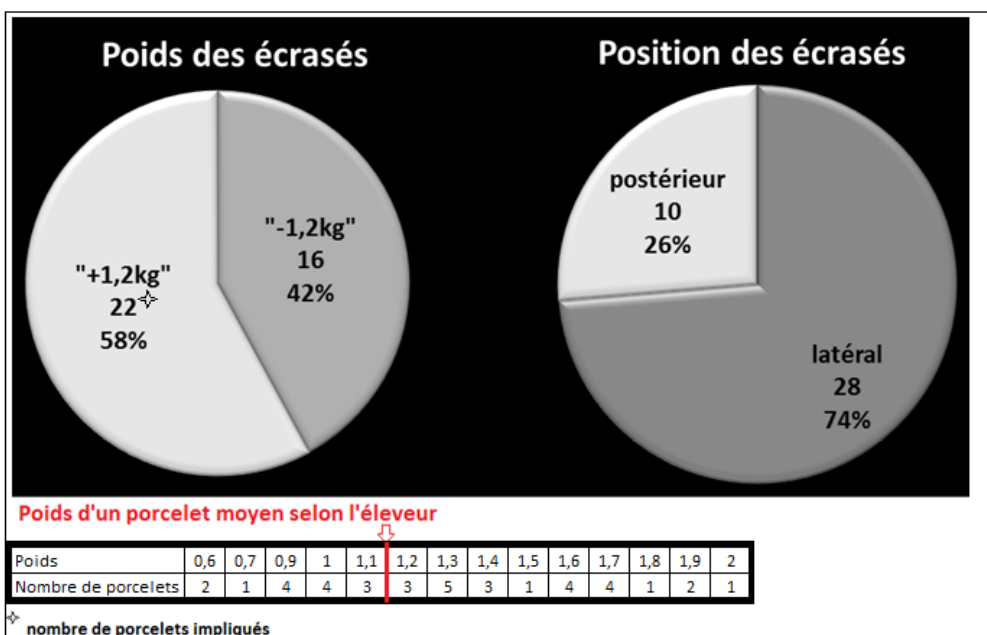
Ce graphique montre bien à quel rang on retrouve le plus d'écrasés, mais il est important de regarder à l'échelle de l'individu dans notre cas, car ce sont quelques truies qui diminuent les performances du rang.

Figure 70: bande 19, évolution de la mortalité en péri partum



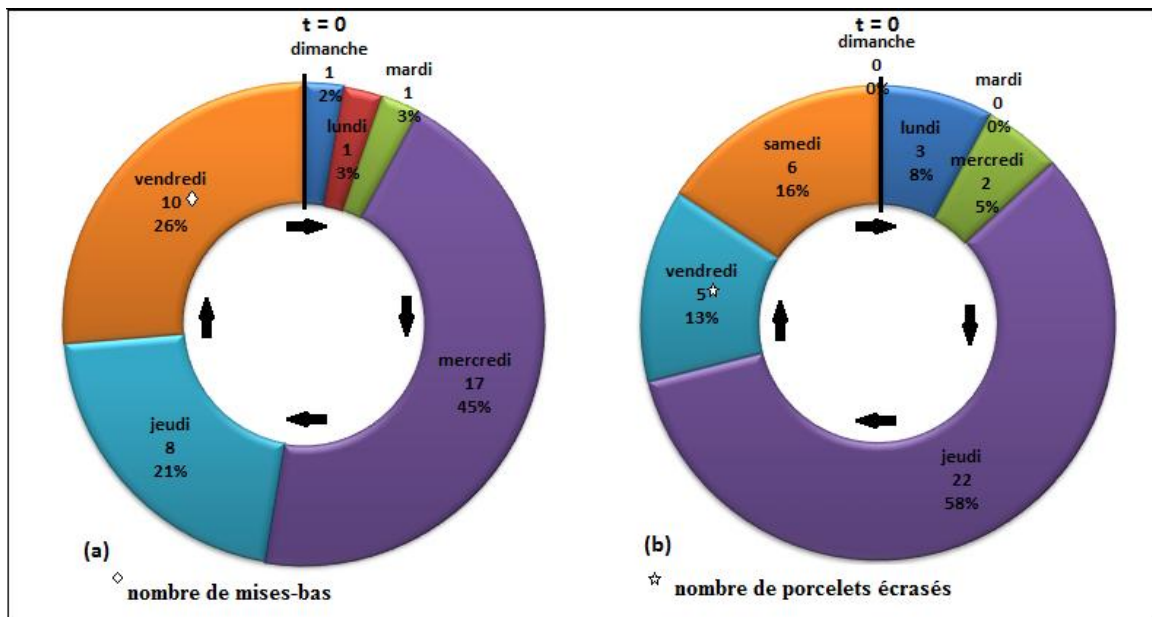
Pour la bande 19, il n'y a pas eu de pertes constatées après 2 jours de vie chez les porcelets « résidents ». Comme pour la première bande, il est impossible de déterminer l'âge des adoptés.

Figure 71 et Tableau 18: bande 19, modalités d'écrasement



On retrouve là encore un rapport proche de 50/50 entre les « gros » porcelets écrasés et les « petits ». On a également 74% de porcelets écrasés sous la mamelle, proche des 71% pour la première bande.

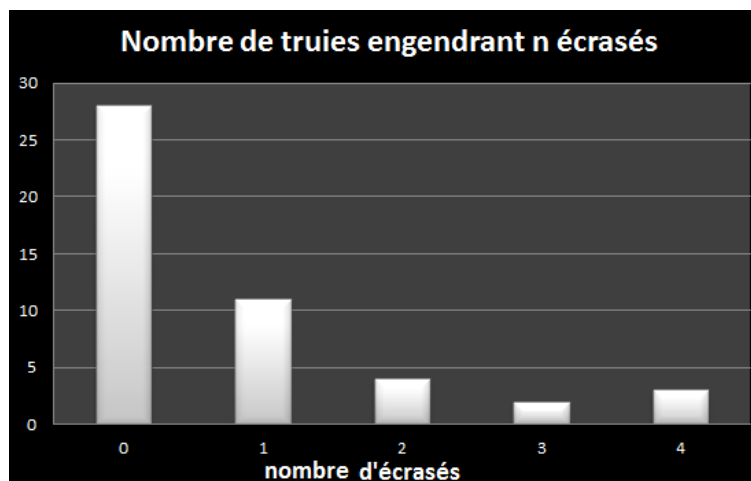
Figure 72: bande 19, évolution des écrasements au cours de la semaine : (a) nombre d'écrasements par jour, (b) répartition des mises-bas au cours de la semaine



Cette semaine là, les écrasements sont très regroupés du jeudi au vendredi, ils apparaissent, avec un léger décalage, au moment où les mises-bas démarrent.

Cette semaine, les mises-bas sont très bien regroupées sur 3 jours. Sur cette bande, le protocole de déclenchement a donc fonctionné.

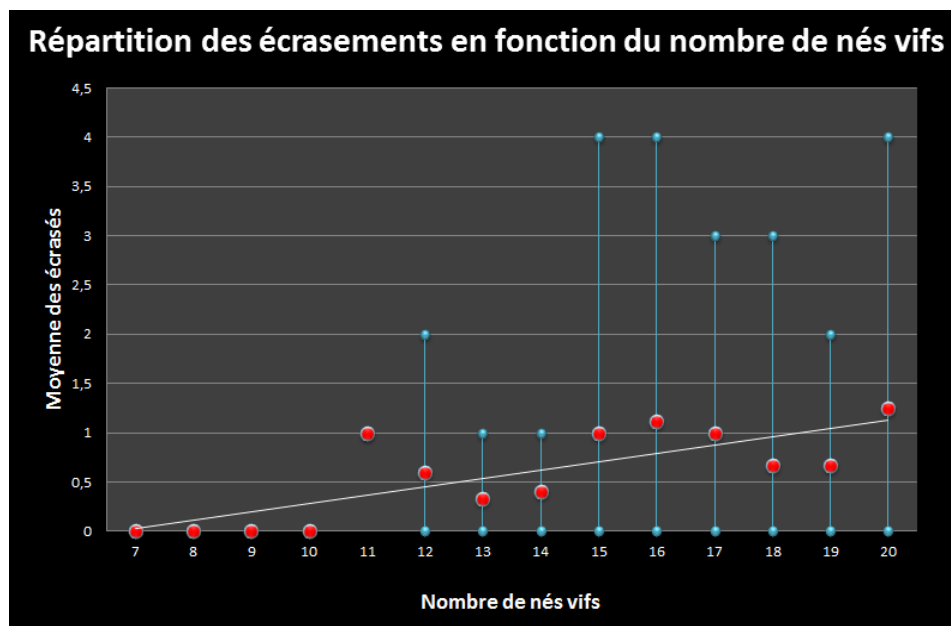
Figure 73: bande 19, répartition des truies en fonction de nombre de porcelets qu'elles écrasent



Le nombre de truies engendrant n écrasés est une fonction décroissante. Comme pour le premier élevage ce sont les 6 truies (« 3 écrasés », « 4 écrasés et plus ») nommées plutôt qui diminuent les performances de la bande.

GRAPHIQUES D'INTÉRÊT DIAGNOSTIQUE PERSONNALISÉS

Figure 74 et Tableau 19: bande 19, répartition des écrasements en fonction du nombre de nés vifs



Nombre de nés-vifs	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Nombre de truies	1	0	0	1	1	5	3	5	4	9	6	6	3	4

A la lecture de ce graphique, il reste difficile d'établir un lien entre hyperprolificité et nombre d'écrasés. Cependant, il semble que le nombre d'écrasés pourrait être une fonction croissante du nombre de nés vifs. Il pourrait être intéressant d'augmenter la taille de notre échantillon afin de vérifier cette hypothèse.

Figure 75: bande 19, répartition des écrasés dans la salle de « maternité » : en rouge l'indication de l'emplacement.

couloir intérieur															
2032		2034		86		3877	1	2032		2034		86		3877	1
2203		225	1	3988	1	4009		2203		225	1	3988	1	4009	
4098		1475	1	4094		303	1	4098		1475	1	4094		303	1
168	1	3879		148	2	108		168	1	3879		148	2	108	
3439		140	3	41	1	1308		3439		140	3	41	1	1308	
2201		3741		118		96		2201		3741		118		96	
2206	1	126	2	2045	3	269	1	2206	1	126	2	2045	3	269	1
4067	1	1350		2035		110	1	4067	1	1350		2035		110	1
2202		77	4	144		305	4	2202		77	4	144		305	4
248		97	2	3992	4	243		248		97	2	3992	4	243	
2207		3810		4006		3779		2207		3810		4006		3779	
2001	3	2039		1272		4041		2001	3	2039		1272		4041	

extérieur :

Kerdroguen, Semaine du 4 mars : plan de la salle M3

Là encore, la répartition dans la salle ne laisse présumer de l'influence d'aucun facteur environnemental particulier.

Figure 76: bande 19, évolution des adoptions au cours de la semaine : C1, C2, C3 et C4 sont les numéros des colonnes dans chaque salle. Dans les cadres gris sont indiqués les numéros des truies, dans les cadres blancs sont indiquées les adoptions. En rouge sont indiquées les cases où il y a eu des écrasements (le nombre est indiqué entre parenthèses).

MERCREDI				JEUDI				VENDREDI			
C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
2032	2034	86	3877	2032	-2	2034	-13+10	2032	-1	2034	
2203	225	3988	4009	2203		225	-2 (1)	2203	+1	225	-1+1
4098	-2	1475	4094	4098		1475		4098	1475	-14+19	4094
168	(1)	3879	148	168	+2	3879	-1+3	168	3879	-1+1	148
3439	+3	140	41	3439	-7+7	140	(3)	3439	-3	140	+2
2201	3741	118	96	2201		3741	-3	2201	3741		118
2206	126	2045	269	2206	-3+2	126	-2 (2)	2206	126	+2	2045
4067	1350	2035	110	4067	-1+3 (1)	1350		4067	-1	1350	-6+5
2202	77	144	305	2202		77	-2+2 (4)	2202	-1	77	
248	+1	97	3992	248	-5+7	97		248	-1	97	-8+10 (1)
2207	3810	4006	3779	2207		3810	-4	2207	3810	-2+2	4006
2001	-1	2039	-1	2001		2039		2001	2039	-1	1272
SAMEDI				Bilan : ECRASES				Bilan : ADOPTIONS			
C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4	C1	C2	C3	C4
2032	2034	86	3877	2032	2034	86	3877	2032	-3	2034	-13+10
2203	225	3988	4009	2203	225	3988	4009	2203	+1	225	-3+1
4098	1475	4094	303	4098	1475	4094	303	4098	-2	1475	-14+19
168	3879	148	108	168	3879	148	108	168	+2	3879	-2+4
3439	140	41	1308	3439	140	41	1308	3439	10+1	140	+2
2201	3741	118	96	2201	3741	118	96	2201	3741	-3	118
2206	(1)	126	2045	2206	1	126	2	2206	-3+2	126	-2+2
4067	1350	2035	110	4067	1	1350		4067	-2+3	1350	-6+5
2202	77	144	305	2202	77	144		2202	-1	77	-2+2
248	97	(1)	3992	248	97	2	3992	248	-6+8	97	-8+10
2207	3810	4006	3779	2207	3810	4006	3779	2207	3810	-6+2	4006
2001	2039	1272	-3	2001	3	2039		2001	-1	2039	-2

Comme pour l'élevage de Prat Ar Lan, ce graphique est d'un intérêt limité pour l'étude des pertes par écrasement dans notre élevage car ils ont particulièrement lieu avant l'allotement des portées. Au contraire, ce graphique peut induire en erreur car souvent, pour les truies ayant écrasé des porcelets les « places » sous la truie permettent à l'éleveur de faire des allotements. Il peut alors y avoir des déplacements suite aux écrasements et non l'inverse.

Figure 77: bande 19, évolution des températures des nids au cours de la semaine de mises-bas: température mesurée sur le sol des nids à 20 cm de hauteur et à l'aplomb des lampes chauffante avec un laser Kimo®, à 8h et 16h. Les courbes bleues correspondent aux case où il n'y a pas eu d'écrasés, les courbes jaunes correspondent aux cases où il y a eu 1 écrasé, les courbes vertes correspondent aux cases où il y a eu 2 écrasés, les courbes rouges correspondent aux cases où il y a eu 3 écrasés.

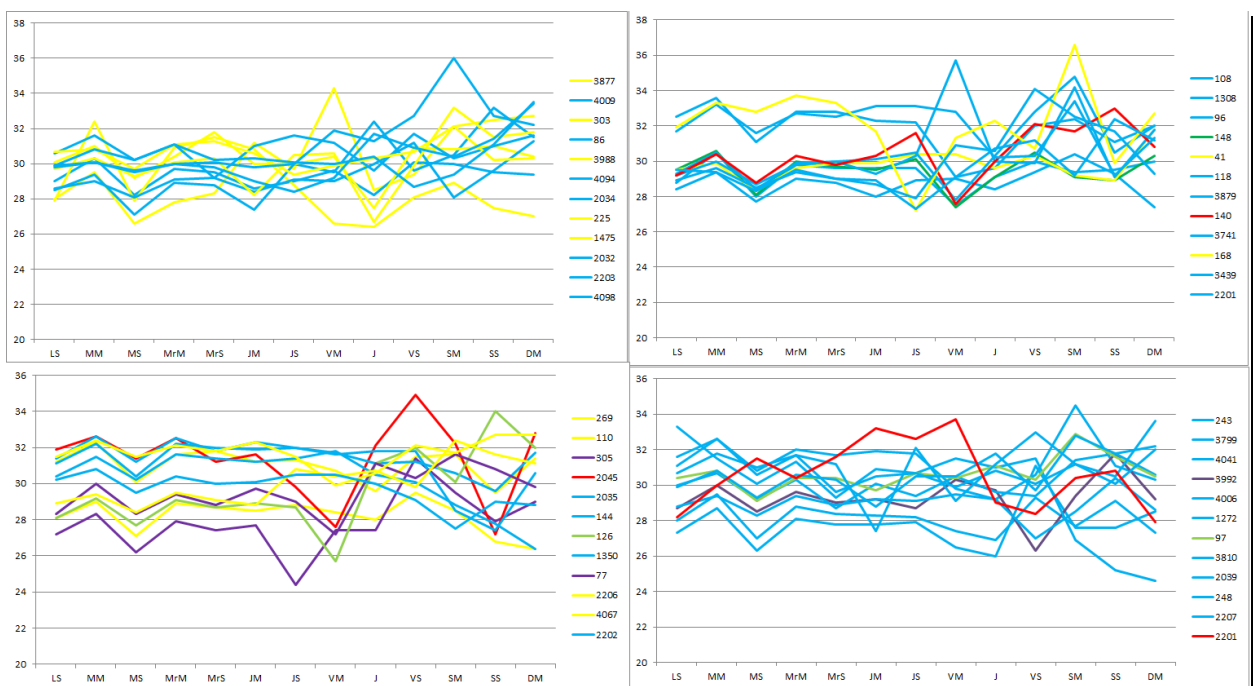
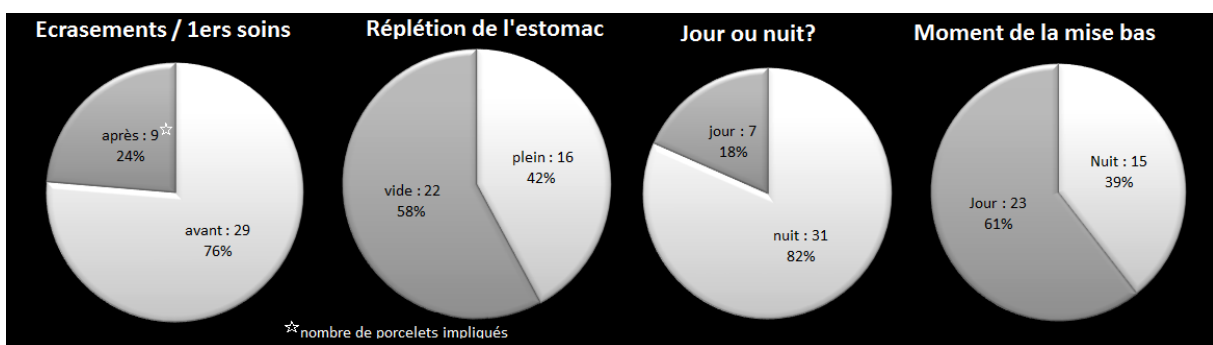
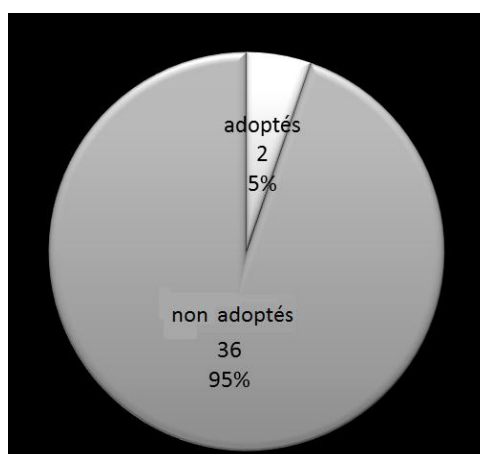


Figure 78: bande 19, caractéristiques des écrasements



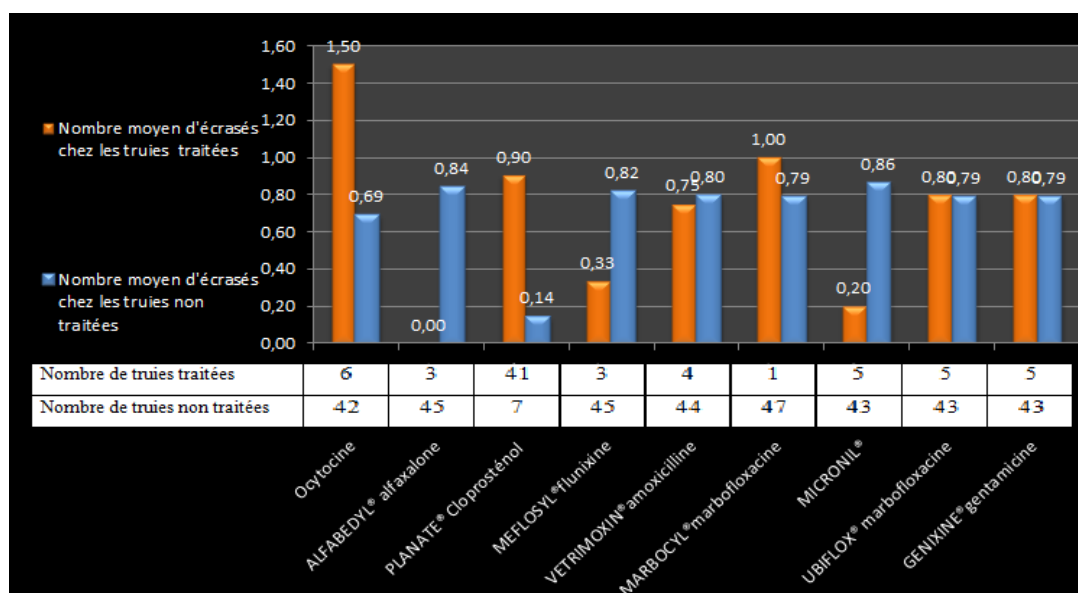
Pour notre bande, l'essentiel des écrasés l'ont été la nuit, et souvent avant les premiers soins. Le rapport des porcelets avec estomac plein ou vide est proche de 50/50.

Figure 79: bande 19, écrasements : adoptés ou « résidants » ?



Là encore, les porcelets sont très souvent écrasés avant d’être allotés.

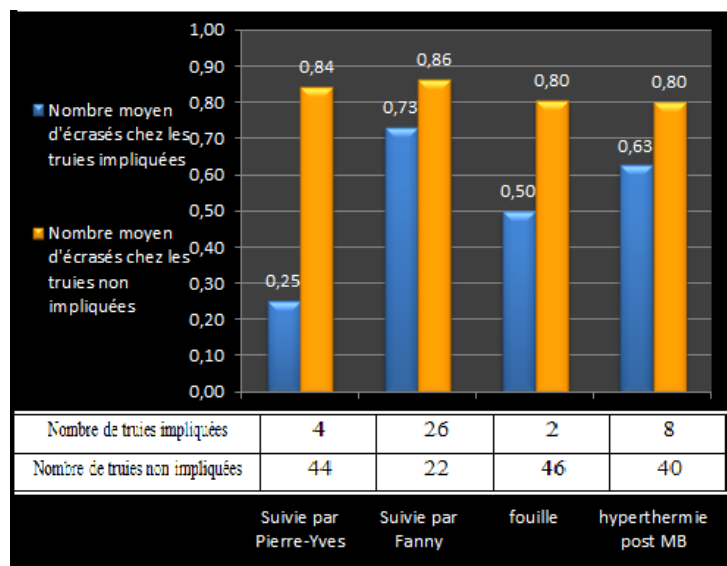
Figure 80 et Tableau 20: bande 19, écrasements vs traitements des truies : l’Ubiflox® est utilisé à la dose de 3 ml/100 kg sur les truies hyperthermes. La Genixine® est utilisée à la dose de 7-8 ml/truie, sur des truies hyperthermes. Le Marbofyl® est utilisé à la dose de 3 ml/100 kg sur des truies hyperthermes. Le Vétrimoxin® est utilisé à la dose de 1 ml/10 kg, sur des truies hyperthermes. Le Meflosyl® est utilisé à la dose de 7-8 ml/truie, sur des truies hyperthermes. Le Micronil® est utilisé sur toutes les nullipares à l’entrée en maternité à la dose de 20 g/truie/jour. Le Planate® est utilisé à la dose de 1,2 ml/truie en intra muqueux à la vulve. L’Alfabédyl® est utilisé à la dose de sur les nullipares à la dose de 0,5 ml/truie en intra muqueux à la vulve. Le Dinolytic® est utilisé sur toutes les truies à la dose de 1 ml/truie sur toutes les truies. La Sergotonine® est utilisée à la dose de 5-6 ml/truie. La Biocytocine® est utilisée à la dose de 1 à 1,5 ml/truie en intra muqueux à la vulve.



Ici, 2 facteurs pourraient être surveillés : l’utilisation de Biocytocine® et de Planate®. En effet, les truies ayant reçu de Biocytocine® ou du Planate® ont écrasés plus de porcelets en moyenne. Dans l’élevage, le responsable « maternité » traite à la Biocytocine® les truies dont les mises-bas durent plus de 5 heures. On peut supposer que les truies qui composent le

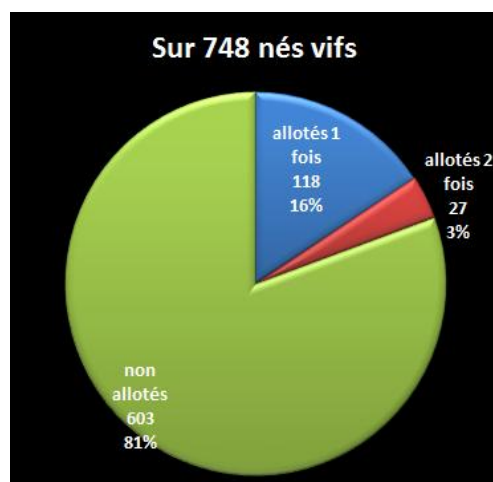
groupe « ayant reçu de l'ocytocine » est donc un groupe déjà dépendant du facteur « mise bas de longue durée » qui peut influencer le nombre d'écrasés. En revanche, il est intéressant de constater que les truies dont le part n'a pas été déclenché par une injection de Planate® écrasent en moyenne moins de porcelets que celles où il n'a pas été déclenché. L'élargissement des échantillons serait intéressant afin de confirmer l'hypothèse du rôle du Planate®.

Figure 81 et Tableau 21: bande 19, description des écrasements



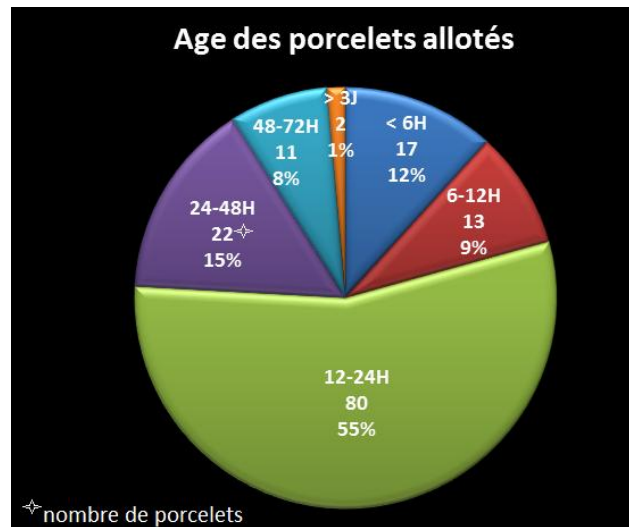
Ce graphique montre que les 4 truies suivies par Pierre-Yves ont écrasé moins de porcelets en moyenne. Il faudrait étudier un échantillon plus grand afin d'identifier le rôle du facteur « humain ».

Figure 82: bande 19, pourcentage d'adoptions



Cette semaine, il y a eu **22%** d'adoptions ce qui est tout à fait acceptable, avec toujours très peu de secondes adoptions.

Figure 83: bande 17, répartition des porcelets allotés selon leur âge à la première adoption (en heures)



Ici encore, 20% des adoptions ont lieu avant 12 heures ce qui est un peu tôt, et 24% des adoptions sont trop tardives.

OBSERVATION SUR LA SEMAINE :

La truie n°144 a mis bas 1 porcelet 6 heures après la fin présumée de la mise bas. Celui-ci est mort moins de 24 heures après. La truie n°3988 avait expulsé 2 porcelets 24 heures (fouillée car elle avait de la température). Les écrasés sont, soit des porcelets qui ne sont pas assez vifs pour se déplacer vite quand la truie se couche (des porcelets juste nés, des faibles, etc.), soit des porcelets qui se trouvent sous la mamelle car ils ont manqué une tétée et ont faim.

6.4 Annexe D

Figure 84 (a, b, c, d): illustration de l'enregistrement des informations par les éleveurs porcins

Heure de déclenchement : M :
Me :
J :

PERTES MATERNITE

SALLE BANDE N°

SEMAINE N° Observations : Planate : P ; Alphabédyl : A

Nbre de M-B		MISSUS MB	EUTHA	ECRASES	MORDUS TUES	DIARRHEE	MAIGRES	SPLAY-LEG	HERNIES	AUTRES	TOTAL
	AVANT LUNDI										
	LUNDI nuit										
	LUNDI journée										
	MARDI nuit			1730							
	MARDI journée										
	MERCREDI nuit			7							
	MERCREDI journée		1	□							
	JEUDI nuit			□							
	JEUDI journée		□	□							
	VENDREDI nuit	1	□	□							
	VENDREDI journée		□	□	*					1/200	
	SAMEDI nuit							-			
	SAMEDI journée	□	□	1						1000	
	DIMANCHE			□				□			
	LUNDI										

(a) Tableau des pertes de porcelets pendant la période en « maternité » à la SCEA Kerdroguen.

Tableau de suivi des porcelets par bande et par semaine, montrant les dates de naissance, les pertes, et les observations.

Tableau à 4 colonnes (Bande n°) et 10 lignes (Semaine n°).

Chaque cellule contient des données de suivi (dates, nombres) et des observations (pertes, maladies).

Exemple de contenu des cellules :

- Bande n° 100 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 101 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 102 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 103 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 104 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 105 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 106 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 107 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 108 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 109 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.
- Bande n° 110 : 200 porcs, 200 nés, 200 perdus, 200 observés.

Observations : 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000, 1000.

(b) Tableau descriptif des mises-bas sur une bande à la SCEA Kerdroguen.

The image shows two examples of handwritten farm records (fiches truie) for cows 941 and 3469. The records are annotated with labels pointing to specific fields and handwritten notes.

Annotations for Cow 941 (left):

- Chronopart:** indication du nombre de nés vivs, morts nés, momifiés, et écrasés. indication de toutes les feuilles également au cours de la mise bas.
- Antécédents sur les MB précédentes:** (pointing to the top table)
- Date de MB prévue:** (pointing to the date field)
- Date du dinolyrique:** (pointing to the handwritten note "Dinolyrique")
- Températures à 24 et 48 heures post MB = traitement en cas d'hyperthermie:** (pointing to the handwritten notes "24 38.5" and "48 39.2")
- Bilan des pertes sur la première semaine de vie:** (pointing to the handwritten notes "10 nés + 3(1) + 2(morts) = 13 nés")
- Chronopart:** indication du nombre de nés vivs, morts nés, momifiés, et écrasés. indication du nombre de feuilles également des injections d'ocytocine et de sergotonine au cours de la mise-bas.
- Nombre de têtes disponibles:** (pointing to the handwritten note "30")
- date de l'injection de PLANATE ND:** (pointing to the handwritten note "3 SEC 03")

Annotations for Cow 3469 (right):

- Date de MB prévue:** (pointing to the date field "20/02/2013")
- Date de MB réelle:** (pointing to the handwritten note "21 nov")
- Antécédents sur les pertes précédentes:** (pointing to the top table)
- Remarques:** (pointing to the handwritten notes "24 38.5" and "48 39.2")
- Pertes post MB:** (pointing to the handwritten notes "10 nés + 3(1) + 2(morts) = 13 nés")
- Températures 24 et 48 heures post MB:** (pointing to the handwritten notes "24 38.5" and "48 39.2")

(c) Exemple de fiche truie à l'EARL Prat ar Lan.

(d) Exemple de fiche truie à la SCEA Kerdroguen.

6.5 Annexe E

Figure 85 (a, b, c, d) : des troubles de la reproduction



(a) 4 porcelets momifiés au sein d'une portée.

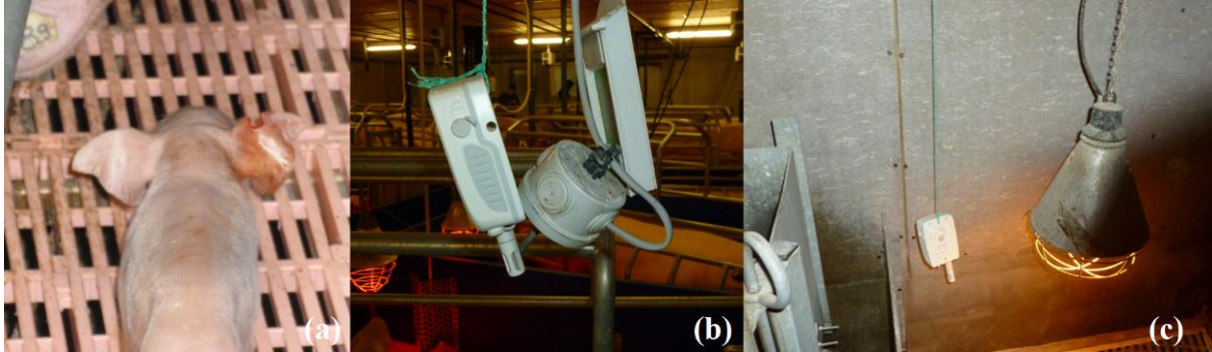
(b) 1 « monstre » et 2 morts nés au sein d'une portée.

(c) Ecoulements blanchâtres chez la truie n° 3469 (5 mort-nés pour 6 nés vifs) avant la mise bas.

(d) Porcelets immatures dont le développement ne semble pas achevé.

6.6 Annexe F

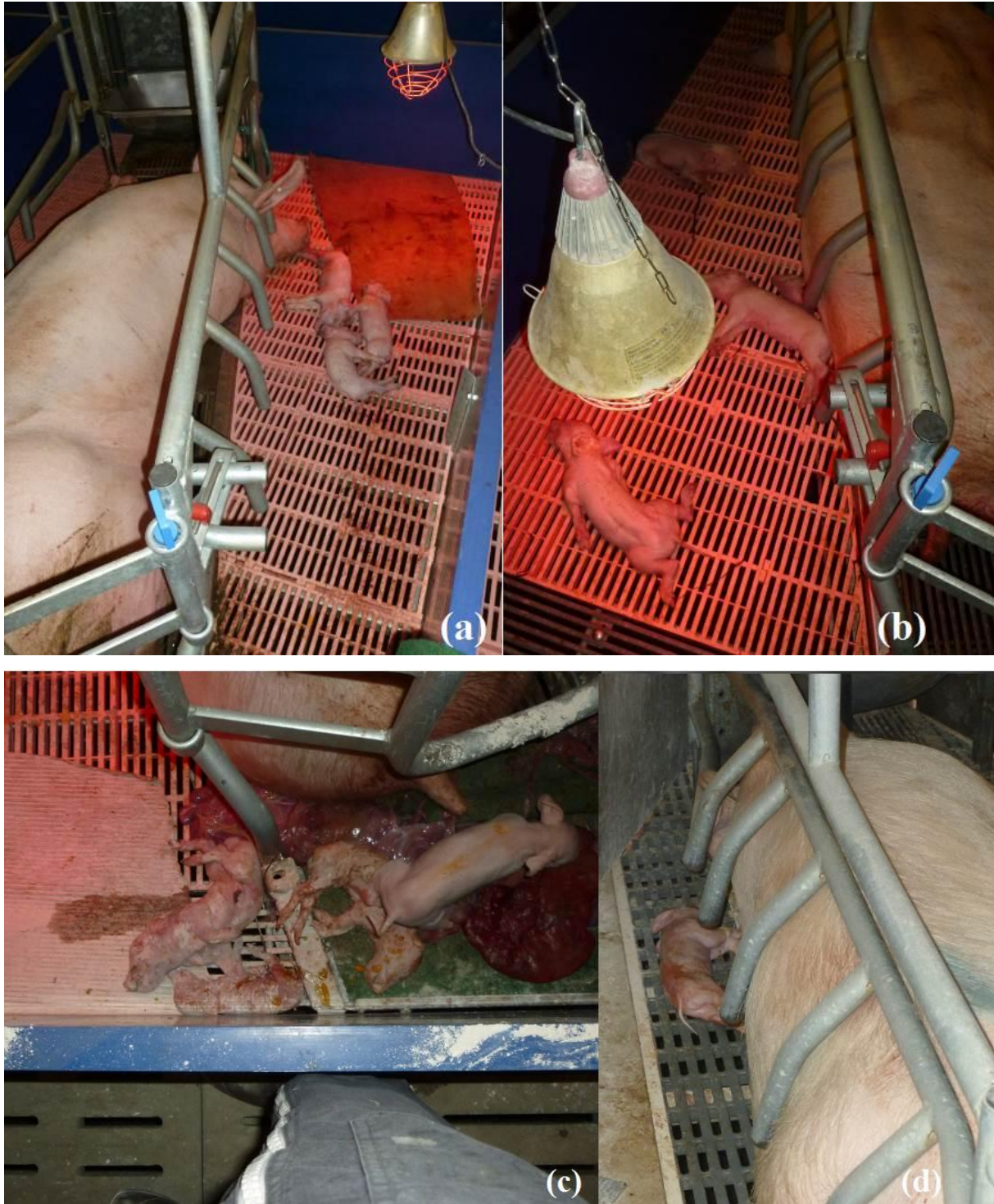
Figure 86 (a, b, c) : illustration des enregistrements IPC®



- (a) Identification d'un porcelet adopté à Kerdroguen (encoche).
- (b) Enregistreur (température et hygrométrie) au niveau d'une sonde de contrôle de l'élevage.
- (c) Enregistreur au niveau d'un nid.

6.7 Annexe G

Figure 87 (a, b, c, d) : illustration des écrasements



(a) (b) (d) Porcelets écrasés « latéralement » *post partum*. (c) Porcelets écrasés « caudalement » au cours de la mise bas.

6.8 Annexe H

Tableau 22 : plan de distribution d'eau en « maternité » à l'EARL Prat Ar Lan

	Kg/truie	Litre en eau	Dilution	Kg/cochette	Litre en eau	Dilution
Entrée en mater	3,3	16	4,85	3,3	14	4,24
Lundi MB-3jrs	2,7	15	5,56	2,7	13	4,81
Mardi MB-2jrs	2,5	15	6,00	2,5	13	5,20
Mercredi MB-1 jr	2,2	15	6,82	2,2	13	5,91
Jeudi MB	2,8	13	4,64	2,5	13	5,20
Vendredi J+1	3	15	5,00	2,8	15	5,36
Samedi J+2	3,5	15	4,29	3,2	14	4,38
Dimanche J+3	3,5	16	4,57	3,2	15	4,69
J+4	4	17	4,25	3,6	15	4,17
J+5	4,5	19	4,22	4	17	4,25
J+6	5	21	4,20	4,4	19	4,32
J+7	5,5	22,5	4,09	4,8	19,5	4,06
J+8	6	24	4,00	5,2	20	3,85
J+9	6,5	26	4,00	5,6	21	3,75
Dimanche +10	6,5	28	4,31	5,6	22	3,93
J+11	7	28	4,00	6	24,25	4,04
J+12	7,5	28	3,73	6,4	24,5	3,83
J+13	8	28	3,50	6,8	24,75	3,64
J+14	8	28	3,50	7	25	3,57
J+15	8	28	3,50	7	25	3,57
J+16	8	28	3,50	7	25	3,57
Lundi+18	3,4	14	4,12	3,4	12,5	3,68
Mardi+19	3,4	14	4,12	3,4	12,5	3,68

6.9 Annexe I

Tableau 23: plan de distribution d'eau et d'aliment en "gestante" à l'EARL Prat Ar Lan

	aliment en kg/jour			
	truie maigre	truie en état	truie grasse	cochette
sevrage	0	0	0	0
jeudi	2,5	2,5	2,5	2,5
vendredi	3,5	3,5	3,5	3,5
lundi IA	2,5	2,5	2,5	2,5
mercredi	4,5	2,6	2,4	2,5
Gest + 41 jrs	4,5	2,6	2,4	2,5
Gest + 42 jrs	3	2,4	2,4	2,5
G + 95 jrs	3	2,4	2,4	2,5
4 sem av MB	3,5	3,5	3,5	3,1
entrée mater	3,3	3,3	3,3	3,3
quantité d'eau/ jour	15 L	15 L	15L	12 L

6.10 Annexe J

Tableau 24: plan de distribution de l'aliment en « maternité » à la SCEA Kerdroguen

Jour	g/jour	Formule	Aliment		
1 à 6	3300	Péri-mise-bas	Nati MB®		
7	2800				
8	2300				
9	2200				
Jour MB 10	2000				
11	2900				
12	3300				
13	3400				
14	3900			Allaittante	Nati B®
15	4500				
16	5000				
17	5500				
18	6000				
19	6500				
20	6500				
21	7000				
22	7500				
23	7500				
24	7800				
25	7800				
26	8200				
27	8400				
28	8500				
29	8500				
30	5100				

6.11 Annexe K

Tableau 25: plan de distribution de l'aliment en "gestante" à la SCEA Kerdroguen

Jour	g/jour	Formule	Aliment
1	0	Verratterie	Gest Prim EVC®
2	3500		
3	3500		
4	3500		
5	3500		
6	3500		
7 à 27	3200		
28	2800		
29	2750	Gestante	Gest Prim EVC®
30	2700		
31	2650		
32	2600		
33	2550		
34	2500		
83	2500		
84	3100	Gestiphase 3	Gestiphase 3®
85	3300		
86	3500		
114	3500		

6.12 Annexe L

Figure 88: questionnaire détaillé pour l'exploration des écrasements

Questions adaptées à la situation de nos élevages	Hypothèse explorée afin d'expliquer l'inconfort des truies:
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés en fonction du nombre de nés vifs ? ●Quelle est la répartition des écrasés en fonction du nombre de porcelets sous la mère au moment de l'écrasement ? (n'a pu être enregistré) ●Où sont dans la salle les écrasés chaque jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Éventuel problème de compétition à la mamelle ("porcelet")
<ul style="list-style-type: none"> ●Où sont dans la salle les écrasés sur l'ensemble de la 1ère semaine de vie ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication éventuelle d'un paramètre d'ambiance
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution de la température des nids (2 fois / jour) en fonction du jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication éventuelle de la température ambiante
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution des paramètres d'ambiance (2 fois / jour) en fonction du jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication éventuelle d'un paramètre d'ambiance
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution en continue de la température et de l'hygrométrie en fonction du temps ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : mise bas nuit / mise bas de jour ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés MB de nuit / MB de jour en fonction du jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication éventuelle d'un paramètre environnemental, de l'intervention de l'homme, d'une période critique
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés MB de nuit / MB de jour en fonction de l'âge des porcelets ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : avant les soins des porcelets / après les soins des porcelets ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un stress lié à la manipulation des porcelets
<ul style="list-style-type: none"> ●Quel est le pourcentage de porcelets adoptés ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : écrasés adoptés / écrasés non adoptés ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un stress lié à la manipulation des porcelets, éventuel problème de compétition à la mamelle ("porcelet")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés adoptés : écrasés adoptés "faibles" / écrasés adoptés "bon état" ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés adoptés / non adoptés en fonction de l'âge d'adoption ? (n'a pu être enregistré) 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication des compétitions entre adoptés et résidents, liées aux adoptions
<ul style="list-style-type: none"> ●Quels sont les mouvements des porcelets adoptés chaque jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication des compétitions entre adoptés et résidents, liées aux adoptions
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : ocytocine / absence ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés en fonction du déclenchement ou non de la mise bas : prostaglandine / absence ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : sergotonine / absence ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un éventuel traitement favorisant
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : antibiotique / absence ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : anti-inflammatoire / absence ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : Dinolytique / absence ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : Mises-bas suivies par la personne A/ par la personne B ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication du facteur humain
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : mises bas longues / pas longues ? (n'a pu être enregistré) 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Exploration d'un inconfort lié au déroulement de la mise-bas ("truie")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : truies fouillées / non fouillées ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication du facteur humain
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : truies à problèmes locomoteurs / absence 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Exploration d'un inconfort ("truie")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : hyperthermie 24 h après mise bas / absence ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication éventuelle d'un facteur infectieux, ou bien d'un inconfort
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés : estomac plein / vide (quantité de la prise lactée) ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication du facteur humain
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution du pourcentage de truies couchées, debout, en chien assis, en fonction du jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Recherche d'une éventuelle période de stress pour les truies

Questions standard en cas de problème de pertes par écrasements :	Hypothèse explorée afin d'expliquer l'inconfort des truies:
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés par rang de portée ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un rang particulier ("truie")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la distribution des causes de mortalités pré-sevrage ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Exploration d'une cause "cachée" de mortalité pré-sevrage
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution du porcelets vivants, en fonction de l'âge des porcelets du nombre ? (n'a pu être enregistré que sur les porcelets résidents) 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'une période critique, d'une bande de truies en particulier, d'un facteur favorisant qui lui serait lié
<ul style="list-style-type: none"> ●De quelle modalités d'écrasement s'agit-il ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Les modalités d'écrasements permettent d'explorées plusieurs hypothèses*
<ul style="list-style-type: none"> ●Les écrasés sont-ils de "petits" porcelets / "normaux en taille" ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Éventuel problème de compétition à la mamelle ("porcelet")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la démographie de la bande suivie ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un rang particulier ("truie")
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés par salle de maternité ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un facteur environnemental
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution du nombre de mises bas en fonction du jour de la semaine ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'un facteur environnemental, d'un facteur favorisant
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés en fonction du jour de la semaine ? 	
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est la répartition des écrasés en fonction de l'âge des porcelets ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication d'une période critique, d'une bande de truies en particulier, d'un facteur favorisant qui lui serait lié
<ul style="list-style-type: none"> ●Quelle est l'évolution de la répartition des écrasés par bande ? 	<ul style="list-style-type: none"> ➔ Implication de certaines truies en particulier, d'un facteur favorisant qui leur est lié
<ul style="list-style-type: none"> ●Quel est le pourcentage de truies qui a 0, 1, 2..... écrasés ? 	

7 Bibliographie

- ALBINA, E., MADEC, F. et VANNIER, P., 1992. Syndrome dysgénétique et respiratoire du porc. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 24, pp. 115-126.
- AUVIGNE, V., LENEVEU, P., JEHANNIN, J. et EDWARDS, S., 2009. L'infertilité d'été des truies en France : étude descriptive dans 266 élevages suivis sur cinq ans et analyse du rôle de la température estivale. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 41, pp. 203-208.
- BIZERAY, D., BUNOD, A., LERUSTE, H. et LENSINK, J., 2006. Observer le comportement des truies pendant les manipulations pour identifier celles qui risquent d'écraser leurs porcelets. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 38, pp. 445-452.
- BLOMBERG, M., 2010. Maternal behaviour in pigs and its relation to piglet performance and survival. [en ligne] [Consulté le 4 septembre 2013]. Disponible à l'adresse : <http://stud.epsilon.slu.se/1435/>
- BRAUDE, R. et MITCHELL, K. G., 1952. Observation on the relationship between oxytocin and adrenaline in milk ejection in the sow. *Journal of Endocrinology*. Vol. 8, n° 3, pp. 238-241.
- CARIOLET, R., DIGUERMER, G., ROSE, N., JULOU, P., ECOBICHON, P., BOUGEARD, S. et MADEC, F., 2004. Survie et croissance des porcelets au stade maternité dans l'unité EOPS de l'AFSSA Ploufragan. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 36, pp. 435-442.
- CHALOUPKOVÁ, H., ILLMANN, G., PEDERSEN, L.J., MALMKVIST, J. et ŠIMEČKOVÁ, M., 2008. Sow responsiveness to human contacts and piglet vocalization during 24 h after onset of parturition. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 112, n° 3-4, pp. 260-269.
- COURET, D., OTTEN, W., PUPPE, B., PRUNIER, A. et MERLOT, E., 2008. Behavioural, endocrine and immune responses to repeated social stress in pregnant gilts. *Animal*. Vol. 3, n° 01, pp. 118-127.
- CURTIS, S.E., 1974. Responses of the piglet to perinatal stressors. *Journal of Animal Science*. Vol. 38, n° 5, pp. 1031-1036.
- DANEL, J.B., FOUILLADE, P., GUILLET, M. et TRAVERS, J.M., 2012. *Quel avenir pour la filière porcine française?* Conseil Général de l'Alimentation, de l'Agriculture et des Espaces Ruraux. Rapport n°11056. p. 77.
- DANHOLT, L., MOUSTSEN, V.A., NIELSEN, M.B.F. et KRISTENSEN, A.R., 2011. Rolling behaviour of sows in relation to piglet crushing on sloped versus level floor pens. *Livestock Science*. 2011. Vol. 141, n° 1, pp. 59-68.
- DEVILLERS, N., FARMER, C., LEDIVIDICH, J. et PRUNIER, A., 2007. Variability of colostrum yield and colostrum intake in pigs. *Animal*. Vol. 1, n° 07, pp. 1033-1041.
- DEVILLIER, N., J. LEDIVIDICH et PRUNIER, A., 2011. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*. Vol. 5, n° 10, pp. 1605-1612.
- DUVAL, L., 2012. Tous dans le Cloud. *Windows News*. N° 5, pp. 40-49.
- DYCK, G. W. et SWIERSTRA, E. E., 1987. Cause of piglet death from birth to weaning. *Canadian Journal of Animal Science*. Vol. 67, n° 2, pp. 543-547.
- EINARSSON, S., BRANDT, Y., LUNDEHEIM, N. et MADEJ, A., 2008. Stress and its influence on reproduction in pigs: a review. *Acta Veterinaria Scandinavica*. Vol. 50, n° 1, pp. 48.

- EINARSSON, S., TSUMA, V. et MADEJ, A., 1996. The influence of stress on early pregnancy in the pig. *Animal Reproduction Science*. Vol. 42, pp. 165-172.
- ELLENDORFF, F., FORSLING, M. L. et POULAIN, D. A., 1982. The milk ejection reflex in the pig. *The Journal of Physiology*. Vol. 333, n° 1, pp. 577-594.
- ELLENDORFF, F., FORSLING, M., PARVIZI, N., WILLIAMS, H., TAVERNE, M. et SMIDT, D., 1979. Plasma oxytocin and vasopressin concentrations in response to prostaglandin injection into the pig. *Journal of Reproduction and Fertility*. Vol. 56, n° 2, pp. 573-577.
- FARMER, C., ROBERT, S., MATTE, J. J., MARTINEAU, G. P. et GIRARD, C., 1995. Endocrine and peripartum behavioral responses of sows fed high-fiber diets during gestation. *Canadian Journal of Animal Science*. Vol. 75, pp. 531-536.
- FARMER, C., 2013. Review: mammary development in swine: effects of hormonal status, nutrition and management. *Canadian Journal of Animal Science*. Vol. 93, n° 1, pp. 1-7.
- FOISNET, A., FARMER, C., DAVID, C. et QUESNEL, H., 2010a. Relationships between colostrum production by primiparous sows and sow physiology around parturition. *Journal of Animal Science*. Vol. 88, n° 5, pp. 1672-1683.
- FOISNET, A., FARMER, C., DAVID, C. et QUESNEL, H., 2010b. Altrenogest treatment during late pregnancy did not reduce colostrum yield in primiparous sows. *Journal of Animal Science*. Vol. 88, n° 5, pp. 1684-1693.
- FOISNET, A., FARMER, C., DAVID, C. et QUESNEL, H., 2011. Farrowing induction induces transient alterations in prolactin concentrations and colostrum composition in primiparous sows. *Journal of Animal Science*. Vol. 89, n° 10, pp. 3048-3059.
- FOISNET, A., 2010. *Variabilité de la production de colostrum par la truie : implication des changements endocriniens et métaboliques en période peri partum*. Titre: Doctorat de l'Institut Supérieur des Sciences Agronomiques, Agro-Alimentaires, Horticoles et du Paysage. Biologie et Agronomie. Université Européenne de Bretagne. p. 364.
- FRASER, D., PHILLIPS, P.A., THOMPSON, B.K., PAJOR, E.A., WEARY, D.M. et BRAITHWAITE, L.A., 1995. Behavioral aspect of the piglet survival and growth. In : *The neonatal pig, development and survival*. CAB International. University of Minnesota: M.A. Varley. pp. 287-312.
- FRASER, D. et THOMPSON, B. K., 1986. Variation in piglet weights : relationship to suckling behaviour, parity number and farrowing crate design. *Canadian Journal of Animal Science*. Vol. 66, n° 1, pp. 31-46.
- GILBERT, C.L., BURNE, T.H., GOODE, J.A., P.J.MURFITT et WALTON, S.L., 2002. Indomethacin blocks pre-partum nest building behaviour in the pig (*Sus scrofa*): effects on plasma prostaglandin F metabolite, oxytocin, cortisol and progesterone. *Journal of Endocrinology*. Vol. 172, n° 3, pp. 507-517.
- GILBERT, C.L., GOODE, J.A. et MCGRATH, T.J., 1994. Pulsatile secretion of oxytocin during parturition in the pig: temporal relationship with fetal expulsion. *The Journal of Physiology*. Vol. 475, n° 1, pp. 129-137.
- GILBERT, C.L., 1999. Oxytocin secretion and management of parturition in the pigs. *Reproduction in Domestic Animals*. Vol. 34, pp. 193-200.

- HILLBRAND, F. W. et ELSAESSER, F., 1983. Concentrations of progesterone in the backfat of pigs during the oestrous cycle and after ovariectomy. *Journal of reproduction and fertility*. Vol. 69, n° 1, pp. 73-80.
- HOLTZ, W., SCHMIDT-BAULAIN, R., MEYER, H. et WELP, C., 1990. Control of prostaglandin-induced parturition in sows by injection of the β -adrenergic blocking agent carazolol or carazolol and oxytocin. *Journal of Animal Science*. Vol. 68, n° 12, pp. 3967-3971.
- HRUPKA, B.J., LEIBBRANDT, V.D., CRENSHAW, T.D. et BENEVENGA, N.J., 2000. Effect of sensory stimuli on huddling behavior of pigs. *Journal of Animal Science*. Vol. 78, n° 3, pp. 592-596.
- ILLMANN, G., NEUHAUSEROVÁ, K., POKORNÁ, Z., CHALOUPKOVÁ, H. et ŠIMEČKOVÁ, M., 2008. Maternal responsiveness of sows towards piglet's screams during the first 24h postpartum. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 112, n° 3-4, pp. 248-259.
- JARVIS, S., LAWRENCE, A.B., MCLEAN, K.A., CHIRNSIDE, J., DEANS, LA. et CALVERT, SK., 1998. The effect of environment on plasma cortisol and beta-endorphin in the parturient pig and the involvement of endogenous opioids. *Animal Reproduction Science*. Vol. 52, n° 2, pp. 139-151.
- JARVIS, S., MOINARD, C., ROBSON, S.K., BAXTER, E., ORMANDY, E., DOUGLAS, A.J., SECKL, J.R., RUSSELL, J.A. et LAWRENCE, A.B., 2006. Programming the offspring of the pig by prenatal social stress: neuroendocrine activity and behaviour. *Hormones and Behavior*. Vol. 49, n° 1, pp. 68-80.
- KALANTARIDOU, S.N., MAKRIGIANNAKIS, A., ZOUMAKIS, E. et CHROUSOS, G.P., 2004. Review: stress and the female reproductive system. *Journal of Reproductive Immunology*. Vol. 62, pp. 61-68.
- KARAYAN, R., 2011. Le cloud computing expliqué aux nuls. [en ligne] [Consulté le 15 juillet 2013] Disponible à l'adresse : <http://lexpansion.lexpress.fr>. 2011.
- KIRKDEN, R.D., BROOM, D.M. et ANDERSEN, I.L., 2013. Piglet mortality: the impact of induction of farrowing using prostaglandin and oxytocin. *Animal Reproduction Science*. Vol. 138, n° 1-2, pp. 14-24.
- KIRKWOOD, R.N., THACKER, P.A., AHERNE, F.X. et GOONEWARDENE, LA., 1996. The effect of dose and route of administration of prostaglandin F2 α on the parturient response of sows. *Swine Health Prod*. Vol. 4, pp. 123-126.
- LEDIVIDICH, J., 2006. Les enjeux du colostrum. In : *Expo-Congrès du Porc du Québec*. Centre des congrès et d'expositions de Lévis. pp. 49-72.
- LENEVEU, P., 1998. Suivi échographique de 68 élevages de truies sur 14 mois : résultats, analyse et étude de l'infertilité d'été en fonction de la température ambiante. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 30, pp. 423-427.
- LETREUT, Y., SACY, A., CHEVAUX, E. et GUILLOU, D., 2012. Relation entre la note de vitalité des porcelets à la naissance et le temps d'accès à la mamelle : effet sur les performances ultérieures. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Vol. 44, pp. 277-278.
- MARTINEAU, G. P. et MORVAN, H., 2010a. Le syndrome « Mortalité ». In : *Maladie d'élevage des porcs : diagnostic, causes, évolution*. France Agricole Editions. pp. 340-367.

- MARTINEAU, G. P. et MORVAN, H., 2010b. *Maladie d'élevage des porcs : diagnostic, causes, évolution*. France Agricole Editions. pp. 340-367.
- MASSABIE, P., 2001. L'abreuvement des porcs. *Techniporc*. Vol. 24, n° 6, pp. 9-14.
- MCLEAN, K. A., LAWRENCE, A. B., PETHERICK, J. C., DEANS, L., CHIRNSIDE, J., VAUGHAN, A., NIELSEN, Birte Lindstrøm et WEBB, R., 1998. Investigation of the relationship between farrowing environment, sex steroid concentrations and maternal aggression in gilts. *Animal Reproduction Science*. Vol. 50, n° 1, pp. 95-109.
- MEYER, H.H., 1994. Luteal versus placental progesterone: the situation in cow, pig and bitch. *Experimental and clinical Endocrinology*. Vol. 102, n° 3, pp. 190-192.
- MILLIGAN, B.N., DEWEY, C.E. et GRAU, A.F. de, 2002. Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. *Preventive Veterinary Medicine*. Vol. 56, n° 2, pp. 119-127.
- MILLIGAN, B.N., FRASER, D. et KRAMER, D.L., 2001. Birth weight variation in the domestic pig: effects on offspring survival, weight gain and suckling behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 73, n° 3, pp. 179-191.
- MILLIGAN, B.N., FRASER, D. et KRAMER, D.L., 2002. Within-litter birth weight variation in the domestic pig and its relation to pre-weaning survival, weight gain, and variation in weaning weights. *Livestock Production Science*. Vol. 76, n° 1-2, pp. 181-191.
- MOTA-ROJAS, D., MARTÍNEZ-BURNES, J., TRUJILLO-ORTEGA, M.E., ALONSO-SPILSBURY, M.L., RAMÍREZ-NECOECHEA, R. et LÓPEZ, A., 2002. Effect of oxytocin treatment in sows on umbilical cord morphology, meconium staining, and neonatal mortality of piglets. *American Journal of Veterinary Research*. Vol. 63, n° 11, pp. 1571-1574.
- PARFET, K.A. et GONYOU, H.W., 1991. Attraction of newborn piglets to auditory, visual, olfactory and tactile stimuli. *Journal of Animal Science*. Vol. 69, n° 1, pp. 125-133.
- PASSILLÉ, A. M. De et RUSHEN, J., 1989. Using early suckling behaviour and weight gain to identify piglets at risk. *Canadian Journal of Animal Science*. Vol. 69, n° 3, pp. 535-544.
- PASSILLÉ, A.M. de, RUSHEN, J., FOXCROFT, GR., AHERNE, FX. et SCHAEFER, A., 1993. Performance of young pigs: relationships with periparturient progesterone, prolactin, and insulin of sows. *Journal of Animal Science*. Vol. 71, n° 1, pp. 179-184.
- PEDERSEN, L.J., DAMM, B.I., MARCHANT-FORDE, J.N. et JENSEN, K.H., 2003. Effects of feedback from the nest on maternal responsiveness and postural changes in primiparous sows during the first 24 h after farrowing onset. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 83, n° 2, pp. 109-124.
- PELTONIEMI, O. et OLIVIERO, C., 2011. Factors affecting physiology and endocrinology of farrowing. In : *Basic and Clinical Endocrinology Up-to-Date*. University of Minnesota : CAB International Ed. pp. 341-350.
- PERRENOUD, J.L., article en cours d'élaboration. L'informatique dans un nuage : le Cloud computing pour les nuls. [en ligne] [Consulté le 15 juillet 2013]. Disponible à l'adresse : <http://www.jlpi.ch>

- ROBERT, S. et MARTINEAU, G. P., 2001. Effects of repeated cross-fosterings on preweaning behavior and growth performance of piglets and on maternal behavior of sows. *Journal of Animal Science*. Vol. 79, n° 1, pp. 88-93.
- ROOTWELT, V., REKSEN, O., FARSTAD, W. et FRAMSTAD, T., 2012. Blood variables and body weight gain on the first day of life in crossbred pigs and importance for survival. *Journal of Animal Science*. Vol. 90, n° 4, pp. 1134-1141.
- RUSHEN, J. et LADEWIG, J., 1991. Stress-induced analgesia and endogenous opioïds help pigs cope with stress. In : *Applied Animal Behaviour : Past, present and future*. University of Wisconsin - Madison : Appleby, Horrell, Petherick and Rutter, Universities Federation for Animal Welfare. pp. 138-139.
- SACY, A., TREUT, Y. Le, SCHMIDELY, P. et CHEVAUX, E., 2010. Caractérisation de l'immaturité des porcelets à la naissance. *Journées de la Recherche Porcine en France*. Poster S05, pp. 259-260.
- SPINKA, M., ILLMANN, G., ALGERS, B. et STÉTKOVA, Z., 1997. The role of nursing frequency in milk production in domestic pigs. *Journal of Animal Science*. Vol. 75, n° 5, pp. 1223-1228.
- STANTON, H. C. et CARROLL, J. K., 1974. Potential mechanisms responsible for prenatal and perinatal mortality or low viability of swine. *Journal of Animal Science*. Vol. 38, n° 5, pp. 1037-1044.
- STRAW, B. E., DEWEY, C. E. et BÜRGI, E. J., 1998. Patterns of crossfostering and piglet mortality on commercial US and Canadian swine farms. *Preventive Veterinary Medicine*. 1998. Vol. 33, n° 1, pp. 83-89.
- SVENDSEN, J., 2002. Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? *Livestock Production Science*. Vol. 78, n° 1, pp. 3-12.
- TELMON, V., 2012. Avis d'expert : qu'est-ce que le cloud computing? *Les Echos -Buisness-, Rubrique Développement*. [en ligne] [Consulté le 15 juillet 2013]. Disponible à l'adresse : <http://entrepreneur.lesechos.fr>
- TUCHSCHERER, M., PUPPE, B., TUCHSCHERER, A. et TIEMANN, U., 2000. Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival. *Theriogenology*. Vol. 54, n° 3, pp. 371-388.
- VON BORELL, E., DOBSON, H. et PRUNIER, A., 2007. Stress, behaviour and reproductive performance in female cattle and pigs. *Hormones and Behavior*. 2007. Vol. 52, n° 1, pp. 130-138.
- WEARY, D.M., PAJOR, E.A., THOMPSON, B. K. et FRASER, D., 1996. Risky behaviour by piglets: a trade off between feeding and risk of mortality by maternal crushing? *Animal Behaviour*. Vol. 51, n° 3, pp. 619-624.
- WEARY, D.M., PHILLIPS, P.A., PAJOR, E.A., FRASER, D. et THOMPSON, B.K., 1998. Crushing of piglets by sows: effects of litter features, pen features and sow behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 61, pp. 103-111.
- WIDOWSKI, T. M., CURTIS, S. E., DZIUK, P. J., WAGNER, W. C. et SHERWOOD, O. D., 1990. Behavioral and endocrine responses of sows to prostaglandin F2 α and cloprostenol. *Biology of Reproduction*. Vol. 43, n° 2, pp. 290-297.

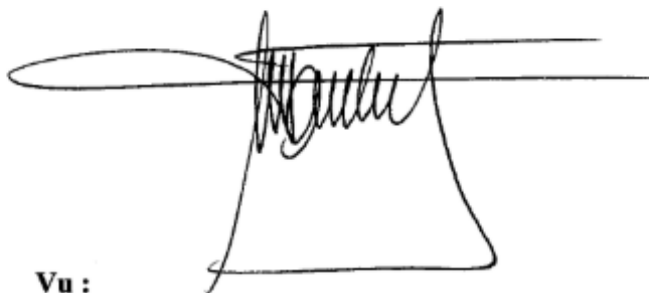
ZALESKI, H.M. et HACKER, R.R., 1993. Variables related to the progress of parturition and probability of stillbirth in swine. *The Canadian Veterinary Journal*. Vol. 34, n° 2, pp. 109.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

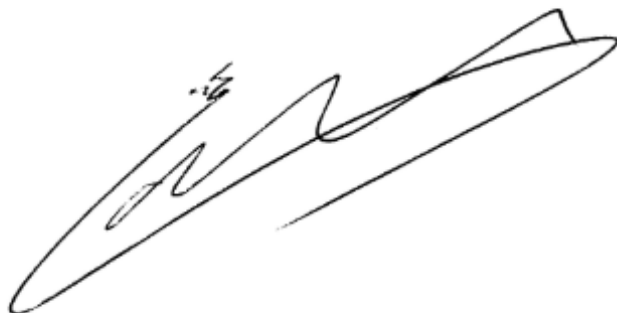
En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, **Guy-Pierre MARTINEAU**, Enseignant-chercheur, de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de **PORTOLEAU Amandine** intitulée « *L'apport des solutions « Cloud » pour la gestion de l'information clinique et thérapeutique en élevage porcin : étude de deux cas de pertes peripartum par écrasement des porcelets.* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

Fait à Toulouse, le 6 septembre 2013
Professeur Guy-Pierre MARTINEAU
Enseignant chercheur
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse



Vu :
Le Président du jury :
Professeur Eric OSWALD



Mlle PORTOLEAU Amandine
a été admis(e) sur concours en : 2008
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 21/06/2012
a validé son année d'approfondissement le : 12/07/2013
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

Vu :
Le Directeur de l'Ecole Nationale
Vétérinaire de Toulouse
Professeur Alain MILON



Vu et autorisation de l'impression :
Le Président de l'Université
Paul Sabatier
Professeur Bertrand MONTHUBERT



**L'APPORT DES SOLUTIONS « CLOUD » POUR LA GESTION DE L'INFORMATION CLINIQUE
ET THERAPEUTIQUE EN ELEVAGE PORCIN : ÉTUDE DE DEUX CAS DE PERTES
PERIPARTUM PAR ECRASEMENT DES PORCELETS.**

Résumé : Il s'agissait d'évaluer et de valider pour les élevages porcins un outil utilisant la technologie du « cloud ». Cette technologie permet le partage d'informations concernant les maladies d'élevage entre les vétérinaires et autres professionnels de la filière. Cet outil permet au vétérinaire d'avoir aussi bien un regard rétrospectif sur un épisode clinique passé qu'une vision prospective afin de détecter précocement un épisode à venir.

La validation de l'outil a été menée sur l'investigation de problèmes de mortalité *postpartum*. Nous avons choisi de suivre deux élevages pilotes rencontrant des problèmes de porcelets écrasés par les truies afin d'identifier les paramètres et les indications que les éleveurs pourraient être amenés à enregistrer et partager. Ces informations sont ensuite restituées afin d'illustrer les différentes formes de « profils » qui pourront servir d'outils diagnostiques aux professionnels de la filière porcine. Il permet aux professionnels de la filière d'obtenir des indicateurs plus objectifs pour l'élaboration de leur conduite diagnostique. L'intérêt du « cloud » est réel pour optimiser l'enregistrement de l'anamnèse et de l'observation des signes cliniques, 2 activités très chronophages.

Mots clés : cloud, gestion de l'information, diagnostic, production porcine.

Auteur : PORTOLEAU Amandine.

Title: THE CONTRIBUTION OF « CLOUD » SOLUTIONS IN CLINICAL AND THERAPEUTIC INFORMATION MANAGEMENT IN PIG BREEDING: STUDY OF TWO CASES OF LOSSES BY CRUSHING OF PIGLETS IN PERIPARTUM PERIODE.

Abstract: It was about evaluating and validating a tool using the “cloud” technology. This technology makes it possible for veterinarian and professionals of the branch to share data about herd diseases. This tool makes it possible for the veterinarian to have as well a retrospective look on a past clinical event as a prospective vision in order to detect a coming event.

The validation of this tool was carried out through the investigation on *postpartum* mortality problems. We chose to follow 2 pilot breedings, meeting problems with piglets crushed by sows, in order to identify parameters and data that breeders could register and share. Then, these data are restored in order to illustrate which type of “profiles” could be used as diagnostic tools for professionals of the porcine sector. It makes it possible for the professional of the sector to obtain more objective indicators to draw up their diagnostic process. The “cloud” is really useful to optimize the recording of the anamnesis and the observation of the clinical signs, 2 extremely time-consuming activities.

Keywords: cloud, information management, diagnosis.

Author: PORTOLEAU Amandine.