Rapport Nuffield – Promotion 2016 – Sylvain HAURAT

Développement de l'élevage laitier de précision à travers le monde.

Etude comparée dans 4 pays : Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Canada, France.

Remerciements

Je tiens à remercier les représentants de l'association Nuffield France, notamment son président Benoît Presles et son trésorier Vincent Chouanard, qui font vivre cette association et permettent à des jeunes comme moi de vivre l'aventure Nuffield.

Je remercie France Génétique Elevage pour le financement de mon étude et la confiance qu'ils m'ont accordé. Je remercie particulièrement Laurent Journaux, qui a été mon référent, conseiller et m'a aidé à orienter mes recherches pour mener à bien mon étude.

Je remercie toutes les personnes qui m'ont donné de leur temps pour m'aider à réaliser cette étude : Hervé Quintin et Benoît Dassé (BCEL Ouest, France), Clément Allain et Erik Rehben (Idele, France), Kees Lokhorst (Dairy Campus, Pays-Bas), Chris Gerritsen (Nedap, Pays-Bas), Fabrice Delafosse (Lely, Pays-Bas), Marije Klever (Eleveuse, boursière Nuffield, Pays-Bas), Suzanna Ruesink (Eleveuse, boursière Nuffield, Pays-Bas), Guus Mensink (Eleveur, boursier Nuffield, Pays-Bas), Callum Eastwood, Brian Delarue et Mark Neal (DairyNZ, Nouvelle-Zélande), Benoît Mathern et Steve Harcourt (LIC, Nouvelle-Zélande), Jason Quertier (GEA, Nouvelle-Zélande), Grant Wisnewski (Waikato, Nouvelle-Zélande), Richard Fowler (Eleveur, boursier Nuffield, Nouvelle-Zélande), Tom Mason (Eleveur, boursier Nuffield, Nouvelle-Zélande), Sam Lang (Eleveur, boursier Nuffield, Nouvelle-Zélande), Julie Baillargeon, René Lacroix et Gervais Bisson (VaLacta, Canada), Richard Cantin et Bryan Quanbury (CanWest DHI, Canada), Filippo Miglior (CDN, Canada). Merci également à tous les éleveurs non-membres du réseau Nuffield qui m'ont reçu sur leur ferme.

Je remercie également ma famille et ma compagne, qui m'ont soutenu tout au long de la réalisation de mon étude.

Sommaire

INTRODUCTION.....4

1. L'étude dans son contexte.....5

1.1. Elevage de précision : définition et principes généraux.....5

1.2. Une utilisation croissante des outils de monitoring en France.....6

1.3. Panorama des principaux outils de monitoring utilisables en élevage bovin.....7

1.4. Pays-Bas, Nouvelle-Zélande et Canada : aperçu des trois pays ciblés pour cette étude.....8

2. L'élevage laitier de précision dans les quatre pays d'étude.....10

2.1. Le cas des Pays-Bas.....10

2.2. Le cas de la Nouvelle-Zélande.....11

2.3. Le cas du Canada.....12

2.4. Le cas de la France.....13

3. L'élevage laitier de précision aujourd'hui et demain.....15

3.1. Perspectives pour l'élevage laitier de précision.....15

3.2. Principaux défis à relever pour l'élevage de précision.....16

3.3. Réflexions sur l'élevage de précision et ses conséquences sur le métier d'éleveur..... .19

CONCLUSION.....25

Annexes.....26

INTRODUCTION

L'élevage de précisionse développe en France depuis quelques années, notamment pour aider les éleveurs à faire face à l'accroissement de la taille des troupeaux. Cet élevage de précision, qui se caractérise par l'utilisation d'outils de monitoring permettant la collecte et l'analyse de données en élevage, est permis par les progrès des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Les applications possibles de l'élevage de précision en production laitière sont nombreuses : détection des chaleurs, détection des vêlages, repérage de problèmes de santé, analyse de lait, diagnostic de gestation, …

D'un côté, l'élevage de précision permet de répondre à de nouvelles attentes des éleveurs en les aidant à gérer leur troupeau plus facilement, plus efficacement et en les libérant parfois de certaines astreintes.

D'un autre côté, l'élevage de précision effraie certains éleveurs et soulève de nouvelles questions. Elles concernent par exemple les droits d'utilisation des données ou encore les évolutions du métier d'éleveur et de la relation avec l'animal.

Mon projet Nuffield m'a permis d'aller à la rencontre de professionnels de l'élevage laitier dans plusieurs pays pour élargir la réflexion sur l'élevage de précision et ne pas la limiter à un cadre français. J'ai ainsi été recueillir l'avis d'éleveurs, de chercheurs, de conseillers et de fabricants d'outils de monitoring aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande et au Canada pour avoir leurs visions de l'élevage de précision et nourrir les réflexions que l'on peut avoir au niveau français.

1. L'étude dans son contexte

1.1. Elevage de précision : définition et principes généraux

L'élevage de précision peut être définit, de manière relativement consensuelle (Hostiou *et al.*,2014), comme l'utilisation coordonnée de i) capteurs pour mesurer des paramètres comportementaux, physiologiques ou de production sur les animaux, ii) de Technologies de l'Information et de la Communication pour échanger, stocker, transformer et restituer ces informations à l'éleveur pour l'aider dans sa prise de décision en complément de ses observations.

Par extension, l'utilisation d'automatismes permettant de décharger l'éleveur de certaines tâches astreignantes (traite, alimentation, …) peut également être associée à l'élevage de précision s'ils sont couplés à l'utilisation de capteurs et de technologies de transfert d'informations. D'autres automatismes (robots racleurs des déjections, pousse-fourrage, « chiens » électriques, …) ne produisant pas de données utilisables pour la conduite du troupeau sont exclus de la notion d'élevage de précision.

Un des principes de base de l'élevage de précision[1] est que chaque animal est unique. A partir de ce constat évident, il existe 2 leviers complémentaires pour gérer au mieux un troupeau :

- On tente d'uniformiser au maximum les animaux entre eux pour pouvoir gérer avant tout une population et non un individu,
- On essaie de gérer chaque individu en tant que tel, ce qui nécessite de pouvoir observer, mesurer et analyser plusieurs paramètres individuels.

L'élevage de précision entre dans le cadre de ce deuxième point en permettant tout d'abord de décupler les sens de l'éleveur pour améliorer l'observation individuelle des animaux, puis en transformant les signaux mesurés (température, activité, …) en signaux compréhensibles par l'éleveur.

La **figure 1** propose une représentation générale du concept d'élevage de précision.

[1] Entretien avec Kees Lockhorst, chercheur spécialisé en élevage de précision rattaché au Dairy Campus et à l'Université de Wageningen, Pays-Bas.

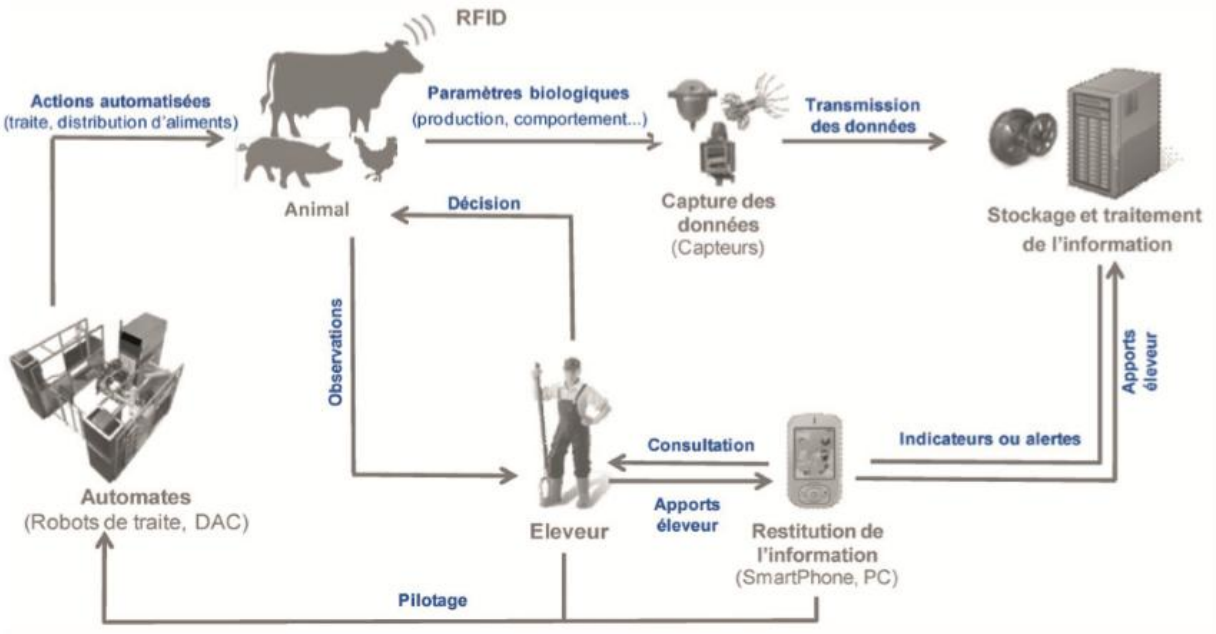

Figure 1. *Représentation schématique du concept d'élevage de précision* (Allain *et al.*, 2012)

A noter que certains outils de monitoring assez récents utilisent des algorithmes capables d'agréger les données issues des capteurs avec des données extérieures (historiques, économiques, techniques) pour aider à la décision de manière encore plus pertinente (Rutten *et al.*, 2013 cité par Allain *et al.*, 2014).

1.2. Une utilisation croissante des outils de monitoring en France

En France, l'utilisation des outils de monitoring en élevage est croissante. Voici les principales raison de cette évolution :

Il y a un accroissement de la taille des élevages et plus précisément un accroissement du nombre d'animaux par unité de main d'œuvre. Cette augmentation est due à une réduction des marges de profit par unité produite, obligeant chaque travailleur à produire plus pour un profit équivalent. La surveillance des animaux par l'éleveur est donc plus compliquée. Parallèlement, il y a un accroissement d'activités chronophages annexes à l'élevage : administratif, logistique, réglementaire,… qui rend encore plus compliquée la surveillance des animaux.

Ensuite, cette augmentation de la taille des cheptels a également pour effet de rendre plus coûteux certaines erreurs techniques. L'impact économique d'une bonne ou mauvaise conduite du troupeau croît avec la taille de ce troupeau.

Enfin, le contexte économique très incertain et la volatilité des cours des matières premières obligent à améliorer sans cesse l'efficience et la productivité des élevages.

En parallèle de ces premières raisons, d'ordre économique, il faut ajouter que les éleveurs souhaitent généralement se dégager plus de temps libre pour se consacrer à leur famille, loisir, … . Les outils de monitoring, s'ils remplacent l'éleveur dans la réalisation de certaines tâches, peuvent éventuellement répondre à cette attente.

Il faut également signaler qu'il y a de plus en plus d'attentes sociétales et législatives concernant par exemple le bien-être animal, la qualité gustative et sanitaire des produits, les impacts environnementaux de la production, la réduction des traitements vétérinaires,… . Certains de ces enjeux peuvent peut-être être résolus en partie par l'utilisation de nouvelles technologies.

Toutes ces évolutions au niveau des élevages se sont accompagnées d'un développement, en parallèle, des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC). Les prouesses technologiques accomplies ces dernières années dans ce domaine ont permis d'élaborer des outils de monitoring encore inconcevables il y a quelques décennies.

1.3. Panorama des principaux outils de monitoring utilisables en élevage bovin

Systèmes	Mesures	Applications
Compteur à lait	production laitière	pilotage du troupeau : performance, alimentation, santé
Analyseur de lait	cellules somatiques, conductivité, couleur	détection des mammites et/ou taux cellulaires
	matière protéique, matière grasse	performance qualité du lait, pilotage alimentation, détection troubles métaboliques
	dosage progestérone, B-Hydroxy butyrate, urée,…	diagnostic de gestation, détection chaleurs, détection troubles métaboliques, pilotage alimentation
Podomètre	activité motrice, position debout/couché	détection chaleurs
Accéléromètre	activité physique	détection chaleurs
	temps d'ingestion et rumination	détection chaleurs et troubles de santé
Thermomètre	température ruminale ou auriculaire	détection troubles infectieux
Bolus ruminal sonde pH	pH ruminal	détection troubles métaboliques
Bascule	poids	pilotage alimentation, détection troubles de santé

Tableau 1.*Panorama des principaux outils de monitoring utilisables en élevage laitier. (adapté d'après CLEMENT P. et GUATTEO R., 2015).*

1.4. Pays-Bas, Nouvelle-Zélande et Canada : aperçu des trois autres pays ciblés pour cette étude

Aux Pays-Bas, il y a environ 15 000 élevages laitiers. L'élevage laitier moyen compte 100 vaches, avec de fortes disparités entre élevages, allant de 40 à 400 vaches et plus. La majorité des éleveurs ont une stratégie qui vise à maximiser la productivité animale. Ainsi, le niveau de production moyen dans le pays est de 8000 à 8500 kg de lait/vache/an.

Le lait – collecté à 75% par Friesland Campina et à 25% par de petites coopératives – est essentiellement destiné aux marchés internationaux avec des productions à faible valeur ajoutée (fromage type gouda, poudre de lait,…). Le prix du lait est donc très sensible et réactif aux variations des cours mondiaux : il est par exemple passé de 220€/1000 litres en Avril 2016 à 330 €/1000 litres en Novembre 2016.Avant la suppression des quotas laitiers européens, le prix du lait était beaucoup moins volatil, à l'image de ce qu'il était en France.

L'alimentation des animaux est essentiellement composée d'herbe ensilée, enrubannée et également pâturée. Le pâturage ne représente pas forcément une grande part de la ration mais les éleveurs sont encouragés à sortir leurs vaches par une prime sur le prix du lait, afin de donner une image « verte » auprès des consommateurs. Ainsi, 75% des élevages mettent les vaches à l'herbe et 25% sont en « zéro pâturage ». Le maïs ensilage est également utilisé mais en proportion moindre par rapport à l'ensilage d'herbe car le climat froid et humide est moins propice au maïs qu'à l'herbe.

La pression environnementale liée à l'élevage est de plus en plus forte. Les émissions d'azote mais surtout de phosphore sont surveillées de près et les contraintes à respecter par les éleveurs sont de plus en plus importantes.

En résumé, il y a aux Pays-Bas des élevages de taille relativement grande, qui recherchent généralement une forte productivité animale, qui ressentent fortement les variations des cours mondiaux et qui doivent se préoccuper de plus en plus d'attentes sociétales concernant l'environnement ou le bien-être animal. Tous ces éléments créent un contexte favorable à l'utilisation d'outils de monitoring pour le pilotage des élevages. C'est pourquoi je l'ai choisi dans le cadre de mon étude.

En Nouvelle-Zélande, il y a 10 000 élevages laitiers. L'élevage laitier moyen compte 400 vaches, avec des disparités : certains élevages ont 100 vaches, d'autres en ont plus de 1000.

Le lait est avant tout destiné à l'export : Le pays ne produit que 3% du lait mondial mais exporte 95% de sa production, ce qui fait qu'il pèse pour 35% des exportations mondiales de lait. Le pays est donc premier exportateur mondial pour la poudre de lait et le beurre. Le principal collecteur de lait est la coopérative Fonterra (75-80% du lait du pays). Le prix du lait est très fluctuant et très réactif aux variations du prix mondial. L'état n'intervient pas dans la gestion des marchés laitiers, les producteurs ne reçoivent aucune subvention.

La stratégie dominante dans le pays, permise par les conditions pédo-climatiques, est de produire du lait au plus bas coût possible en valorisant le pâturage. Ainsi, 90% des troupeaux sont conduits de manière saisonnée : tous les vêlages ont lieu au printemps et toutes les vaches sont taries l'hiver. Les vaches sont essentiellement des Jersiaises ou des Kiwis (croisées Jersiaise*Holstein) car elles sont très adaptées au pâturage et qu'elles produisent un lait riche en matière utile. Ce dernier point est important étant donné la stratégie exportatrice du pays. L'objectif des éleveurs est de maximiser la productivité par hectare mais pas la productivité par vache. Chaque vache produit donc en moyenne 4500 kg de lait/an mais le chargement au pâturage est très élevé : 4 vaches/ha en moyenne. Ainsi, les éleveurs peuvent produire 16 à 20 000 kg de lait/ha.

La conduite saisonnée présente aussi l'avantage de rendre plus facile la gestion de troupeau. Ainsi, il y a en moyenne 1 travailleur pour 200 vaches.

De plus, les vaches pouvant rester dehors toute l'année, il n'y a quasiment aucun investissement matériel et bâtiment à l'exception de la salle de traite.

Dans ce pays également, les critiques vis-à-vis de l'élevage se font de plus en plus fortes. 3 raisons focalisent notamment les critiques : pollution des eaux due à la fertilisation excessive des prairies, gaspillage d'eau pour irriguer les prairies dans l'île du Sud (la plus sèche), importation croissante de tourteau de palme de la part de certains éleveurs qui souhaitent augmenter un peu la productivité par vache.

En résumé, il y a en Nouvelle-Zélande des élevages de grande taille, extrêmement dépendant des cours mondiaux, qui ont une conduite très saisonnée et pour qui la gestion du pâturage est primordiale. Les attentes sociétales et environnementales sont également de plus en plus importantes. Ainsi, il me paraissait intéressant de choisir ce pays pour voir quelle place pouvait y tenir les outils de monitoring pour la gestion de ce type de troupeaux et pour voir également quels outils y étaient développés spécifiquement pour la gestion du pâturage.

Au Canada, il y a environ 10 500 éleveurs laitiers. 80% d'entre eux se situent à l'Est du pays, dans les Provinces du Québec et de l'Ontario. La taille moyenne des élevages est croissante au fur et à mesure que l'on va vers l'Ouest du pays : Au Québec, en moyenne, c'est 60 vaches par élevage, en Ontario c'est 80, et en Colombie Britannique la moyenne est plutôt de 180. Au Québec, 80% des élevages sont encore en stabulation entravée. Les stabulations libres sont plus présentes en Ontario puis dans l'Ouest du pays.

Le lait produit dans le pays est destiné avant tout au marché intérieur. Le Canada est actuellement le seul pays au monde qui conserve une politique de gestion de l'offre : quotas laitiers et droits de douanes. Le marché intérieur, ainsi isolé du marché mondial, est donc très stable et permet aux éleveurs de vivre correctement et d'avoir une certaine visibilité sur l'avenir. A titre indicatif, le prix de base du lait pour les éleveurs est d'environ 500 €/1000 litres. En contrepartie, les éleveurs doivent acheter leur quota, ce qui représente entre 1500 et 2000 €/1000 litres. Ce système de gestion de l'offre est cependant de plus en plus menacé, notamment par les Etats-Unis, qui font tout pour accéder au marché Canadien.

La majorité des éleveurs Canadien cherchent à avoir une assez haute production par vache, 9 500 kg/an en moyenne. Les vaches, à 80% Prim'Holstein, sont nourris avec des fourrages conservés (maïs et herbe) complémentés avec soja et céréales. Le pâturage est quasiment inexistant par contre.

De manière générale, l'élevage semble avoir plutôt une bonne image auprès du public au Canada.

En résumé, il y a des élevages de taille petite à moyenne au Canada, qui cherchent une production par vache plutôt élevée et qui évoluent dans un contexte de marché très favorable. Il me paraissait important d'étudier la place que pouvait occuper les outils de monitoring pour ces élevages dans le contexte économique qui est le leur. Contexte permettant peut-être de rechercher plutôt le confort de vie que l'optimum économique.

2. L'élevage laitier de précision dans les 4 pays d'étude

2.1. Le cas des Pays-Bas

L'utilisation d'outils de monitoring est assez répandue aux Pays-Bas, essentiellement concernant les détecteurs de chaleurs : 35% des élevages en sont équipés. La majorité des éleveurs Néerlandais investissent dans ces outils de détection de chaleur pour tenter de

répondre à un double objectif : être capable de surveiller de plus en plus vaches tout en maintenant ou améliorant les performances technico-économiques du troupeau.

30% des élevages Néerlandais sont équipés de robots de traite, associés à plus ou moins d'outils de monitoring : compteurs à lait, analyseurs de lait (TP, TB, leucocytes,…), détecteurs de mammites, dosage hormonal du lait pour caractérisation de l'état physiologique de la vache, pesée de l'animal,… Le robot de traite permet de dégager les éleveurs de l'astreinte de la traite et devient parallèlement un outil de gestion du troupeau.

Les détecteurs de vêlages sont par contre quasi inexistants aux Pays-Bas. Tous les éleveurs, experts, conseillers interrogés n'en voient pas l'intérêt. Ils estiment que chaque vache vêle quand elle doit vêler et que détecter cet évènement n'a qu'un intérêt très limité sinon nul.

Les autres technologies (thermomètres et pHmètres ruminaux, boucle d'oreille « intelligente », caméras 3D pour état corporel) sont quasi inexistantes également. La plupart des éleveurs n'en ont jamais entendu parler et les experts et conseillers interrogés n'ont entendu parler de ces outils qu'à titre expérimental pour l'instant.

2.2. Le cas de la Nouvelle-Zélande

Le développement des outils de monitoring pour la gestion de troupeau est très récent en Nouvelle-Zélande. En 2008 par exemple, une étude réalisée par *DairyNZ* et *L.I.C.* a montré que des outils tels que les compteurs à lait, les détecteurs de mammites et la pesée automatique étaient présent dans seulement 2% des élevages. Les détecteurs de chaleurs étaient eux inexistants. Cela s'explique entre autres par des systèmes d'élevages « low cost » basés sur l'utilisation du pâturage, cherchant donc à minimiser les charges et ayant une conduite saisonnée. Avec une production saisonnée, les détecteurs de chaleur ne servent que 2 mois dans l'année par exemple. Cependant, il y a quand même une utilisation croissante de ces outils de monitoring. L'étude précédemment citée montre qu'en 2013, chacune des 4 technologies citées (compteurs à lait, détecteurs de mammites, pesée automatique, détecteurs de chaleur) devient chacune présente dans 5% des élevages du pays. Les plus gros élevages sont les plus grands utilisateurs de ces technologies : 14% des élevages avec salle de traite rotative (en moyenne les plus gros élevages) utilisent par

exemple la détection automatisée des mammites contre seulement 3% des élevages avec salle de traite classique. Les technologies de monitoring sont donc clairement en expansion en Nouvelle-Zélande, notamment car certains élevages deviennent très gros. Ces outils nécessitent par contre une main d'œuvre qui soit formée et capable de valoriser les informations provenant des outils de monitoring.

Cas particulier de la Nouvelle-Zélande, il y a un fort développement et une forte demande pour des outils de monitoring concernant la gestion du pâturage. Ces outils visent à automatiser la collecte de données concernant les hauteurs d'herbe dans les prairies. Les données de hauteurs d'herbe sont traditionnellement récoltées de manière manuelle à l'aide d'un herbomètre. Le premier outil de monitoring développé est un herbomètre équipé d'un boitier électronique et d'un GPS permettant de transmettre automatiquement à un logiciel de gestion de pâturage les données récoltées lors du tour des pâtures. 30% des éleveurs Néo-Zélandais utilisent aujourd'hui un logiciel de gestion de pâture, certains étant couplés avec ce système automatisé. Le deuxième outil de monitoring développé est un herbomètre tracté par un Quad, rendant la mesure des hauteurs d'herbe bien plus rapide. 10% des éleveurs utilisent ce système. Enfin, les dernières évolutions sont l'obtention des données de hauteurs d'herbe à partir d'images satellite ou à partir de drones. Ces 2 technologies présentes néanmoins des inconvénients qui font qu'elles sont peu répandues : l'imagerie satellite est tributaire de la présence de nuages et un éleveur peut se retrouver avec 2, 3 ou 4 semaines sans données disponibles. L'imagerie par drone, elle, reste encore beaucoup trop coûteuse pour un usage autre qu'expérimental.

2.3. Le cas du Canada

Les nouvelles technologies sont très présentes, et de plus en plus, dans les élevages canadiens. Les premiers outils à se développer ont été les compteurs à lait, aussi bien pour les gens qui ont une salle de traite (stabulation libre) que pour les gens qui traient avec un transfert (stabulation entravée). Ces compteurs sont généralement reliés à un logiciel de gestion de troupeau.

Ensuite, la robotique d'un côté et les détecteurs de chaleur de l'autre, se sont développés. Concernant les robots de traite, ils équipent 10% des élevages du pays aujourd'hui. Ce sont essentiellement des Lely et Delaval. Ils sont associés à plus ou moins

d'outils de monitoring, identiques à ceux connus en France : compteurs à lait, bascule pour pesée des vaches, compteurs leucocytaires, analyse conductivité, Analyse BHB/acétonémie, analyses hormonales,…

Les détecteurs de chaleurs se développent également mais leur usage reste très limité dans les stabulations entravées. Ce sont donc essentiellement (mais pas uniquement) les éleveurs en stabulation libre qui s'équipent de ces outils pour améliorer le repérage des chaleurs.

Les détecteurs de vêlage sont quasi inexistants pour le moment mais le concept arrive dans le pays et j'ai rencontré 2 éleveurs qui souhaitaient essayer pour tenter de perdre moins de veaux au vêlage.

Il y aurait également une faible proportion des élevages (5% environ) équipés avec des boucles d'oreilles « intelligentes » pour le monitoring du troupeau. Elles mesurent par exemple la température de l'animal ou son activité. Ce sont essentiellement des petits élevages (50VL) qui sont équipés car c'est une technologie relativement peu chère par rapport à des colliers de détection d'activité par exemple. Malheureusement et malgré mes demandes, je n'ai pas réussi à visiter un élevage équipé avec cet outil…

De l'avis de plusieurs conseillers, les outils de monitoring sont parfois sous-utilisés dans les élevages équipés car la conjoncture économique excellente n'oblige pas les éleveurs à être au top de la performance pour gagner leur vie. Ils peuvent donc se permettre d'investir pour gagner un peu en confort même si le retour sur investissement n'y est pas tout à fait.

2.4. Le cas de la France

Les outils de monitoring sont très présents en France actuellement. Dans le Grand Ouest, première région laitière, environ 19% des éleveurs possèdent un détecteur de chaleur, 18% un détecteur de vêlage, 13% ont des compteurs à lait et 13% ont un robot de traite[2].

[2] D'après « Etude connectivité 2015 : quels sont les attentes et besoins en connectivité des éleveurs bovins français ? », sondage Idele/Evolution/Orange sur le Grand Ouest, 772 répondants.

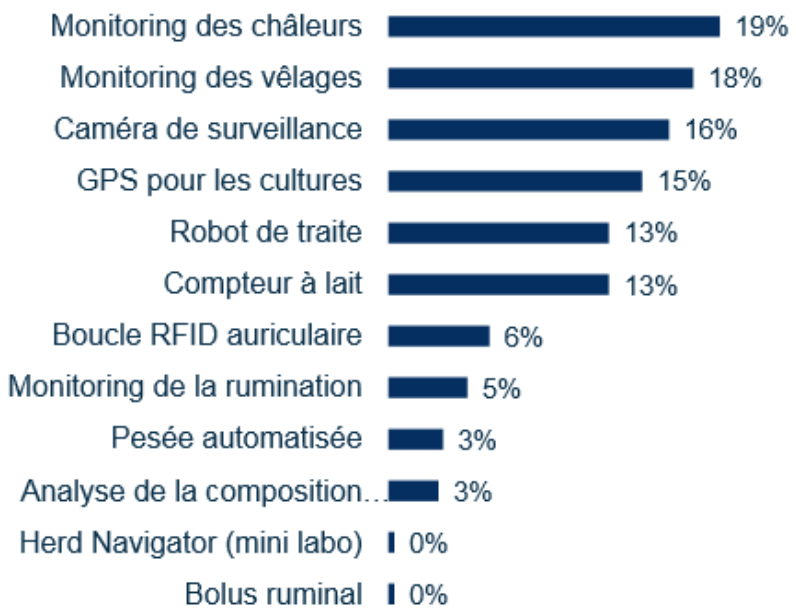

Figure 2 :*Pourcentage d'outils connectés dans les élevages du Grand Ouest*[2]

Le développement de ces outils a parfois été très rapide. Par exemple, pour les robots de traite, le nombre d'élevages équipés a été multiplié par 10 entre 2005 et 2015.

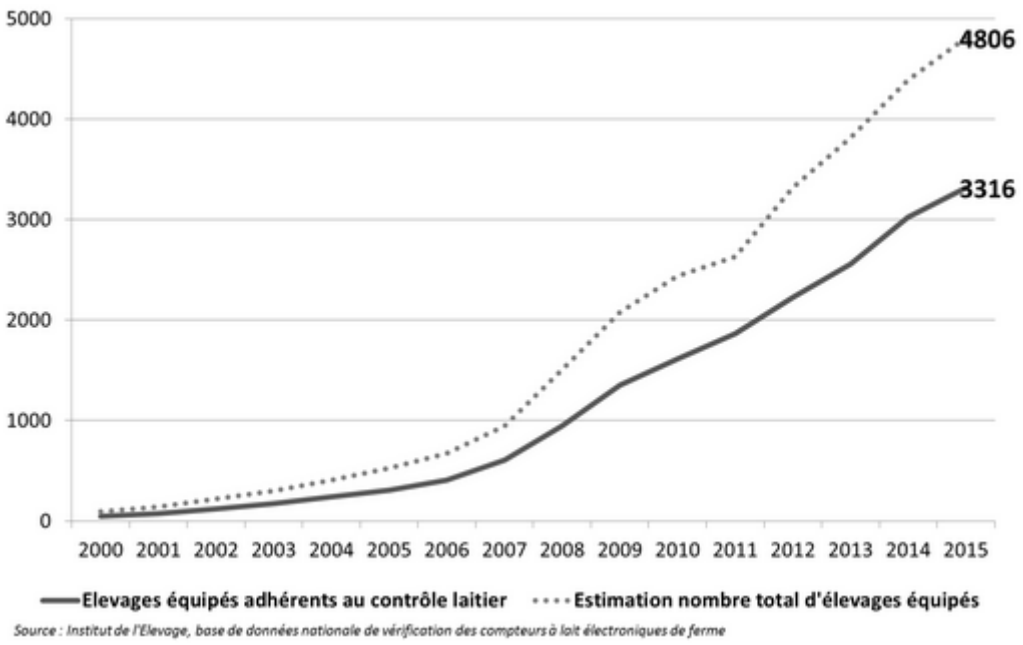

Figure 3 : *Evolution du nombre d'élevages équipés d'un robot de traite en France(source Institut de l'élevage)*

3. L'élevage laitier de précision aujourd'hui et demain

3.1. Perspectives pour l'élevage laitier de précision

Mesures de phénotypes d'intérêt et amélioration de la sélection génétique :

L'élevage de précision offre des perspectives quasi illimitées pour la mesure et l'utilisation de nouveaux phénotypes. En voici quelques exemples.

Les progrès de l'imagerie 3D ouvrent des voies intéressantes pour mesurer la Note d'Etat Corporel (NEC) des vaches et les mensurations des génisses. Des programmes de recherche sont en cours dans différents pays (en France, Morpho 3D, projet associant Idele/Inra/Agrocampus Ouest/3D Ouest/FGE) pour essayer de concevoir un outil de monitoring permettant la récolte automatisée des NEC/mensurations en ferme. Un tel outil présenterait de nombreux avantages par rapport à la récolte des NEC/mensurations de manière visuelle :

- Mesure objective, présentant une bonne répétabilité
- Mesure facile, automatisée, donc réalisable à grande fréquence (quotidiennement ou hebdomadairement) et à grande échelle (troupeau entier)
- Stockage de l'information automatisé pour permettre une analyse et une valorisation très aisée de la donnée

Une autre voie prometteuse est le développement de la spectrométrie moyen infrarouge (MIR) sur les échantillons de lait. En plus des mesures basiques (Taux Butyreux, Taux Protéique, cellules somatiques,…) cette technologie permet ou pourrait permettre de nouvelles applications : détecter la présence de corps cétoniques, analyser la composition fine en acides gras, effectuer un diagnostic de gestation, caractériser le bilan énergétique de l'animal,… Le développement d'analyses MIR effectuées en routine en ferme pourraient d'une part aider les éleveurs dans le pilotage quotidien de l'élevage (repérage précoce des acétonémies, pilotage de la ration via la composition en acides gras,…) et d'autre part permettre la création de nouveaux index génétiques sur les critères mesurés (sensibilité à l'acétonémie, composition fine du lait,…)

L'agrégation des données issues des outils de repérage des chaleurs (podomètres et accéléromètres) pourrait également permettre de créer de nouveaux index génétiques

concernant la reproduction. On pourrait par exemple imaginer un index caractérisant l'expression ou la cyclicité des chaleurs.

Les accéléromètres qui mesurent les durées de rumination et les durées d'ingestion ouvrent également des possibilités concernant une approche de l'efficacité alimentaire. Si un indicateur pouvait être créé, il serait utile à la fois pour le pilotage quotidien de l'élevage et pour la création d'un nouvel index génétique.

Enfin, les outils de monitoring pourraient permettre un phénotypage individuel de masse pour créer de nouveaux index ou améliorer la précision des index existant : vitesse de traite, tempérament, conductivité du lait et santé mammaire,…

Le monitoring pour étudier des phénomènes de grande ampleur ?

On pourrait imaginer que l'élevage de précision, via une agrégation des données à une échelle régionale, pourrait permettre l'étude de phénomènes de grande ampleur tels que la propagation d'une épidémie ou d'un évènement climatique. Peu d'études s'intéressent encore à ce sujet et je n'en ai entendu parler que de manière très brève lors de mes séjours à l'étranger. On pourrait imaginer que cette application se développe à moyen ou long terme.

3.2. Principaux défis à relever pour l'élevage de précision

Interopérabilité des outils et uniformisation des données

Les outils de monitoring sont développés par des constructeurs privés, concurrents, qui ont chacun leur stratégie et leur approche de l'élevage. Ces acteurs privés ne sont pas coordonnés entre eux, et développent donc des systèmes de monitoring qui leur sont propres et qui produisent des données différentes avec des algorithmes de calcul différents. Se posent alors deux questions :

- Comment rendre possible l'interopérabilité entre différents systèmes de monitoring ? Par exemple, comment coupler l'utilisation d'un détecteur de chaleur d'une marque avec un robot et logiciel de gestion de troupeau d'une autre marque ? L'enjeu est que chaque éleveur soit libre de travailler avec l'outil qu'il désire et libre de travailler avec plusieurs fabricants simultanément.

- Comment uniformiser les données pour rendre possible des comparaisons entre éleveurs ? Par exemple, un critère d'efficacité alimentaire peut être calculé de multiples façons, selon l'approche qui en est faite. Comment rendre possible l'uniformisation de ces données,d'une part entre les différents fabricants, et d'autre part entre les fabricants et des organismestels que ceux du contrôle de performance officiels ?

Ces questions d'interopérabilité des outils et d'uniformisation des données sont au cœur des préoccupations des chercheurs dans tous les pays visités. Elles sont également au centre des travaux de l'International Committee for Animal Recording (ICAR), organisation internationale non gouvernementale dont 57 pays sont membres. L'ICAR a notamment pour but d'établir des standards et des normes dans le domaine de l'identification animale et du contrôle de performances. Actuellement, tous les compteurs à lait officiels à travers le monde doivent par exemple être certifiés conformes par l'ICAR. L'objectif serait d'arriver à établir, de même que pour les compteurs à lait, une certification (type ISO) pour tous les outils de monitoring utilisables en élevage et de normer également les données pour que des données issues d'outils différents puissent être comparées. Pour répondre à ces problématiques, 2 voies sont envisagées :

- La première voie consiste à créer des plateformes d'interopérabilité. Ce sont des logiciels permettant de gérer la totalité des flux de données issues d'une ferme, aussi bien en ce qui concerne les cultures que l'élevage. Ces plateformes peuvent s'adapter à différents formats de données pour collecter les informations provenant de tous types de matériels. La plus connue de ces plateformes est 365FarmNet, développée à la fois par des entreprises spécialisées dans les cultures, dans l'élevage ou encore des tractoristes. Cette première voie permet donc d'agréger des données de formats différents pour les rendre accessible sous une même plateforme mais elle se heurte toujours à un problème de standardisation des données. Exemple concret : une conductivité mesurée par un robot Delaval restera toujours différente d'une conductivité mesurée par un robot Lely. Les 2 pourront être lues et valorisées via la plateforme d'interopérabilité mais elles ne pourront pas être comparées car leur mesure est faite différemment donc elles ne signifient pas exactement la même chose.

- La deuxième voie de travail pour l'ICAR consisterait à créer une norme, de type ISO, équivalent au système ISOBUS existant pour le matériel de cultures. Cette deuxième voie permettrait réellement de normer les données pour les rendre comparables. Pour reprendre l'exemple précédent, une conductivité mesurée par un robot de traite Delaval serait ainsi mesurée de la même façon et aurait la même signification que celle mesurée par un robot de traite Lely. L'ICAR, en collaboration avec des fabricants d'outils de monitoring a établi un cahier des charges du système qui permettrait de standardiser les données. Désormais, il faudrait que les fabricants investissent pour développer ce système concrètement et qu'il soit adopté par une majorité d'entre eux. C'est le mur auquel se heurte l'ICAR pour le moment car les fabricants ne semblent pas vraiment motivés pour investir dans un tel système. Il n'est malheureusement pas évident qu'ils aient intérêt à le faire, en tout cas en ce qui concerne les entreprises déjà bien installées sur le marché. En effet, cela rendrait les éleveurs un peu moins dépendants à un seul fabricant.

Connectivité des élevages à Internet, qualité des réseaux

Avec le développement de l'élevage de précision se pose la question de la couverture réseau des exploitations. En effet, plusieurs outils de monitoring nécessitent une connexion Internet (par exemple pour consulter à distance les données d'un robot de traite) et téléphonie mobile (pour recevoir des alertes SMS notamment). Les réseaux français en zone rurale peuvent parfois faire défaut et peuvent constituer un frein à l'investissement chez certains éleveurs.

En 2015, Une étude[3] sur le Grand Ouest de la France a montré que 67% des éleveurs laitiers possèdent au moins un outil connecté (robot, monitoring,…) et que 66% de ces éleveurs connectés utilisent Internet pour suivre leur(s) outil(s) connecté(s). Parallèlement, seuls 60% des éleveurs se déclaraient satisfait du débit Internet via ligne fixe et 51% via ligne mobile (smartphone).

[3] « Etude connectivité 2015 : quels sont les attentes et besoins en connectivité des éleveurs bovins français ? », sondage Idele/Evolution/Orange sur le Grand Ouest, 772 répondants.

Concernant le réseau téléphonie mobile, 33% des éleveurs ayant un outil de monitoring reçoivent des alertes SMS sur leur téléphone portable. 70% des éleveurs se déclaraient satisfaits de leur couverture réseau en téléphonie mobile.

La qualité des réseaux sur la zone d'étude du Grand Ouest était donc moyenne. Certaines zones sont bien couvertes mais d'autres ont encore du retard. La qualité des réseaux reste donc constamment à améliorer.

Accès et valorisation des données

De l'avis de toutes les personnes – chercheurs, fabricants, éleveurs – rencontrées lors de mes séjours Nuffield, un gros travail continuellement à mener dans le cadre de l'élevage de précision concerne la mise en forme des données, leur accessibilité par les éleveurs et leur valorisation. Il est relativement facile actuellement de produire des données brutes, en abondance, sur toutes sortes de paramètres. L'expression « Big Data » caractérise cette profusion de données que nous pouvons générer mais qu'il faut ensuite pouvoir gérer, ordonner, rendre compréhensible et éventuellement agréger entre elles. Une donnée brute est inutile si elle n'est pas transformée en une information compréhensible par l'éleveur qui puisse donner lieu à une action et aider une prise de décision. Les fabricants de robots sont particulièrement sensibles à ce thème puisque ils doivent gérer la mise en lumière pour l'éleveur de tous les capteurs potentiellement disponibles sur une stalle robotisée (quantité de lait, qualité du lait, conductivité, poids des animaux, consommation d'aliment, suivi activité…). Les logiciels de gestion de troupeau associés aux robots sont ainsi particulièrement étudiés pour rester ergonomiques et simples d'accès malgré la profusion de données disponibles.

3.3. Réflexions sur l'élevage laitier de précision et ses conséquences sur le métier d'éleveur

Impacts sociologiques de l'élevage de précision, évolution du métier d'éleveur

Les outils de monitoring modifient la nature du travail des éleveurs et la perception qu'ils ont de leur métier. Quelques études récentes s'intéressent à ce thème et j'ai eu l'occasion de discuter de ce sujet avec les éleveurs rencontrés lors de mes séjours Nuffield. Les principales réflexions portent sur quatre grands axes que je développe ci-après :

- Gestion du temps de travail
- Pénibilité physique, stress mental
- Image moderne du métier d'éleveur
- Relation Homme-Animal

La **gestion du temps** est un des premiers atouts mis en avant par les éleveurs équipés d'outils de monitoring, quel que soit leur pays. Par *gestion* du temps de travail, les éleveurs mettent souvent en avant un *gain* de temps mais aussi une plus grande *souplesse*. Cela s'explique par le fait que les outils de monitoring effectuent généralement une partie du travail d'astreinte : cela est vrai aussi bien pour la traite pour les éleveurs équipés d'un robot de traite, pour la surveillance des chaleurs pour les éleveurs équipés de détecteurs de chaleur, ou encore pour le suivi hebdomadaire des pâtures pour l'éleveur Néo-Zélandais équipé d'un herbomètre tracté par un quad.

La *souplesse* du travail est vraiment apprécié par tous les éleveurs, quelle que soit la taille du troupeau.

Le *gain* de temps est essentiellement remarqué dans les grands élevages. Au-delà de 200 ou 300 vaches par exemple, le temps qui serait nécessaire à l'observation visuelle des chaleurs est énorme. Un détecteur de chaleursy permet donc un réel gain de temps.De même, un outil de monitoring de la santé permet de cibler les animaux à observer visuellement, de manière à optimiser le temps d'observation.

Le temps gagné grâce à l'élevage de précision est parfois utilisé pour améliorer la gestion du troupeau, agrandir le troupeau, diversifier les activités de l'exploitation ou simplement pour les loisirs.

Un inconvénient relevé par quelques éleveurs concernant la gestion du temps concerne le temps où ils souhaitent être remplacé, pour partir en vacances par exemple. Dans ce cas, il est nécessaire qu'une personne spécifiquement formé pour utiliser les outils de monitoring soit disponible pour remplacer l'éleveur, ce qui n'est pas toujours le cas.

L'élevage de précision peut également avoir un fort impact sur la **pénibilité physique du travail et le stress mental** de l'éleveur. Concernant la pénibilité, c'est essentiellement les éleveurs équipés d'un robot de traite qui voient une nette réduction de la pénibilité de leur travail. Concernant le stress, il touche les éleveurs équipés de tous types d'outils de monitoring et l'effet peut être aussi bien positif que négatif. Les effets positifs sont liés au

fait que l'éleveur, grâce à l'outil, se décharge d'une tâche qui lui aurait occupé l'esprit. C'est vrai par exemple pour les détecteurs de chaleurs, en lesquels de nombreux éleveurs ont entièrement confiance et peuvent ainsi se décharger de la partie observation des chaleurs. Les effets négatifs et stressants de l'élevage de précision sont généralement associés soit à des dysfonctionnements et au risque de panne, soit aux alarmes SMS associés à certains de ces outils et qui peuvent déranger un éleveur à n'importe quelle heure du jour ou de la nuit.

L'élevage de précision donne également une **image de modernité** au métier d'éleveur. Les éleveurs équipés d'outils de monitoring apprécient généralement cette image et aiment ce qui y est lié comme la gestion des données générées par ces outils. Les éleveurs concernés peuvent aussi apprécier de voir que l'élevage évolue avec le reste de la société et se rapproche d'autres branches de métiers à travers ces innovations technologiques.

A l'inverse, cette image de modernité, de technologie et de gestion de données effraie d'autres éleveurs, généralement par peur de ne pas être compétents pour utiliser ces outils. Certains éleveurs expriment aussi la crainte de perdre un certain savoir-faire si certaines tâches sont gérées par des systèmes autonomes.

L'élevage de précision peut également influencer la **relation Homme-Animal.** Ce n'est cependant pas ce qui vient à l'esprit des éleveurs en premier et relativement peu d'études abordent l'élevage de précision sous cet angle-là. La relation Homme-Animal peut être influencée plutôt positivement ou plutôt négativement par les nouvelles technologies, selon les cas. Certains éleveurs estiment que le monitoring permet une amélioration de la relation avec leurs animaux car le gain de temps d'astreinte peut être utilisé pour passer plus de temps au milieu du troupeau pour de l'observation et de la prévention. A l'inverse, d'autres éleveurs estiment que des outils comme le robot de traite enlèvent un moment privilégié pour être avec leurs animaux et que le temps qu'ils gagnent grâce au monitoring n'est pas consacré à leurs animaux.

Elevage de précision, utilisation des données et indépendance des éleveurs

L'élevage de précision, en tant que créateur de données en masse, soulève de nombreuses questions quant à l'utilisation de ces données :

Qui a le droit d'accéder aux données d'un élevage et de les utiliser : L'éleveur seulement ? Le fabricant de l'outil de monitoring ? D'autres organismes? Dans quel cadre ? Avec quelles limites ?

Tout d'abord, nous pouvons rappeler qu'il existe deux types de données : les données brutes et les données agrégées ou élaborées. La donnée brute, produite directement par l'outil de monitoring, est généralement difficile à comprendre voire impossible à interpréter si elle est considérée de manière isolée. La donnée agrégée ou élaborée est celle qui intéresse l'éleveur et doit l'aider dans sa prise de décision. Elle est issue de l'agrégation et la retranscription de données brutes pour les rendre aisément compréhensible. Ce sont essentiellement les données agrégées, celles qui sont valorisables, qui posent question quant à leur utilisation et partage.

Il est évident que chaque éleveur doit avoir accès aux données produites sur son élevage. Entre éleveurs par contre se pose déjà la question des échanges de données : Si un éleveur veut comparer ses résultats à un groupe d'éleveurs de sa région, cela signifie que dans le groupe, chaque éleveur doit accepter de partager ses données. Des conseillers de Valacta (contrôle laitier Québecois)m'ont plusieurs fois répété que déjà à ce niveau-là, certains éleveurs ne sont pas prêts à « jouer le jeu ». C'est-à-dire qu'ils voudraient pouvoir se comparer à des groupes d'éleveurs sans avoir à partager eux-mêmes leurs données. Dans ce cas, il suffirait d'imposer à chaque éleveur qui souhaite profiter de moyennes de groupes de partager lui-même ses données, de manière anonyme bien entendu.

Il peut paraître logique que le fabricant de l'outil de monitoring ait aussi accès à la donnée car c'est quand même lui qui fabrique l'outil créateur de donnée et qui permet sa valorisation.La question qui se pose concerne alors l'usage que le fabricant pourrait faire de cette donnée. Si aucun cadre réglementaire n'est fixé, certains grands groupes seront (et sont déjà) assurément tentés de capitaliser sur ces données pour éventuellement les vendre. Une réglementation devrait alors déterminer précisément quels usages des données peuvent-être faits par les fabricants d'outils de monitoring : Usage simplement consultatif pour améliorer le conseil donné à l'éleveur ? Usage plus large permettant par exemple la vente de données à des commerciaux en aliments du bétail, des cabinets vétérinaires, des assureurs ou même des banques ?

Si aucune réglementation ne protège les données des éleveurs, on pourrait imaginer que certaines entreprises privés deviennent mieux informées que l'éleveur lui-même sur le bon ou mauvais fonctionnement de son élevage. Il pourrait y avoir ainsi une certaine perte de contrôle de l'élevage par l'éleveur et un risque d'intégration des élevages à certaines grandes entreprises. L'entreprise ayant toutes les données à disposition pourrait devenir gestionnaire de fermes et les éleveurs de simples exécutants.

En Nouvelle-Zélande, une charte sur les données agricoles (Farm Data Code of Practice) a été rédigée par plusieurs acteurs de la filière laitière Néo-Zélandaise : éleveurs, chercheurs, conseillers, laiteries. Cette charte a pour but de permettre un partage efficace des données entre les différents acteurs de la filière laitière Néo-Zélandaise tout en assurant aux producteurs que les données de leur élevage sont stockées de manière sécurisée et qu'elles sont utilisées de manière appropriée.

L'élevage de précision : au service des éleveurs?

Comme nous l'avons rappelé en première partie de ce rapport, une des raisons du développement de l'élevage de précision en France est de permettre la surveillance d'un nombre croissant d'animaux par unité de main d'œuvre. Les marges par unité produite se réduisent et chaque éleveur et ainsi contraint de produire plus non pas pour gagner plus mais pour produire au moindre coût et tenter de garder un revenu constant. Il me paraît alors légitime de se questionner pour savoir à qui ou à quoi bénéficie réellement l'élevage de précision ? Est-ce réellement un outil au service des éleveurs ou plutôt un outil au service d'un système qui exige sans cesse plus des éleveurs ? Cette question – qui peut se poser de la même manière en France, aux Pays-Bas et éventuellement en Nouvelle-Zélande – est complexe et appelle une multitude de réponses, ne pouvant bien sûr pas se résumer par un OUI ou un NON. Il est évident que les éleveurs peuvent tirer parti de l'élevage de précision, autant d'un point de vue économique que d'un point de vue du confort de travail. Il est également clair que d'autres acteurs de la filière laitière tels que les transformateurs ou la grande distribution peuvent tirer indirectement parti de l'élevage de précision car celui-ci peut permettre aux éleveurs de produire un lait à moindre coût en accroissant le nombre de vaches par travailleur. Mais au final, est-ce vraiment une bonne chose pour les éleveurs de devoir produire toujours plus pour simplement tenter de maintenir leur revenu constant ?

Cela peut clairement se retourner contre eux avec à la clef une surcharge de travail et un revenu qui ne se maintient même pas… Les outils de monitoring sont-ils donc réellement au service des éleveurs en France ? Le débat reste ouvert…

Au Canada, la question se pose différemment car les éleveurs vivent très confortablement grâce à l'encadrement des marchés laitiers par l'Etat. Les outils de monitoring sont donc là essentiellement pour améliorer le confort de travail et le confort de vie des éleveurs.

CONCLUSION

Ce projet Nuffield m'a permis de voir comment l'élevage laitier de précision est perçu et utilisé aux Pays-Bas, en Nouvelle-Zélande et au Canada. Dans les grandes lignes, nous pouvons retenir que les éleveurs des Pays-Bas voient majoritairement les outils de monitoring comme un moyen d'augmenter la productivité de leur élevage mais également un peu comme un moyen de gagner en confort de travail. Cette situation est assez similaire à ce que nous pouvons observer en France. En Nouvelle-Zélande, les éleveurs attachent essentiellement de l'importance aux outils de monitoring concernant la gestion du pâturage mais les outils de gestion de troupeau se développent depuis quelques années étant donné la taille énorme de certains troupeaux. Au Canada, l'augmentation de la productivité n'est clairement pas dans les priorités des éleveurs car ils gagnent déjà très bien leur vie. Dans ce pays, les outils de monitoring ont donc pour vocation principale d'améliorer le confort de travail et la qualité de vie.

Beaucoup de réflexions concernant l'élevage de précision sont communes aux différents pays étudiés. En premier lieu, l'interopérabilité des outils et l'uniformisation des données pose problème dans tous les pays visités. Le travail pour arriver à normer les outils et standardiser les données est de grande ampleur. Ensuite, la question des droits d'utilisation des données se pose dans tous les pays. Même si plusieurs organismes ou codes régissent ces droits (le Farm Data Code of Practice en Nouvelle-Zélande, la Commission Nationale Informatique et Liberté en France), plusieurs acteurs de l'élevage de précision seraient tentés de capitaliser sur les masses de données récoltées. Enfin, des acteurs des différents pays s'interrogent sur les évolutions du métier d'éleveur induites par le développement de l'élevage de précision. Evolutions en terme de temps de travail, de pénibilité, d'attractivité du métier et de relation à l'animal.

Annexes

Annexe 1 : Compte-rendu de séjour aux Pays-Bas……27
Annexe 2 : Compte-rendu de séjour en Nouvelle-Zélande……33
Annexe 3 : Compte-rendu de séjour au Canada……40

ANNEXE 1

Compte-Rendu de séjour aux Pays-Bas

19 Novembre au 3 Décembre 2016

Me voilà de retour de mon séjour de 2 semaines aux Pays-Bas. J'ai réalisé ce voyage dans le cadre de mon projet Nuffield intitulé « développement de l'élevage laitier de précision à travers le monde », projet financé par France Génétique Elevage.

Cette synthèse vise à donner un aperçu de ce que j'ai pu voir au cours de ces 2 semaines. Elle s'articule en 3 parties :

1. A la rencontre d'éleveurs Néerlandais
2. Echanges avec un chercheur expert en monitoring
3. Discussions avec des fabricants d'outils de monitoring

1. A la rencontre d'éleveurs Néerlandais

J'ai été à la rencontre de 3 éleveurs laitiers néerlandais lors de mon séjour. Tous les 3 étaient des boursiers Nuffield et avaient des systèmes d'élevages différents. J'ai passé 2 à 3 jours dans chacun de ces élevages, ce qui m'a permis d'avoir du temps pour discuter et m'imprégner du mode de fonctionnement de ces élevages.

En parallèle, j'ai également fait une tournée avec un inséminateur de l'entreprise CRV. Cela m'a permis de voir une dizaine d'élevages dans la journée, mais bien sûr de manière assez brève pour chaque élevage.

Aux Pays-Bas, l'élevage moyen possède 100 vaches et la tendance depuis plusieurs années est une augmentation de la taille des troupeaux. Cette moyenne cache bien sûr de

fortes disparités : encore de nombreux élevages ont 40 à 80 vaches et de plus en plus ont 200 ou 300 vaches. La production moyenne par vache est assez élevée, aux alentours de 8000-8500 kg.

Environ 75% du lait est collecté par la coopérative Friesland Campina, les 25% restant sont partagés entre plusieurs « petites » coopératives. Les coopératives néerlandaises sont clairement sur des marchés internationaux, avec des produits à valeur ajoutée plutôt faible (fromages type gouda, poudre de lait,...). Le prix du lait payé aux producteurs est donc très sensible et réactif aux variations du marché mondial : le prix est descendu à 220 €/1000 litres au printemps 2016 et était déjà remonté à 330 €/1000 litres en Novembre 2016.

Le fourrage dominant est l'herbe, valorisée essentiellement sous forme d'ensilage / enrubannage, mais également au pâturage. Les vaches ont accès au pâturage dans environ 75% des élevages. Les élevages qui ne sortent jamais leurs vaches sont souvent équipées avec traite robotisée et ils ont tendance à être de plus en plus nombreux. Pour maintenir des vaches en pâture et soigner l'image de l'élevage laitier auprès des consommateurs, les laiteries donnent une prime aux éleveurs qui sortent leurs vaches. Le maïs ensilage est aussi utilisé par beaucoup d'éleveurs mais souvent dans une proportion moindre que l'herbe car le climat assez froid et humide n'est pas très propice à cette culture, qui a parfois du mal à mûrir suffisamment.

Concernant les nouvelles technologies, 30-35% des éleveurs du pays sont équipés de robots de traites. Il y a également 30-35% d'élevages équipés de détecteurs de chaleurs. Les détecteurs de vêlages semblent par contre quasi inexistant et tous les éleveurs à qui j'en ai parlé n'en voit pas trop l'intérêt : « quand la vache doit vêler, elle vêle, ça ne sert pas à grand chose de le détecter ! ». Les autres technologies (thermomètres ruminaux, boucle électronique avec monitoring « ear tag », …) sont encore très peu répandus, et même méconnus des éleveurs.

Derniers points importants : le foncier est extrêmement cher aux Pays-Bas, de l'ordre de 80 000 à 100 000 € par hectare. La surface des exploitations est donc généralement assez faible.

La pression environnementale liée à l'élevage est de plus en plus forte. Les émissions d'azote mais surtout de phosphore sont surveillées de près et les contraintes à respecter par les éleveurs sont de plus en plus importantes.

Marije Klever, la première boursière Nuffield qui m'a accueilli, gère un élevage de 100 vaches dans un système « bas intrants-bas extrants ». Elle produit en moyenne 7000 litres de lait par vache, essentiellement à l'herbe. Elle a 55 ha de prairies, dont 45 ha pâturables. Il y a uniquement 10 ha de maïs ensilage. Son troupeau est géré en croisement 3 voies avec de la Montbéliarde, de la Prim'Holstein et de la rouge Suisse. Sa ferme est très « simple », avec une salle de traite 2*5, et dépourvue de technologies de pointe pour rester dans une logique de faibles charges/fables intrants.

Suzanne Ruesink, la deuxième boursière à qui j'ai rendu visite, gère avec sa famille un élevage de 160 vaches laitières et 5000 porcs en engraissement. Les vaches, traites dans une salle de traite 2*12 assez ancienne, produisent en moyenne 8000 kg/an. Elle sont nourries essentiellement avec de l'ensilage d'herbe et un peu de pâture. Il n'y a aucun outil de monitoring dans cet élevage non plus. La gestion de la reproduction est ultra simple : il y a 2 taureaux en permanence dans le troupeau.

Ces 2 élevages ont des prix d'équilibre compris entre 300 et 310 €/1000 litres d'après Marije et Suzanne. Ces prix d'équilibre assez faibles sont permis par des charges assez faibles.

Guus Mensink, le dernier boursier que j'ai été voir, gère avec son frère (et un salarié) un élevage complètement différent des 2 premiers. C'est un élevage clairement typé « haut intrants-haut extrants ». Ils ont 240 vaches à 10 700 kg en moyenne. Les vaches ne sortent jamais en pâture et sont traites par 4 robots Lely. Les fourrages de la ration semi-complète sont 50% d'ensilage d'herbe, 50% d'ensilage de maïs et un peu de paille broyée. Ils ont un prix d'équilibre d'environ 300-310 €/1000 litres également mais permis chez eux grâce à d'excellents résultats techniques permettant de maximiser le produit : 10 700 kg/VL, TP moyen de 34 g/L, TB moyen de 44 g/L, taux leucocytaire inférieur à 200, IVV de 380 jours, 50% de réussite 1ère IA. Ils utilisent un collier accéléromètre pour la détection des chaleurs. Cela leur permet, entre autres, d'obtenir de si bons résultats. Ils se fient à 100% à ce détecteur, jugé ultra-fiable. Sans cet outil, il faudrait également qu'ils soient plus nombreux pour la surveillance des chaleurs sur un troupeau de 240 vaches.

2. <u>Echanges avec un chercheur expert en monitoring</u>

Kees Lokhorst est un chercheur spécialisé en technologies de monitoring pour l'élevage. Il travaille au Dairy Campus, site de recherche et formation en élevage laitier rattaché à

l'université de Wageningen. Je présenterai ici en quelques lignes les idées principales qui sont ressorties de notre entretien.

Kees m'a tout d'abord rappelé quelques éléments de base sur les outils de monitoring puis m'a présenté sa vision de ces technologies. « Chaque animal est unique » : A partir de ce constat, soit on essaie d'uniformiser au maximum les animaux entre eux pour gérer une population et non un individu, soit on essaie de gérer chaque individu en tant que tel grâce à des capteurs qui permettent de mesurer et analyser plusieurs paramètres individuels. Le monitoring permet de favoriser la deuxième option : la gestion de l'animal au cas par cas.

Le fonctionnement des outils de monitoring peut se décomposer en 2 phases :

- phase 1 : ils décuplent les sens de l'éleveur (extra-oreilles, extra-nez, extra-yeux,...) pour améliorer « l'observation » des animaux.
- phase 2 : ils transforment ces signaux (activité, température,...) en signaux compréhensibles par l'éleveur.

Le développement récent des outils de monitoring est poussé à la fois par l'offre et la demande. Par l'offre car les nouvelles technologies permettent de plus en plus de choses. Par la demande car les éleveurs ont des demandes pour gérer plus de vaches, être plus efficaces, avoir plus de temps libre, …

D'un côté, Kees voit de manière très positive le développement des outils de monitoring car ce sont de précieuses aides pour la gestion du troupeau. Ils sont vraiment précieux pour certains éleveurs et peuvent permettre d'accroître l'efficience de la gestion des élevages.

D'un autre côté, Kees a certaines craintes, et notamment celle que les éleveurs ne restent pas maîtres chez eux. La bonne manière de procéder selon lui pour investir dans de tels outils est qu'un éleveur réfléchisse, de manière objective et claire, aux besoins qui sont réellement les siens, dans le contexte de son élevage. A partir de là, si un outil de monitoring répond à un besoin, l'investissement peut s'envisager. Malheureusement, les outils de monitoring sont souvent « placés » par les commerciaux des fabricants avant d'être choisis réellement par l'éleveur. Un exemple typique est l'éleveur qui achète un robot et va vouloir négocier le prix. Plutôt que de baisser son prix, le vendeur va plutôt ajouter des

produits/outils de monitoring sur le prix. Ces outils ne correspondront pas forcément aux réels besoins de l'éleveur et peut parfois complexifier la gestion de l'élevage ou rendre l'éleveur dépendant de la firme qui lui a vendu l'outil...

3. Discussions avec des fabricants d'outils de monitoring

J'ai rencontré au cours de mon séjour Chris Gerritsen, de la société Nedap, et Fabrice Delafosse, de la société Lely.

Nedap est une société spécialisée dans la conception et l'élaboration de capteurs pour de très nombreux champs d'applications : élevage bien sûr mais aussi alarmes anti-vol, automatismes dans les véhicules, sécurité, santé humaine, … Tous les capteurs nécessaires pour ces applications sont plus ou moins liés au même type de technologie, c'est pourquoi Nedap à un champ d'activité si diversifié. La division « élevage » existe depuis 1977. Ils vendent leurs produits en partie sous leur propre marque (Nedap) mais également sous d'autres marques (Boumatic, Lely, GEA, CRV, Semex, …).

Sur la partie élevage, leur objectif est de combiner autant que possible capteurs et monitoring, c'est-à-dire de ne pas produire juste une donnée brute mais d'en proposer également une analyse et si possible une action directe. Sinon, ils considèrent que ce sera à l'éleveur de gérer la donnée et qu'il y a des risques accrus d'oublis, erreurs, etc... qui rendent le capteur inutile.

Nedap a un contact fréquent avec des éleveurs pour le développement de nouveaux capteurs. L'objectif est de faire coïncider les besoins des éleveurs avec les technologies disponibles.

Chaque éleveur qui utilise des produits Nedap peut faire le choix de synchroniser ses données sur une base « globale » qui recense toutes les données des éleveurs du « réseau Nedap ». L'objectf est notamment de permettre aux éleveurs de se comparer par rapport à des groupes d'éleveurs. Le risque de déposséder les éleveurs de leurs données est réel selon Chris mais il dit simplement que les éleveurs doivent donner leur accord pour partager leurs données... et qu'ils peuvent revenir sur leur décision à tout moment...

Lely, à l'origine, ne fabriquait que des outils de récolte de l'herbe. Actuellement, ils sont également très présents sur le domaine de l'élevage laitier, avec notamment le robot

de traite, leur produit phare. Ils réalisent 2/3 de leur chiffre d'affaire sur la partie « élevage » actuellement et 1/3 sur la partie « récolte herbe ».

J'ai eu droit à une visite de l'usine de fabrication des robots mais malheureusement je n'ai pas pu poser beaucoup de questions techniques car le responsable « élevage » que j'aurai dû rencontrer était indisponible et remplacé par un responsable commercial en outils de fenaison.

ANNEXE 2

Compte-Rendu de séjour en Nouvelle-Zélande

10 Janvier au 5 Février 2017

Me voilà de retour de mon séjour d'un mois en Nouvelle-Zélande. J'ai réalisé ce voyage dans le cadre de mon projet Nuffield intitulé « développement de l'élevage laitier de précision à travers le monde », projet financé par France Génétique Elevage.

Cette synthèse vise à donner un aperçu de ce que j'ai pu voir au cours de ces 4 semaines. Elle s'articule en 3 parties :

1. Présentation des éleveurs et organismes rencontrés
2. Quelques généralités sur le contexte laitier Néo-Zélandais
3. Discussion sur la place des nouvelles technologies en Nouvelle-Zélande

Troupeau en pâture dans la plaine du Canterbury (île du Sud)

1. Présentation des éleveurs et organismes rencontrés

Dès mon arrivée en Nouvelle-Zélande, j'ai rencontré *DairyNZ* et *LIC(Livestock Improvement Corporation)*, 2 acteurs majeurs dans le paysage laitier Néo-Zélandais.

DairyNZ est une interprofession laitière qui fait de la Recherche, du Développement et du Conseil en élevage laitier. *DairyNZ* travaille sur différents aspects de l'élevage : pâturage et alimentation, qualité du lait, génétique, économie,...

Historiquement, *LIC* est une entreprise d'insémination et sélection génétique. Actuellement, *LIC* conserve ce volet génétique mais intervient de plus en plus dans le conseil aux éleveurs et la conception d'outils de monitoring et d'aide à la gestion de troupeau.

Ensuite, j'ai rencontré 2 fabricants d'outils de monitoring implantés en Nouvelle-Zélande : *Waikato milking systems* et *GEA farm technologies*.

Waikato est une entreprise d'origine Néo-Zélandaise, qui porte le nom de la région laitière traditionnelle du pays. Elle est spécialisée dans la construction de salles de traite et commercialise également des outils de monitoring. Ces outils de monitoring était généralement de la marque *Afimilk* (Israël) mais sont de plus en plus développés et fabriqués par *Waikato* sous sa propre marque.

GEA est un fabricant de salles de traite et commercialise également des outils de monitoring. L'entreprise est née en Allemagne mais est aujourd'hui très présente à l'international et a racheté l'entreprise Néo-Zélandaise de nouvelles technologies *Milfos* en 2012. Les outils commercialisés par *GEA* sont des produits *Nedap* (Pays-Bas) et bien sûr désormais des produits issus de la gamme *Milfos*.

J'ai enfin visité plusieurs élevages Néo-Zélandais, la plupart étant des boursiers Nuffield :

Richard Fowler est éleveur dans le Waikato, la région traditionnelle laitière dans l'île du Nord de la Nouvelle-Zélande. Il est actuellement sharemilker (équivalent de « gérant », selon un système spécifique à la Nouvelle-Zélande que je développerai dans la deuxième partie de cette synthèse) dans une ferme comptant 650 vaches laitières de races Jersiaise et Kiwi (Jersiaise*Holstein). Système typique basé sur une stratégie « low cost », avec vêlages groupés au printemps et 90% d'alimentation par le pâturage. Richard importe un peu de noyaux de palme broyés (*cf. partie suivante*) pour complémenter son troupeau durant l'été. Les pâtures occupent toute la superficie de l'exploitation, soit 170 ha, divisés en 45 paddocks. Salle de traite classique avec 2*40 places en simple équipement. Le seul outil de monitoring présent sur la ferme est un herbomètre manuel relié par GPS qui permet le suivi du pâturage via un logiciel de la firme *LIC*.

Grant Rowe est un voisin de Richard à qui nous avons rendu visite car il possède un système peu commun en Nouvelle-Zélande : il a construit une étable, sous laquelle son troupeau peut s'abriter. L'objectif affiché est de pouvoir distribuer plus de fourrages conservés (ensilage d'herbe et un peu de maïs) et de concentrés pour viser un niveau de production par vache un peu plus élevé. Le système reste cependant très pâturant par rapport aux systèmes que nous connaissons en France. Grant possède un roto de 80 places pour la traite. Pour le repérage des chaleurs, il utilise le système « Kamar » (peinture sur le dos de l'animal), couplé à une caméra placée sur le roto qui repère et enregistre les

« Kamars » positifs. J'ai eu ces explications par Richard mais Grant, l'éleveur en question, a malheureusement eu un imprévu ce jour là et n'a pas pu être présent.

Tom Mason est l'un des 4 actionnaires d'une compagnie qui possède 4 élevages laitiers dans la région du Canterbury, île du Sud. J'ai donc pu visiter ces 4 élevages laitiers, bien différents :

Le premier élevage, avec 400 Jersiaises, est assez ancien et l'efficacité du travail n'y est pas très bonne. La compagnie propriétaire a donc fait le choix de sélectionner pour cet élevage les vaches de plus petit gabarit, les moins productrices, et de les mettre en mono-traite toute la saison avec une ration très économe (100% herbe sauf un peu de betterave en hiver). Salle de traite classique 2*40 postes en simple équipement. L'objectif dans cet élevage est de réduire les charges au maximum, y compris les charges de travail avec la mono-traite.

Le second élevage de la compagnie de Tom est un élevage créé de toutes pièces il y a quelques années à partir de « rien », sur 400 ha de terres d'un seul tenant qui étaient précédemment utilisées pour la culture de céréales. Cet élevage a été pensé de manière à optimiser l'efficacité de la main d'œuvre. Les 1500 vaches sont gérées par 4 salariés. Le roto de 80 places est positionné au centre des 400 ha de terre, au milieu de tous les paddocks et les mouvements d'animaux sont rendus ultra-simples grâce à des chemin et accès bien pensés et entretenus. Cet élevage produit du lait A2, qui est un lait dont le marché émerge en Nouvelle-Zélande. Sa caractéristique est de contenir uniquement un type de caséine, dite A2, et non de la caséine A1, supposée moins bonne pour la santé et la digestion du lait. Ce lait, obtenu par la sélection génétique des animaux sur le critère A2, est payé légèrement plus cher par Fonterra. La stratégie de cette ferme reste avant tout « low cost ». Le seul outil de monitoring qui y est présent est une porte de tri « intelligente » pour isoler des animaux et/ou faire des lots.

Les 2 autres élevages de la compagnie de Tom se ressemblent et sont classiques pour la Nouvelle-Zélande : 500 vaches, ration quasiment 100% herbe, roto 45 places, stratégie « low cost ».

Dave est un autre éleveur à qui j'ai pu rendre visite. Sa ferme de 1500 vaches m'intéressait pour mon projet Nuffield car Dave est équipé avec des outils de monitoring Afimilk : podomètres, compteurs à lait, balance de pesée, alimentateurs individuels. Tous ces

outils sont reliés entre eux et les données synthétisées sur un logiciel de gestion de troupeau. Dave a fait le choix d'équiper son élevage il y a 12 ans dans le but d'améliorer ses résultats techniques et économiques. Il estime être ainsi plus performant notamment sur les résultats de reproduction et sur le rapport *lait produit / concentré utilisé.* Malgré le coût (120 €/vache pour le podomètre, l'outil le plus coûteux), il serait prêt à ré-investir si c'était à refaire. Selon Dave, le principal inconvénient est que ces outils impliquent d'employer de la main d'œuvre formée et motivée pour valoriser les données. Il est important de noter que Dave est un éleveur qui recherche une production par vache relativement élevée, ce qui peut expliquer son attrait pour ces nouvelles technologies. A l'inverse, les autres éleveurs rencontrés cherchent plutôt à minimiser le coût de production et donc minimiser les investissements, y compris dans les outils de monitoring.

2. Quelques généralités sur le contexte laitier Néo-Zélandais

L'élevage laitier est le deuxième contributeur au PIB Néo-Zélandais, après le tourisme. Le pays ne produit que 3% du lait mondial mais exporte 95% de sa production, ce qui fait qu'il pèse pour 35% des exportations mondiales de lait. Le pays est donc premier exportateur mondial pour la poudre de lait et le beurre. Le principal collecteur de lait est la coopérative Fonterra (75-80% du lait du pays) mais d'autres acteurs sont présents comme par exemple Synlait, détenu à la fois par des fonds Néo-Zélandais et Chinois. Le prix du lait est très fluctuant et très réactif aux variations du prix mondial. L'état n'intervient pas dans la gestion des marchés laitiers, les producteurs ne reçoivent aucune subvention.

La Nouvelle-Zélande compte actuellement 10 000 élevages laitiers, qui ont en moyenne 400 vaches produisant en moyenne 4500 à 5000 litres de lait/an. Il y a en moyenne 1 travailleur pour 200 vaches. La région du Waikato (dans l'île du Nord) est la région traditionnelle laitière car le climat y est le plus favorable. Il y a encore 15-20 ans, 90% du lait était produit dans cette zone. Ces dernières années, l'agrandissement des élevages dans cette zone était rendu difficile par le relief parfois très vallonné et par une densité de population relativement importante. Certains éleveurs ont alors migré vers l'île du Sud, dans les plaines du Canterbury, pour y développer des élevages de plus grande taille. Le climat y est un peu plus sec mais l'irrigation y est facilement accessible. Aujourd'hui, l'île du Sud produit 40% du lait Néo-Zélandais (quasi exclusivement dans la région du Canterbury) et ce pourcentage continue de croître.

L'élevage laitier Néo-Zélandais est basé sur le pâturage, pour produire un lait le moins cher possible. Cela veut dire que quasiment 90% des élevages ont une conduite saisonnée : tous les vêlages sont concentrés au début du printemps et toutes les vaches sont taries en hiver. Les vaches sont essentiellement des Jersiaises et des Kiwis (croisement Jersiaise * Holstein), appréciées à la fois car elles sont très adaptées au pâturage (de petit gabarit, elles n'abîment pas trop les pâtures et ont peu de problèmes d'aplombs) et car elles produisent un lait très riche en matière utile. Ce dernier point est crucial car, étant donné la stratégie exportatrice du pays, les éleveurs ne sont pas payées au litre de lait produit mais au kg de matière utile produit.

Les éleveurs laitiers font de plus en plus l'objet de vives critiques de la part de la société civile. Ces critiques portent essentiellement sur les 3 points suivants : pollution des eaux et des sols liée à une fertilisation très importante des prairies ; utilisation excessive d'eau pour l'irrigation dans l'île du Sud ; contribution à la déforestation en Asie via l'importation croissante de noyaux de palme broyés (concentré énergétique). Dans ce contexte, l'élevage Bio se développe, mais ne représente encore que 1 à 2% des élevages laitiers du pays.

3. Discussion sur la place des nouvelles technologies en Nouvelle-Zélande

Tout d'abord, il est important de rappeler que le climat, relativement tempéré toute l'année, permet aux vaches de rester dehors toute l'année. Ainsi, seuls 20 à 25% des élevages possèdent des bâtiments, plus ou moins grands, pour que les vaches puissent s'abriter. Dans tous les autres élevages, la seule infrastructure en « dur » existante est la salle de traite. A propos de ces salles de traite, 70% sont des salles de traite en ligne souvent en traite par l'arrière, prévues pour 2*20, 2*30 ou 2*40 vaches, voire plus. Les 30% restant sont des salles de traite rotatives, souvent avec 40 à 80 places, parfois plus. Les robots de traite sont très rares (seuls 22 élevages sont équipés dans tout le pays) car très peu adaptés aux systèmes de production avec de gros troupeaux et beaucoup de pâturage. Enfin, les salles de traite rotatives robotisées (un bras robotisé remplace le trayeur) sont quasi inexistantes également, d'une part car leur coût est exorbitant, d'autre part car le robot est moins rapide que l'homme pour brancher les vaches et les temps de traite deviennent vite énormes (sachant qu'une personne doit quand même être présente pour surveiller le robot et les vaches...).

Concernant les outils de monitoring, il est possible d'en distinguer 2 catégories très distinctes en Nouvelle-Zélande : d'un côté les outils de gestion de troupeau type détecteurs de chaleur, détecteurs de mammites, compteurs et analyseurs de lait... et d'un autre côté une gamme d'outils spécifiquement dédiés à la gestion du pâturage.

Concernant la première de ces catégories, nous pouvons dire que ces outils de gestion de troupeau sont encore peu répandus en Nouvelle-Zélande. Selon une étude réalisée en 2013 par *DairyNZ* et *LIC*, chacune des 4 technologies suivantes est présente dans 5% des élevages Néo-Zélandais : compteurs à lait, détecteurs de mammites, pesée automatique, détecteurs de chaleur. Ces outils sont cependant en expansion : en 2008, les 3 premières de ces technologies n'étaient présentes que chez 2% des éleveurs et les détecteurs de chaleur étaient eux inexistants. L'étude montre également que les élevages équipés de salles de traite rotatives (les plus gros élevages) sont les plus grands utilisateurs de ces technologies. Par exemple pour la détection automatisée des mammites, 14% des élevages avec roto sont équipés contre seulement 3% des élevages avec salle de traite « en ligne ». Quelques élevages couplent l'utilisation de ces outils de monitoring à des « portes de tri intelligentes ».

Concernant les outils dédiés à la gestion du pâturage, ils sont plus ou moins développés mais intéressent généralement beaucoup les éleveurs car la bonne gestion du pâturage est une priorité des éleveurs Néo-Zélandais. Tout d'abord, 20 à 30% des éleveurs utilisent un logiciel de gestion de pâturage et ce pourcentage est en augmentation constante. Plusieurs firmes, dont *LIC*, commercialisent ces logiciels. Leur fonctionnement nécessite bien sûr de faire les relevés des hauteurs d'herbe, une fois par semaine en général. Traditionnellement, le tour des pâtures se fait avec un herbomètre manuel et les mesures sont ensuite reportées par l'éleveur dans le logiciel. De plus en plus, les éleveurs équipent leur herbomètre d'un système GPS permettant de faire remonter automatiquement les données (localisation + hauteur d'herbe) au logiciel. Les fermes étant de plus en plus grande, un système de mesures des hauteurs d'herbe a maintenant été mis au point sur quad. L'éleveur n'a ainsi plus qu'à faire le tour de ses pâtures en quad pour que le logiciel calcule une synthèse des hauteurs d'herbe. Environ 10% des éleveurs Néo-Zélandais utilisent ce système actuellement. Enfin, les progrès de l'imagerie satellite permettent dorénavant aux éleveurs d'acheter des images de leurs parcelles à partir desquelles les hauteurs d'herbe sont analysables (à partir de la couleur de l'herbe). Cependant, ce système peine un peu à se

développer car les satellites capables de faire ces photos survolent la Nouvelle-Zélande environ 1 fois par semaine et s'il y a des nuages lors de leur passage, aucune donnée n'est disponible. Il est ainsi possible de se retrouver sans hauteurs d'herbe pendant plusieurs semaines. Un dernier système de mesure des hauteurs d'herbe, monté sur un drone, a fait l'objet d'expérimentations. Cependant, cette technologie n'est pas encore tout à fait au point et reste beaucoup trop chère pour une utilisation par les éleveurs.

ANNEXE 3

Compte-Rendu de séjour au Canada

6 au 24 Juin 2017

Me voilà de retour de mon séjour de 18 jours au Canada. J'ai réalisé ce voyage dans le cadre de mon projet Nuffield intitulé « développement des outils de monitoring en élevage laitier à travers le monde », projet financé par France Génétique Elevage.

Cette synthèse vise à donner un aperçu de ce que j'ai pu voir au cours de ces 18 jours. Elle s'articule en 3 parties :

1. Présentation des organismes et éleveurs rencontrés
2. Quelques généralités sur le contexte laitier Canadien
3. Discussion sur la place des nouvelles technologies au Canada

Stabulation entravée dans le Sud du QuébecStabulation libre dans le Sud de l'Ontario

1. Présentation des organismes et éleveurs rencontrés

Mon séjour au Canada a démarré par la rencontre avec des salariés (Julie Baillargeon, René Lacroix, Gervais Bisson) de l'entreprise *VaLacta*. Cette entreprise est l'équivalent, pour la province du Québec, de notre contrôle laitier français. *VaLacta* est détenue à 52% par les producteurs, 24% par le ministère de l'agriculture Québecois, 24% par l'université agricole McGill. Des personnes de ces 3 collèges siègent au Conseil d'Administration de l'entreprise, qui compte 300 salariés.

4500 éleveurs sont adhérents à *VaLacta*, soit 80% des éleveurs Québecois. Le contrôle de performance compte généralement 10 pesées/élevage/an avec des analyses semblables à celles que nous faisons en France : TB, TP, leucocytes, urée, diagnostic gestation, diagnostic

acétonémie, … *VaLacta* propose également du conseil mais seulement 30% des adhérents ont une prestation de conseil. L'entreprise essaie de promouvoir ses prestations conseils pour conquérir de nouveaux éleveurs mais la concurrence sur le terrain est assez rude, notamment de la part des compagnies d'aliments qui proposent du conseil « gratuit » dès lors que l'éleveur leur achète l'aliment, mais aussi les vétérinaires (subventionnés par l'état) et de plus en plus les vendeurs de robots qui placent leurs conseillers dans les élevages clients.

J'ai également rencontré des salariés (Richard Cantin, Bryan Quanbury) de l'entreprise *CanWest*, qui est l'équivalent de *VaLacta* mais sur la partie Ouest du Canada : de l'Ontario jusqu'à la Colombie Britannique. Les 2 entreprises ne sont pas concurrentes mais plutôt partenaires puisqu'elles sont sur des secteurs géographiques différents. *CanWest*, qui compte 200 salariés, est dirigé uniquement par des producteurs : 10 d'entre eux siègent au Conseil d'Administration.

3700 éleveurs sont adhérents à *CanWest*, soit 75% des éleveurs de ce secteur géographique. L'entreprise propose les mêmes prestations de pesées que *VaLacta* mais ne propose par contre pas de prestation conseil. Elle préfère travailler en collaboration avec des nutritionnistes et vétérinaires indépendants, qui se chargent du conseil. J'ai rencontré un de ces vétérinaires.

J'ai ensuite rencontré un salarié (Filippo Miglior) du *Canadian Dairy Network (CDN).* Ce réseau a pour mission de réaliser l'évaluation génétique et coordonner les programmes d'améliorations des races laitières du Canada. Il est dirigé par un Conseil d'Administration composé de 8 producteurs laitiers.

Enfin, j'ai visité 7 élevages au Canada : 4 au Québec et 3 en Ontario. Toutes ces fermes m'ont été recommandées par *VaLacta* et *CanWest*. C'était, à ma demande, des élevages utilisateurs d'outils de monitoring et/ou intéressées par ces outils. En majorité, j'ai plutôt été amené à rencontrer des bons éleveurs, pas forcément représentatifs de l'élevage moyen Canadien. Je ne vais pas être exhaustif sur la description de ces fermes car ce serait très long et inutile. En voici simplement quelques éléments clés :

- Ferme 1, Québec : Il s'agissait de la ferme du campus de l'université McGill, au Québec. C'est un élevage tout à fait classique pour le Québec : 60 vaches en stabulation entravée. Pas d'outil de monitoring.
- Ferme 2, Québec : La ferme Géobastien compte 55 vaches en stabulation entravée. Elle est équipée depuis de nombreuses années du détecteur de chaleurs Heat-Time, dans le but d'améliorer le repérage des chaleurs. 50% des chaleurs sont repérées par l'outil et 50% par l'éleveur. Ce résultat peut paraître faible, et interroge l'intérêt de tels outils lorsque les vaches sont à l'attache. L'éleveur en est cependant très satisfait et note que le Heat-Time a clairement permis une diminution de l'usage des hormones de reproduction. La machine à traire Delaval (traite en transfert) est également équipée de compteurs à lait, reliés au logiciel de gestion de troupeau Delpro. Depuis peu, l'éleveur a investi dans le logiciel de gestion d'exploitation UniformAgri, permettant notamment de croiser les données issues du Heat-Time avec les données issues de Delpro.
- Ferme 3, Québec : La ferme Gautier compte 85 vaches, en stabulation libre, traites avec 2 stalles robotisées Lely A4. Avant même d'avoir les robots, les éleveurs avaient fait le choix d'installer le détecteur de chaleur Heat-Time sur les génisses uniquement. Ils avaient du mal à les surveiller visuellement et souhaitaient améliorer leurs trop faibles résultats de reproduction. Depuis que les robots sont installés (le premier en 2006), les éleveurs utilisent le collier d'activité Lely pour repérage des chaleurs sur les vaches. 95% des chaleurs sont repérées par les colliers, qui ont également permis de baisser nettement l'utilisation d'hormones. Les données issues des robots sont sous-utilisées par contre. Il y a une grosse marge d'amélioration mais les éleveurs semblent se satisfaire de ce qui est fait aujourd'hui.
- Ferme 4, Québec : La ferme Caribou possède 150 vaches, en stabulation libre, traites avec un roto Westfalia de 20 places qui possède des compteurs à lait et est couplé à un logiciel de gestion. La ferme est extrêmement bien gérée et toute les décisions sont le fruits de réflexions rationnelles basées sur l'analyse des résultats économiques. Les éleveurs ont fait le choix d'installer des podomètres Westfalia sur vaches et génisses il y a 6 ans. Ils souhaitaient améliorer le repérage des chaleurs et sont aujourd'hui très satisfait de ce système. 100% des chaleurs sont repérées par l'outil et les éleveurs lui font entièrement confiance. Au final, ils économisent donc du temps puisqu'ils n'ont plus à surveiller les chaleurs et leurs résultats de reproduction se sont également

améliorés. Ils ne pourraient plus travailler sans cet outil aujourd'hui. Ils envisagent prochainement de tester un détecteur de vêlage, qui se pose sur la queue de l'animal, pour essayer de perdre un peu moins de veaux.

- Ferme 5, Ontario : Cette ferme compte 220 vaches, en stabulation libre, traites 3 fois par jour dans une vieille salle de traite 2*8. La main d'œuvre abondante (3 temps-plein + 4 temps-partiel) permet d'effectuer une rotation pour que chaque personne fasse 1 à 2 traite par jour mais pas plus, car une traite dure 3h30. Les éleveurs ont installé le podomètre Afitag sur les vaches en 2008 pour détection des chaleurs et sont très satisfaits de cet outil, devenu indispensable à leurs yeux. Le seul inconvénient est qu'il faut le remplacer tous les 5-6 ans car les boitiers s'usent et car l'évolution technologique rend les nouveaux boitiers bien plus performants. Les éleveurs utilisent le logiciel Afimilk pour la gestion de la production et reproduction et le logiciel DairyComp (développé par la firme californienne VAS et vendu par CanWest) pour la gestion globale de troupeau.
- Ferme 6, Ontario : Les éleveurs de la Wilkesview Farm ont 140 vaches, en stabulation libre, traites par 3 robots Delaval. Ils ont fait le choix il y a 1 an d'investir dans le système HerdNavigator, dans le but d'améliorer les résultats techniques et économiques de leur élevage. Le principal responsable du troupeau adore gérer des données et aime la manière dont le HerdNavigator, en fournissant un ensemble de données, permet de gérer le troupeau. Les diagnostics de gestation ou de chaleur sont systématiquement faits à partir de l'analyse hormonale réalisée par le HerdNavigator, et cela a permis de réduire drastiquement les quantités d'hromones utilisées pour induire les chaleurs. Les colliers d'activité ne sont même pas utilisés. Le HerdNavigator permet également la détection assez précise des mammites ainsi que les analyses de BHB pour détection des acétonémies. L'éleveur est donc très satisfait de ce système et les résultats techniques qu'il obtient sont à la hauteur. Au niveau économique, il ne sait pas précisément si le retour sur investissement est réel par contre.
- Ferme 7, Ontario : Sur cette dernière ferme, les éleveurs ont un troupeau de 50 vaches en stabulation entravée tout à fait classique sans outil de monitoring. La spécificité de la ferme est qu'ils sont éleveurs de génisses pour d'autres éleveurs. Ils ont donc 450 génisses en âge d'être mises à la reproduction en même temps sur leur ferme. Ils utilisent depuis plus de 10 ans un podomètre de la marque EcoHerd pour détection des

chaleurs. Sans cet outil, il serait impossible de surveiller correctement les chaleurs avec autant de génisses.

2. Quelques généralités sur le contexte laitier Canadien.

Le Canada est un pays qui a pour l'instant su résister aux dictats du libéralisme dans le secteur agricole. Les marchés laitiers sont complètement encadrés par un système de gestion de l'offre comprenant entre autres des quotas laitiers et des droits de douanes sur les importations. C'est un système qui rappelle bien évidemment ce que nous connaissions en Europe il y a quelques années. Le prix du lait au Canada est donc assez stable et très élevé : 730 $CAD/1000 litres, ce qui correspond à 500 €/1000 litres.

En contrepartie, les éleveurs doivent acheter leur quota, ce qui est un investissement non négligeable. Le quota est calculé en kg de gras produit/jour, sachant que 1 kg de gras/jour correspond en moyenne à la production d'une vache. Le kg de gras coût actuellement 23 000 $CAD (16 000 €). Donc, par exemple pour un troupeau de 100 vaches, le capital « quota » représente 1 600 000 €. Ce quota est souvent pris en garanti par les banques lors des emprunts, au même titre que peuvent l'être des terres.

On peut également signaler que le prix élevé du lait ne bénéficie pas qu'aux éleveurs puisque toutes les compagnies qui fournissent les intrants où le matériel d'élevage n'oublient pas de prendre leur part. Un robot de traite coûte par exemple 50 000 € de plus qu'en France…

Malgré ces 2 contreparties, le revenu des éleveurs laitiers canadiens reste très bon, de l'avis de toutes les personnes rencontrées. Moins de 10% des éleveurs sont en difficulté financière.

Ce système de gestion de l'offre semble solide mais la pression venant des Etats-Unis pour le supprimer est de plus en plus forte. Ils aimeraient bien voir s'ouvrir le marché Canadien pour y développer leurs exportations et le rapport de force est semble-t-il de 1 à 10 en faveur des Etats-Unis… Les éleveurs seraient les premiers perdants si le Canada ne résistait pas, à l'image de ce qui s'est passé en Europe. Beaucoup d'experts Canadiens se sont intéressés de près à l'évolution de la politique européenne en ce domaine et se rendent bien compte qu'il ne faut pas céder tant les conséquences pour l'élevage laitier canadien seraient désastreuses.

Concernant les systèmes d'élevage à présent, commençons par signaler que 80% du lait Canadien est produit dans les 2 provinces de l'Est du pays : Québec et Ontario. La taille moyenne des élevages est croissante au fur et à mesure que l'on se déplace vers l'Ouest : 60 vaches en moyenne au Québec, 80 vaches en Ontario et 150 vaches en Colombie Britannique. Au Québec, 80% des élevages sont encore en stabulation entravée. En Ontario, il y a environ 50-60% de stabulations entravées. Dans les provinces de l'Ouest, les stabulations libres sont majoritaires. De l'avis de plusieurs personnes rencontrées, il sera probablement interdit dans quelques années de garder les vaches attachées toute l'année. Les bâtiments d'élevage sont très fermés, en raison des hivers rigoureux au cours desquels la température peut descendre à -30°C, avec 1 mètre de neige.

Concernant l'alimentation, les principaux composants des rations sont l'ensilage de maïs, l'ensilage d'herbe, du foin, du tourteau de soja et des céréales. A noter que le soja est cultivé au Canada, bien que ce soit quand même du soja OGM « Round Up Ready » de Monsanto. Le pâturage est quasiment inexistant. Seuls de très rares élevages (5 à 10%) sortent les vaches à l'herbe. Ce sont entre autres les élevages bios, pour qui l'accès au pâturage est une obligation.

Grâce au bon contexte économique, il y a un recours massif à l'emploi dans les fermes laitières du Canada. Il n'est pas rare qu'il y ai 2 ou 3 personnes pour gérer un troupeau de 60 vaches.

3. Discussion sur la place des nouvelles technologies au Canada.

Les nouvelles technologies sont très présentes, et de plus en plus, dans les élevages canadiens. Les premiers outils à se développer ont été les compteurs à lait, aussi bien pour les gens qui ont une salle de traite (stabulation libre) que pour les gens qui traient avec un transfert (stabulation entravée). Ces compteurs sont généralement reliés à un logiciel de gestion de troupeau.

Ensuite, la robotique d'un côté et les détecteurs de chaleur de l'autre, se sont développés. Concernant les robots de traite, ils équipent 10% des élevages du pays aujourd'hui. Ce sont essentiellement des Lely et Delaval. Ils sont associés à plus ou moins d'outils de monitoring, identiques à ceux connus en France : compteurs à lait, bascule pour

pesée des vaches, compteurs leucocytaires, analyse conductivité, Analyse BHB/acétonémie, analyses hormonales,…

Les détecteurs de chaleurs se développent également mais leur usage reste très limité dans les stabulations entravées. Ce sont donc essentiellement (mais pas uniquement) les éleveurs en stabulation libre qui s'équipent de ces outils pour améliorer le repérage des chaleurs.

Les détecteurs de vêlage sont quasi inexistants pour le moment mais le concept arrive dans le pays et j'ai rencontré 2 éleveurs qui souhaitaient essayer pour tenter de perdre moins de veaux au vêlage.

Il y aurait également une faible proportion des élevages (5% environ) équipés avec des boucles d'oreilles « intelligentes » pour le monitoring du troupeau. Elles mesurent par exemple la température de l'animal ou son activité. Ce sont essentiellement des petits élevages (50VL) qui sont équipés car c'est une technologie relativement peu chère par rapport à des colliers de détection d'activité par exemple. Malheureusement et malgré mes demandes, je n'ai pas réussi à visiter un élevage équipé avec cet outil…

De l'avis de plusieurs conseillers, les outils de monitoring sont parfois sous-utilisés dans les élevages équipés car la conjoncture économique excellente n'oblige pas les éleveurs à être au top de la performance pour gagner leur vie. Ils peuvent donc se permettre d'investir pour gagner un peu en confort même si le retour sur investissement n'y est pas tout à fait.