



HAL
open science

Améliorer la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins

Audrey A. Chanvallon, J. J. Gatien, P. P. Salvetti, Fabienne Blanc, C. C. Ponsart, Jacques Agabriel, B. B. Frappat, Catherine Disenhaus, Fabienne F. Constant, Bénédicte Grimard, et al.

► **To cite this version:**

Audrey A. Chanvallon, J. J. Gatien, P. P. Salvetti, Fabienne Blanc, C. C. Ponsart, et al.. Améliorer la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins. *Innovations Agronomiques*, 2012, 25, pp.283-297. 10.17180/762f-a145 . hal-01000648

HAL Id: hal-01000648

<https://hal.science/hal-01000648v1>

Submitted on 28 May 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Améliorer la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins

Chanvallon A.¹, Gatien J.², Salvetti P.², Blanc F.^{3,4}, Ponsart C.², Agabriel J.⁴, Frappat B.⁵, Disenhaus C.⁶, Constant F.⁷, Grimard B.⁷, Seegers H.¹

¹ UMT Santé des troupeaux bovins, Institut de l'Élevage, UMR BioEpAR, Oniris, INRA, BP40706, 44307 Nantes

² UNCEIA, Département R&D, 13 rue Jouët, 94704 Maisons-Alfort

³ Clermont Université, VetAgro Sup, UMR 1213 Herbivores, BP 10448, 63000 Clermont-Ferrand

⁴ INRA, UMR 1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès-Champanelle

⁵ Institut de l'Élevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris

⁶ UMR1080 Production du lait, INRA-AgroCampus Ouest, 65 rue de Saint-Brieuc, 35000 Rennes

⁷ UMR INRA-ENVA 1198, Biologie du développement et reproduction, 7 avenue du Général de Gaulle, 94704 Maisons-Alfort

Correspondance : audrey.chanvallon@idele.fr

Résumé

La détection des chaleurs est une étape clé de la mise à la reproduction dans les exploitations bovines où l'IA est pratiquée. Elle résulte de deux composantes : le niveau d'expression des chaleurs par les vaches et les pratiques mises en œuvre par l'éleveur pour les détecter. L'agrandissement de la taille des troupeaux et une expression de plus en plus courte et discrète des chaleurs rendent la détection délicate. L'objectif du projet était d'apporter des connaissances nouvelles et des solutions pour améliorer la détection des chaleurs dans les exploitations de bovins laitiers et allaitants. Une première partie a investigué les pratiques des éleveurs en matière de détection des chaleurs à travers des enquêtes en ferme menées dans différentes zones d'élevage. Une deuxième partie a consisté à décrire le comportement de chaleurs chez les principales races allaitantes françaises grâce à des suivis vidéo. La dernière partie du projet a permis de développer, à l'aide de travaux de simulation, une méthode de diagnostic et de conseil spécifiquement dédiée à l'amélioration de la détection des chaleurs en troupeaux laitiers et allaitants.

Mots-clés : Bovin, reproduction, détection des chaleurs, évaluation, méthode d'intervention

Abstract: Improve heat detection in cattle herds

Heat detection is a key step in reproduction management for cattle herds using artificial insemination. It combines two components: the level of estrous expression by cows, and the practices implemented by farmers to detect them. The regular increase in herd size concomitant to a decrease in estrous expression makes this activity difficult. The objective of the project was to bring new knowledge and solutions to improve heat detection in dairy and beef cattle farms. The first part investigated the practices of farmers in terms of heat detection through surveys in different breeding areas. A second part described estrous behavior among the main French beef breeds followed through videos. The last part of the project developed, using simulation tools, a method of diagnosis and advice specifically dedicated to improve heat detection in dairy and beef cattle.

Keywords: Cattle, reproduction, heat detection, assessment, advisory method

Introduction

La détection des chaleurs constitue une étape clé de la mise à la reproduction des troupeaux pratiquant l'insémination animale (IA), elle repose d'une part sur l'expression de l'œstrus par les vaches et d'autre part sur la surveillance des vaches par l'éleveur. Des défauts d'expression des chaleurs sont de plus en plus fréquents dans les troupeaux laitiers, avec notamment une durée d'expression des chaleurs qui est passée de 18-20 heures dans les années 80 à seulement 4-8 heures aujourd'hui entre la première et la dernière acceptation du chevauchement (AC, signe spécifique de l'œstrus). De plus, une cyclicité irrégulière liée à des anomalies de cyclicité et une expression des chaleurs plus discrète (seules 6 ovulations sur 10 sont accompagnées d'une AC en race Holstein) ne favorisent pas la détection des chaleurs (Cutullic, 2010 ; Disenhaus *et al*, 2010 ; Sveberg *et al*, 2011).

Dans les troupeaux allaitants, peu de données sont disponibles sur l'expression des chaleurs. Les anomalies de cyclicité sont plus rares qu'en races laitières. En revanche, du fait de la présence du veau, la reprise de cyclicité post-partum est plus tardive : seules 68 % des vaches Charolaises sont cyclées à 50 jours post-partum contre 79 % des vaches Prim'Holstein et 92 % des vaches Normandes (Disenhaus *et al*, 2008).

Même si la détection des chaleurs est une activité indispensable à l'utilisation de l'IA, elle n'en est pas moins affectée par l'agrandissement de la taille des troupeaux bovins et la concurrence avec d'autres ateliers, limitant ainsi le temps disponible par animal et par unité de main d'œuvre. Or, les conséquences d'une mauvaise surveillance des chaleurs par l'éleveur peuvent se traduire par des impacts zootechniques importants sur la fertilité avec des IA réalisées hors période d'œstrus (défaut de spécificité) et/ou sur la fécondité avec l'allongement du délai de mise à la reproduction à cause de chaleurs non vues (défauts de sensibilité). De plus, l'impact économique d'un défaut de détection des chaleurs est variable d'un système d'élevage à un autre mais reste, dans tous les cas, un déterminant non négligeable du revenu de l'exploitation (Inchaisri *et al*, 2010 ; Seegers *et al*, 2010a).

Un projet visant à améliorer la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins laitiers et allaitants a été conduit par l'Institut de l'Élevage et ses partenaires (UNCEIA, ONIRIS, INRA, ENVA, VetAgro Sup et Agrocampus Ouest). Il a bénéficié du soutien financier du Ministère de l'Agriculture (Compte d'affectation spéciale « développement agricole et rural ») et de la Confédération nationale de l'élevage. Ce projet s'est articulé en trois volets dont les objectifs étaient les suivants :

- la description des pratiques de détection des chaleurs chez les éleveurs bovins,
- la caractérisation du comportement d'œstrus chez les trois principales races allaitantes françaises,
- le développement d'une méthode d'intervention en élevage centrée sur la détection des chaleurs.

1. Les pratiques de détection des chaleurs

1.1 La perception des éleveurs

L'amélioration de la qualité de détection des chaleurs passe nécessairement par une meilleure compréhension des pratiques et de la perception des éleveurs français en termes de détection des chaleurs. La première partie du projet a permis d'apporter des éléments de réponses grâce à la réalisation de 319 enquêtes en élevages laitiers et allaitants sur 5 zones du territoire (Tableau 1). Chaque enquête suivait une trame d'entretien commune à tous les éleveurs et à toutes les zones, et comportait 4 parties : 1) présentation et objectifs généraux de l'exploitation, 2) conduite de la reproduction du troupeau, 3) détection des chaleurs et 4) attentes vis-à-vis de la détection des chaleurs.

La détection des chaleurs est perçue comme satisfaisante pour un éleveur sur deux. La moitié des éleveurs déclare que les performances de reproduction et la qualité de détection des chaleurs sont

satisfaisantes dans leur élevage. La détection des chaleurs est en revanche perçue comme difficile par ¼ des éleveurs (de 17,2 % en zone NPH à 36,6 % en zone BA). Les problèmes rencontrés sont majoritairement le manque de disponibilité (en particulier dans les zones CC et CO) ainsi que la manifestation discrète des chaleurs, fréquemment citée dans les races BA et LI. En outre, 79 % des éleveurs enquêtés font appel à des outils d'aide à la détection : planning et calendrier sont les plus fréquemment utilisés (respectivement 50 et 14 % des 251 réponses positives). Les constats de gestation, mis en place chez 65 % des éleveurs, impactent les périodes d'observation : en cas de gestation confirmée, la plupart des éleveurs diminuent ou arrêtent la surveillance (64 et 32 % respectivement).

Zone	Nombre (département)	N	SAU (ha)	UTH	Nombre de vêlages
Blonde d'Aquitaine (BA)	1 (09), 11(12), 5(24), 11(31), 1(33), 5(47), 20(64), 17(81)	71	82±6	1,4±0,1	49±2
Charolais Centre (CC)	9(03), 6(58), 39(63), 16(89)	60	150±10	1,6±0,1	77±5
Charolais Ouest (CO)	2(15), 8(44), 10(49), 15(79), 30(85)	65	118±8	1,7±0,1	71±4
Limousine (LI)	1(03), 12(15), 28(19), 12(23), 4(46), 2(63)	59	114±8	1,8±0,1	81±5
Normande & Prim Holstein (NPH)	62(35), 2(22)	64	63±5	1,6±0,1	45±2

Tableau 1 : Nombre et caractéristiques des élevages enquêtés par zone (Ponsart *et al*, 2010)

Les signes utilisés et les moments d'observation varient. Globalement, la plupart des éleveurs font confiance à l'acceptation du chevauchement, qui reste le signe jugé le plus fiable pour repérer les chaleurs. Des particularités sont tout de même observées (Tableau 2) : certains comportements (cajolements, beuglements, nervosité) semblent être plus fréquemment pris en compte par les éleveurs laitiers. Les glaires sont jugées assez communément comme un signe fiable alors que des études ont prouvé que ce signe n'était pas spécifique de l'œstrus (Freret *et al*, 2008).

Eleveurs	allaitants	laitiers
Acceptation du chevauchement	9,3±1,2	9,0±1,4
Chevauchement	7,1±2,4	6,7±2,4
Cajolement *	3,7±2,5	4,6±2,9
Beuglement*	4,2±2,9	7,0±2,3
Flairage	5,9±2,4	4,8±2,4
Nervosité *	5,2±2,7	6,1±2,3
Vache debout	3,5±2,9	3,6±2,6
Présence de glaires	8,2±2,0	7,7±2,4
Planning	6,3±3,3	6,5±3,4

Tableau 2 : Notes moyennes données par les éleveurs pour juger la fiabilité des signes de chaleurs (1 = peu fiable ; 10 = tout à fait fiable ; * test T, p<0,05 ; Ponsart *et al*, 2010)

Une classification a permis de définir 7 groupes d'éleveurs caractérisés par le jugement des signes utilisés et l'organisation de la détection (Tableau 3). L'acceptation du chevauchement est jugée très fiable, de façon exclusive (37 éleveurs, groupe 4) ou plus fréquemment, en combinaison avec les chevauchements ou les signes sexuels secondaires (groupes 1, 6, 7). Les éleveurs charolais semblent utiliser fréquemment tous les signes disponibles : 34 % des éleveurs constituant le groupe 2 sont dans la zone CC. De même, 30 % des éleveurs du groupe 5 proviennent de la zone CO. En revanche, près de 60 % des éleveurs de BA sont présents dans les groupes 4, 6 ou 7, jugeant l'acceptation du chevauchement comme signe prioritaire. Les glaires sont peu discriminantes, jugées très fiables par la plupart des éleveurs. Un groupe de 20 éleveurs (groupe 2 : 4 à 10 % des éleveurs selon les régions) place même les glaires comme signe principal. Les moments d'observation sont différents selon les groupes. Près des ¾ des éleveurs disent observer spécifiquement les chaleurs autour des soins (80 % des allaitants versus 42 % des laitiers), cette proportion n'est plus que de 47 % le midi et 39 % le soir. Or, le nombre de passages quotidiens spécifiques est plus élevé dans les exploitations d'élevage allaitant que d'élevage laitier ($2,5 \pm 1,3$ vs $1,3 \pm 1,1$). La proportion d'éleveurs ayant indiqué que la détection des chaleurs leur posait problème ne varie pas significativement selon les groupes (de 15 à 32 %). De même, aucune différence n'a été observée pour l'intervalle vêlage-vêlage moyen et le délai de mise à la reproduction. Néanmoins, ces groupes ont été associés à la SAU des exploitations, maximale pour le groupe 2 (128 ha) et minimale pour le groupe 1 (79 ha).

Classes de typologie	1 AC et signes 2ndaires	2 Tous signes + planning	3 Glaires avant tout	4 AC avant tout	5 Tous signes	6 AC ou glaires	7 AC ou chevauchement
Effectif éleveurs	51	33	20	37	60	45	68
dont laitiers	36 %	6 %	11 %	11 %	17 %	5 %	14 %
dont allaitants	11 %	12 %	5 %	12 %	20 %	17 %	23 %
AC	9,2 ^b	9,6 ^{ab}	5,5 ^c	9,8 ^a	9,6 ^{ab}	9,8 ^a	9,4 ^{ab}
Chevauchement	6,9 ^b	8,4 ^a	7,0 ^{ab}	5,4 ^c	7,5 ^{ab}	6,5 ^b	7,4 ^{ab}
Cajolement	4,8 ^{bc}	6,3 ^a	3,6 ^{cd}	2,4 ^d	5,0 ^b	3,0 ^d	2,8 ^d
Beuglement	6,3 ^a	5,5 ^{ab}	4,0 ^c	3,2 ^{cd}	6,5 ^a	2,3 ^d	4,5 ^{bc}
Flairage	6,4 ^b	8,5 ^a	5,3 ^{cd}	3,6 ^e	6,8 ^b	4,5 ^d	5,9 ^{bc}
Nervosité	6,0 ^b	7,8 ^a	4,8 ^c	3,5 ^d	6,7 ^b	4,3 ^{cd}	4,6 ^{cd}
Vache debout	3,2 ^c	7,6 ^a	3,1 ^c	1,5 ^e	5,5 ^b	1,8 ^{de}	2,6 ^{cd}
Glaires	8,3 ^a	9,2 ^a	8,4 ^a	4,4 ^b	8,9 ^a	8,6 ^a	8,4 ^a
Planning	6,4 ^b	8,3 ^a	6,0 ^b	2,9 ^c	6,6 ^{ab}	7,2 ^{ab}	6,7 ^{ab}
Passages/jour	0,6 ^e	3,0 ^a	2,0 ^{cd}	1,6 ^d	2,6 ^{ab}	2,4 ^{bc}	3,1 ^a
autour des soins	0 %	88 %	50 %	54 %	100 %	93 %	97 %
le midi	47 %	90 %	70 %	30 %	0 %	4,0 %	99 %
le soir	10 %	52 %	50 %	22 %	63 %	20 %	56 %

Tableau 3 : Groupes d'éleveurs en fonction de leur perception des signes utilisés pour la détection des chaleurs (notes entre 1 et 10) et des moments d'observation spécifiques (les moyennes d'une même ligne avec des lettres identiques ne sont pas statistiquement différentes, test SNK, proc GLM ; Ponsart *et al.*, 2010)

La décision d'appeler l'inséminateur n'est pas toujours aisée et pas nécessairement liée à la qualité de l'information déclenchant l'appel. Une série de mises en situations fictives (différant selon les signes de chaleurs exprimés, et/ou les intervalles de temps) a été utilisée pour étudier les modes de décision des éleveurs. Pour chacune, les éleveurs devaient se prononcer sur la certitude de chaleurs (note de 0 (pas en chaleurs) à 10 (en chaleurs)) et sur leur décision d'inséminer. Des réactions très différentes ont été observées face aux mises en situation proposées lors des enquêtes (Tableau 4). La situation la plus fiable d'après les éleveurs (note moyenne de 8,8) correspond au cas suivant : une vache, 84 jours après vêlage accepte le chevauchement d'une congénère (pas de date de chaleurs précédente). La confiance des éleveurs face à cette situation est néanmoins variable selon les groupes, avec 40 % des éleveurs du groupe 3 tout à fait sûrs (notes 9 et 10) de ces chaleurs contre 78 % des éleveurs des groupes 6 et 7. Dans ce cas, la majorité des éleveurs prend la décision d'inséminer directement (78 %), un peu plus fréquemment chez les allaitants que chez les éleveurs laitiers (80 % vs 66 %). Les autres éleveurs disent attendre un signe de confirmation (20 %) ou ne rien décider (2 %). Inversement, la situation jugée la moins fiable et la plus variable (note moyenne de 2,3) correspond à une vache dont le détecteur de chevauchement est gratté, avec une date de chaleurs enregistrée 42 jours auparavant. Dans ce cas, seuls 14 % des éleveurs ont jugé que la vache était très probablement en chaleurs (notes 9 et 10), se répartissant différemment selon les groupes (2 % des éleveurs du groupe 1 versus 24 % des éleveurs du groupe 2). Malgré tout, dans ce contexte, 56 % des éleveurs inséminent suite à cette détection, alors que 38 % déclarent attendre. La décision d'attendre est plus fréquente chez les éleveurs laitiers que chez les allaitants (63 vs 32 %).

Libellé de la situation	Note	% IA
Acceptation du chevauchement	8,8	78
Acceptation + flairage + IA 9 j avant	7,7	62
3 signes sexuels + chaleurs 22 j avant	7,1	50
Chevauchement + flairage + IA 22 j avant	5,7	19
Beuglement, nervosité, flairage, cajolement + IA 10 j avant	4,8	16
Nervosité + diminution d'appétit	4,3	12
Chevauchement d'une congénère	3,2	8
Détecteur de chevauchement gratté + chaleurs 42 j avant	2,4	57

Tableau 4 : Note moyenne sur la certitude de chaleurs et % d'éleveurs prenant la décision d'inséminer (% IA) pour chaque situation fictive (Ponsart *et al*, 2010)

1.2 La perception des techniciens

Quatre entretiens collectifs ont été organisés avec 10 à 12 techniciens des entreprises de mise en place (EMP) des zones allaitantes enquêtées (Apis Diffusion, CECNA, Groupe Altitude et COPELSO). L'objectif était de faire le point sur les réussites et difficultés rencontrées par les éleveurs dans la détection des chaleurs et de recueillir auprès des techniciens les perceptions et approches du conseil sur ce thème. Les principales causes des problèmes de détection évoquées sont les suivantes :

- des problèmes d'observation associés à des difficultés d'organisation, dues par exemple à l'isolement de certains bâtiments, à l'éclatement géographique des exploitations, et surtout à la concurrence des travaux (culture, atelier laitier) avec la surveillance des femelles allaitantes,
- un intérêt plus ou moins marqué pour la tâche d'observation et le suivi rapproché de la reproduction, avec une faible utilisation du planning,

- les appels sur glaires sont également cités comme causes fréquentes d'inséminations trop précoces,
- les problèmes sanitaires ont été peu évoqués de manière spontanée, excepté la fièvre catarrhale ovine et les boiteries,
- la durée de l'œstrus en zones allaitantes et la faible expression des chaleurs en zones laitières,
- les causes alimentaires fortement mises en avant par les techniciens enquêtés.

Selon les techniciens, apporter du conseil aux éleveurs en matière de détection des chaleurs n'est pas un exercice facile. L'appui du vétérinaire traitant est alors parfois recherché. De plus, les pratiques de conseil apparaissent très variables entre zones. Dans certains cas, il n'y a pas de démarche formalisée pour aborder (repérer et investiguer) les problèmes de détection. A l'inverse, d'autres EMP ont formé leurs techniciens, qui proposent du conseil et des outils complémentaires aux éleveurs, de façon régulière et standardisée (bilan de troupeau, comparatif inter annuel de réalisation d'IA, liste des vaches à inséminer, ...). Outre ces accompagnements, la plupart des EMP proposent des outils d'aide à la détection comme l'utilisation de taureaux vasectomisés, le recours aux détecteurs et la synchronisation des chaleurs, dont l'offre est parfois systématique en cas de défauts de détection majeurs. Dans les zones allaitantes, la restriction du nombre de têtées est également plébiscitée, bien qu'elle soit contraignante à mettre en œuvre tout comme la constitution de lots d'une vingtaine d'animaux incluant un broutard ou une vache nymphomane qui détecteront.

Dans cette enquête nationale, les dires d'éleveurs confirment la grande diversité des pratiques de détection et montrent que le processus de décision pour la mise à la reproduction est complexe. La perception des problèmes de détection n'est pas spécifiquement associée à un groupe particulier de pratiques et/ou d'éleveurs. Les facteurs classiquement rapportés sont le manque de temps pour la surveillance et l'expression fugace ou absente des chaleurs. La décision d'inséminer n'est pas toujours cohérente avec l'appréciation des signes de chaleurs observés. L'utilisation de signes sexuels secondaires est loin d'être systématique. L'investissement en temps d'observation est très variable.

2. Le comportement d'œstrus chez la vache allaitante

En élevage allaitant, l'IA est peu utilisée (15 % des femelles inséminées en 2008, UNCEIA, 2009), et les connaissances actuelles en matière d'expression de l'œstrus chez les races à viande sont limitées. Or, cette connaissance est un préalable indispensable à l'emploi raisonné de l'IA et répond à une demande dans la mesure où cette pratique progresse (+ 2,1 % entre 2007 et 2008 en race pure Charolaise, UNCEIA, 2009) et pourra se développer davantage avec la mise en place de la sélection génomique. Cette partie du projet avait pour objectif de décrire et de quantifier l'expression des comportements pendant la période d'œstrus des trois principales races allaitantes françaises (Charolaise, Blonde d'Aquitaine et Limousine).

Au total cinq essais ont été réalisés. Trois ont porté sur des vaches Charolaise (CH) : deux essais à l'Unité Expérimentale des Monts d'Auvergne sur le site de Laqueuille (CHL) et un à l'INRA de Bourges (CHB). Les deux autres essais ont concerné des vaches Limousine (LI) et Blonde d'Aquitaine (BA) et ont été respectivement menés au lycée agricole des Vaseix à Limoges (87) et à l'EARL Terre Blonde à Monflanquin (47). Pour chaque essai, des lots de vaches conduites en vélages d'hiver groupés, ont été constitués et conduits en stabulation libre depuis la rentrée à l'étable jusqu'à la mise à l'herbe. Les œstrus naturels ont été détectés soit par observations visuelles (2 ou 3 observations de 15 minutes par jour pour les vaches CHL, LI et BA), soit à l'aide d'un taureau vasectomisé (2 fois par jour pour les CHB). Le statut physiologique des femelles CHL, LI et BA a été suivi à l'aide de dosages de progestérone plasmatique. Ceux-ci ont été effectués deux fois par semaine à partir de 15 jours post-partum pour les CHL, une fois par semaine jusqu'à la reprise de cyclicité puis deux fois par semaine pour les LI et les BA. Les lots de vaches ont été filmés en continu à l'aide de caméras de surveillance,

depuis le vêlage jusqu'à la mise à l'herbe. Les dosages de progestérone (P4) ont permis d'établir le profil de cyclicité de chaque individu après le vêlage. Les profils ont été utilisés pour identifier les périodes d'œstrus potentielles (P4 faible précédant une phase lutéale). Le repérage des dates certaines des œstrus a été permis grâce à la confrontation de toutes les mesures collectées (dosages de progestérone, observations visuelles ou détection par le taureau, enregistrements vidéo). Ainsi, pour chaque œstrus repéré, une séquence vidéo couvrant 36 heures et centrée sur la première acceptation du chevauchement, a été extraite pour être analysée. Parallèlement, une séquence de phase lutéale de même durée, de même calage horaire et sans autre femelle en chaleurs, a été extraite des enregistrements vidéo. Cette séquence « témoin » en phase lutéale visait à établir le profil comportemental de référence de la femelle considérée.

Les données comportementales filmées ont été dépouillées à l'aide du logiciel The Observer® en utilisant un éthogramme commun pour l'ensemble des expérimentations. Celui-ci décrivait différentes classes de comportements : les interactions sociales d'affinité (léchages et flairages non sexuels, jeux de tête), les interactions sociales agonistiques (menaces, coups de tête, luttas, évitements), les comportements sexuels discrets ou secondaires (léchages et flairages sexuels réalisés vers la sphère génitale, flehmens, appuis du menton sur le dos ou la croupe d'une congénère), les signes de chevauchement (chevauchements, tentatives de chevauchement), et les acceptations de chevauchement (AC, signe spécifique de l'œstrus). En plus des interactions comportementales, le temps passé debout et couché a également été enregistré. Les données obtenues à partir des enregistrements vidéo ont permis de décrire les profils d'expression comportementale de 122 œstrus (Figure 1). La comparaison des profils comportementaux observés lors des périodes d'œstrus et des périodes témoins a permis d'évaluer les modifications comportementales des vaches liées à la période de chaleurs et de caractériser la durée et l'intensité de chaque œstrus. La durée de l'œstrus a été définie soit par l'intervalle de temps entre la première et la dernière AC, soit par l'intervalle de temps entre l'augmentation et la diminution significative des signes sexuels secondaires.

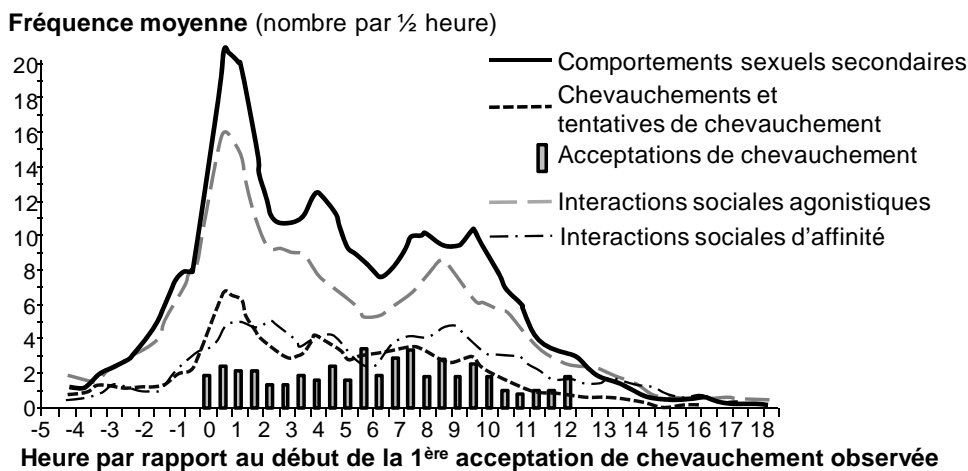


Figure 1 : Profil d'expression comportementale moyen des vaches de race Blonde d'Aquitaine (Blanc *et al*, 2010)

- Les vaches allaitantes expriment plus de comportements sociaux et sexuels lorsqu'elles sont en chaleurs. En effet, selon les races, de 17 ± 8 à 80 ± 44 comportements sont exprimés en moyenne pendant la phase lutéale contre 373 ± 172 à 812 ± 537 pendant la phase œstrale. Le temps passé debout a été fortement accru durant l'œstrus par rapport à la phase lutéale pour les 3 races (Tableau 5).
- Lors des chaleurs, les comportements exprimés par les vaches allaitantes diffèrent de ceux rencontrés en phase lutéale. En effet, alors que les comportements sociaux sont

majoritairement exprimés en phase lutéale (84 à 92 % des comportements totaux exprimés), leur expression s'accroît lors des chaleurs mais leur importance relative diminue d'environ 50% (37 à 59 % des comportements totaux exprimés). Cette évolution se fait au profit des comportements sexuels et des AC.

- **L'acceptation du chevauchement est un comportement exprimé chez la plupart des vaches, très spécifique de l'œstrus mais rare.** En effet, les AC ont été exprimées dans 90 % des œstrus chez les Charolaises, 93 % chez les Limousines et 100 % chez les Blondes d'Aquitaine alors qu'elles n'ont jamais été observées en dehors des chaleurs. Cependant, les vaches en chaleurs l'expriment peu (2 à 5 % des comportements totaux exprimés) et sur une courte durée (6 à 10 heures suivant les races, Tableau 6) avec une grande variabilité entre individus et entre races (17 ± 19 AC par œstrus chez les Charolaises de Laqueuille, 23 ± 18 pour les Charolaises de Bourges, 16 ± 13 pour les Limousines et 13 ± 13 pour les Blondes d'Aquitaine). Ainsi, une détection des chaleurs basée exclusivement sur ce signe peut conduire à de bons résultats si la surveillance des animaux est élevée mais elle devient une pratique à risque si la fréquence d'observation est trop faible.

	Phase œstrale (%)	Phase lutéale (%)
CHL	88 ± 11	48 ± 25
CHB	82 ± 12	53 ± 11
LI	84 ± 11	61 ± 20
BA	91 ± 8	59 ± 23

Tableau 5 : Proportion (moyenne \pm écart-type) du temps passé debout pendant la phase œstrale et la phase lutéale (Blanc *et al.*, 2010)

	Selon AC (h)	Selon SEC (h)
CHL	$7,6 \pm 4,6$	$12,4 \pm 3,9$
CHB	$9,9 \pm 3,7$	$12,1 \pm 4,1$
LI	$8,2 \pm 6,3$	$11,1 \pm 4,0$
BA	$6,2 \pm 3,4$	$11,0 \pm 2,4$

Tableau 6 : Durée moyenne (en heures) de l'œstrus (moyenne \pm écart-type) lorsqu'elle est définie par les AC ou par les signes sexuels secondaires (SEC) (Blanc *et al.*, 2010)

- **Les signes sexuels les plus fréquemment exprimés en phase œstrale sont les signes sexuels secondaires** (flairage sexuel, léchage sexuel, tête posée sur le dos ou la croupe, flehmen) qui représentent, selon les races, 30 à 45 % de l'ensemble des comportements exprimés lors des chaleurs. Parmi ces signes, le plus fréquemment exprimé est le flairage sexuel (46 % des comportements sexuels totaux pour les Charolaises, 36 % pour les Limousines et 51 % pour les Blondes d'Aquitaine). Un peu moins exprimés mais plus spécifiques de l'œstrus, les signes de chevauchement, de tête posée sur le dos ou la croupe et les léchages sexuels reçus d'autres congénères peuvent aussi constituer des comportements intéressants pour repérer une vache en chaleurs. Ils sont exprimés assez souvent (41 à 63 % des comportements totaux exprimés) et pendant une durée plus longue (11 à 13 heures en moyenne suivant les races, Tableau 6) que l'AC avec toujours une variabilité importante entre individus. A ne pas confondre avec l'AC, le chevauchement représente, selon les races, 9 à 15 % des comportements totaux exprimés. Il est recommandé de confirmer ce signe avec d'autres signes sexuels, secondaires ou acceptations de chevauchement, afin de ne pas se tromper sur l'identification de la femelle en chaleurs.

Ainsi, ces résultats permettent d'établir des recommandations pratiques pour une bonne détection des chaleurs en élevage allaitant. L'acceptation du chevauchement reste le signe le plus spécifique de l'œstrus mais il est rare. Intégrer les signes sexuels secondaires dans sa pratique de détection des

chaleurs est indispensable pour augmenter ses chances de détecter une femelle en chaleurs. Cependant, ces signes étant moins spécifiques, la recommandation actuelle consiste à repérer la répétition de ces signes : une vache qui exprime au moins 3 signes sexuels secondaires sur une période d'observation est considérée en chaleurs.

3. Le développement d'une méthode d'intervention centrée sur la détection des chaleurs : DetCEstrus

Améliorer la détection des chaleurs constitue un enjeu déterminant pour les éleveurs, en termes d'organisation du travail et/ou de rentabilité de leur exploitation, en particulier dans les systèmes en vêlages groupés. L'investigation des pratiques de détection des chaleurs est un exercice délicat et il est souvent difficile de dissocier la part relative des différentes composantes de la détection des chaleurs (expression des chaleurs, sensibilité et/ou spécificité de la détection) à l'origine des problèmes de fertilité et de fécondité. En effet, les conseils apportés dans ce domaine sont formulés le plus souvent dans le cadre d'audits globaux de reproduction et restent donc assez généraux et peu suivis. Une analyse de 105 audits de reproduction conduits dans des exploitations laitières a ainsi montré que dans 2 cas sur 3, la recommandation générale d'améliorer la détection des chaleurs avait été formulée. Suite à ces audits, seulement 1/3 des éleveurs ayant reçu cette recommandation ont modifié rapidement leurs pratiques mettant en évidence la difficulté d'appréhender la problématique de la détection des chaleurs (Ponsart *et al*, 2007). La troisième partie du projet avait ainsi pour objectif de développer une méthode innovante permettant, à travers l'utilisation d'outils informatiques simples, d'affiner le diagnostic, les conseils et le suivi concernant les pratiques de détection des chaleurs.

« DetCEstrus » est une méthode de diagnostic et de conseil utilisable par les intervenants en élevage pour l'amélioration de la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins laitiers et allaitants. Sa finalité est de diagnostiquer l'origine d'un défaut de détection des chaleurs, d'apporter des conseils ciblés et de mettre en place un plan d'actions adapté aux objectifs et aux contraintes de l'éleveur (corrections de pratiques, recours à des aides à la détection...). Deux versions sont disponibles : l'une pour les troupeaux laitiers et l'autre pour les troupeaux allaitants. Elles se présentent sous forme d'un document Excel® composé de plusieurs fiches informatiques servant de support lors de l'audit. Les fiches sont à compléter à l'aide des documents d'élevage (Contrôle Laitier, Bilan de Reproduction), de réponses fournies par l'éleveur et d'une visite de l'élevage. Chaque version est accompagnée d'un guide d'utilisation qui comprend une description de chaque fiche, un recueil de conseils en matière de détection des chaleurs, et des éléments clés pour réussir l'audit. La méthode peut être mise en œuvre à la suite d'un audit de reproduction lorsque le conseiller suspecte un défaut de détection des chaleurs (délais entre IA incohérents, ...). Elle permet alors d'affiner le diagnostic et de préciser les conseils pour améliorer la détection. Pour les élevages laitiers, la méthode peut également être mise en œuvre dans le cadre d'une approche systématique pour repérer des exploitations ayant des problèmes de détection des chaleurs par une estimation de la qualité de la détection des chaleurs. L'identification de ces exploitations se fait par l'utilisation d'équations de prédiction de la qualité de la détection.

3.1 La mise au point des équations de prédiction de la qualité de détection

L'objectif était de proposer et évaluer une méthode d'estimation de la qualité de la détection des chaleurs dans un troupeau laitier en se basant sur de l'information objective accessible en routine en élevage (dates de vêlage et d'insémination essentiellement). La première étape a reposé sur l'utilisation d'un modèle de simulation de troupeau laitier. Celui-ci représente les processus biologiques de reproduction (reprise de cyclicité, détectabilité des ovulations, fertilité, mortalité embryonnaire et foetale, ...) ainsi que les éléments de conduite (détection des chaleurs, délai postpartum minimum pour inséminer, stratégie de réforme, ...). Ce simulateur a permis de générer des résultats de reproduction (tels que ceux trouvés dans les bilans de reproduction) pour des scénarios où des niveaux variables et

connus (puisqu'ils choisis) de sensibilité et de spécificité de la détection étaient combinés avec des niveaux variables d'autres paramètres comme la fertilité et la production laitière ou les règles de conduite. La deuxième étape a consisté en une analyse des sorties des simulations par régression multiple pas à pas pour exprimer des équations de prédiction de la qualité de détection. Les critères de qualité de détection prédits sont le pourcentage de chaleurs détectables effectivement détectées (avant et après la première IA) et le pourcentage d'inséminations réalisées au mauvais moment. La troisième étape a consisté à appliquer ces formules de prédiction à un jeu de données provenant de plusieurs milliers d'exploitations pour examiner de manière critique la distribution des résultats estimés (47 590 bilans de reproduction pour des campagnes annuelles 2003-04 à 2006-07 sur des exploitations possédant un troupeau très majoritairement Prim'Holstein et adhérant à des coopératives d'IA du Sud-Ouest et de l'Ouest ainsi qu'au Contrôle laitier). La plupart des valeurs brutes obtenues se situent dans le profil de variabilité attendu. Les valeurs moyennes et médianes de la sensibilité de détection en vue de la 1^{ère} IA (DET1) et sur les retours (DETR) sont d'environ 60 et 44%, respectivement et donc faibles pour DETR. Les valeurs médiane et moyenne du pourcentage d'IA hors période d'ovulation (IAHO) prédites sont proches l'une de l'autre, autour de 7,4%. Toutefois, certaines valeurs sortent parfois de l'étendue possible ou plausible : 3,4% de valeurs >100 et 1,2% de valeurs <0 pour DET1 ; 1,4% de valeurs >100 et 3,2% de valeurs <0 pour DETR ; 5,4% de valeurs <0 et 1,8% >25% pour IAHO (Figure 2). Après vérification, il ressort que ces cas correspondent à des situations de troupeau très extrêmes (très bons ou très mauvais résultats sur tous les critères de reproduction pour les 4/5, et à des valeurs incohérentes dans les bilans produits et non repérées initialement pour les autres).

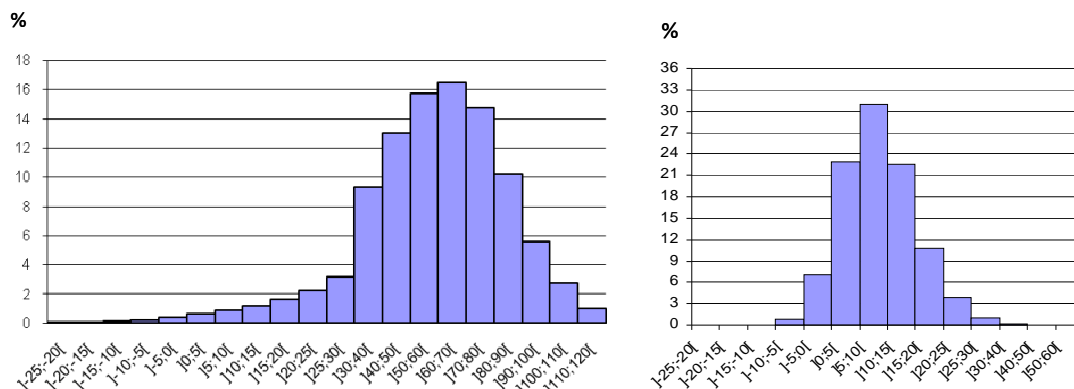


Figure 2 : Distribution des valeurs prédites brutes de DET1 (à gauche) et DETR (à droite) (Seegers *et al*, 2010b)

Après amélioration des équations, l'approche conduite a effectivement permis de produire des estimations largement plausibles. Une évaluation sur une échelle semi-quantitative semble être l'utilisation à préconiser pour les intervenants en exploitation plutôt que l'usage de valeurs chiffrées très précises (Seegers *et al*, 2010b).

3.2 L'articulation de la méthode d'intervention DetCEstrus

L'articulation de la méthode « DetCEstrus » est détaillée dans le Tableau 7 (Chanvallon *et al*, 2011).

L'étape 1, identique pour les 2 versions, consiste à regrouper les principales caractéristiques de l'exploitation (structure de l'exploitation, répartition des vèlages, utilisation d'outils d'aide à la détection, de traitements hormonaux, d'un taureau ...) qui serviront tout au long de l'audit et notamment lors de la formulation des conseils. Cette étape est aussi l'occasion pour l'intervenant de rappeler les objectifs de la méthode, recueillir les attentes et questions préalables de l'éleveur, et ainsi se positionner clairement en tant que conseiller. Cette première étape permet donc de démarrer l'échange entre l'éleveur et le conseiller, sur un sujet souvent difficile à aborder.

Version pour troupeau laitier	Version pour troupeau allaitant
Etape 1 : description générale de l'exploitation	Etape 1 : description générale de l'exploitation
Etape 2 : estimation du niveau d'expression des chaleurs dans le troupeau	Etape 2 : diagnostic des causes d'un défaut de reprise de cyclicité ou d'expression des chaleurs dans le troupeau
Etape 3 : estimation de la qualité de la détection des chaleurs par l'éleveur	
Etape 4 : diagnostic des causes d'un défaut de sensibilité de la détection des chaleurs	Etape 3 : diagnostic des causes d'un défaut de qualité de la détection des chaleurs
Etape 5 : diagnostic des causes d'un défaut de spécificité de la détection des chaleurs	
Etape 6 : bilan de l'intervention	Etape 4 : bilan de l'intervention
Etape 7 : mise en place d'un plan d'actions	Etape 5 : mise en place d'un plan d'actions

Tableau 7 : Les différentes étapes de la méthode « Det(Estrus » appliquée en troupeaux laitiers et allaitants

Concernant la version pour troupeau laitier, les étapes 2 à 5 permettent de **distinguer les causes liées à l'expression des chaleurs par les vaches de celles liées à un problème de pratiques de détection de l'éleveur**. L'étape 2 estime la reprise de cyclicité post-partum et le niveau d'expression des chaleurs au niveau du troupeau. Pour cela, l'intervenant complète des informations sur le niveau de production laitière et le déficit énergétique en début de lactation, l'état sanitaire du troupeau, le type de logement des vaches et enfin la conduite de la reproduction (Figure 3). Les réponses sont codifiées et associées à des points de pénalités selon leur impact sur l'expression des chaleurs. Lorsque la fiche est complétée, le niveau d'expression estimé est calculé automatiquement sous forme d'une note sur 100 associée à un code couleur : vert pour une bonne expression, orange pour une expression moyenne et rouge pour une expression faible. Dans ce dernier cas, les premiers conseils viseront à améliorer l'expression des chaleurs. L'étape 3 a pour objectif de repérer dans quelle mesure l'éleveur ne voit pas certaines chaleurs (défaut de sensibilité) et/ou déclare en chaleurs des vaches qui ne le sont pas (défaut de spécificité). Cette estimation est réalisée à l'aide des équations de prédiction précédemment décrites et qui prennent en compte le niveau d'expression des chaleurs du troupeau établi dans l'étape 2. La fiche est à renseigner à l'aide d'informations disponibles principalement dans le bilan de reproduction (niveau de production par vache et par an, intervalle moyen vêlage – IA1, taux de réussite à l'IA1, écarts entre IA...); elle permet d'estimer la qualité de la détection des chaleurs à partir de trois critères :

- proportion de chaleurs détectées jusqu'à la première IA (sensibilité de détection en 1^{ère} IA),
- proportion de retours en chaleurs détectés (sensibilité de détection sur les retours en chaleurs),
- proportion d'IA au mauvais moment (défaut de spécificité toutes IA confondues).

Ainsi, les trois critères définissant la qualité de détection sont estimés automatiquement, et associés à un code couleur : vert pour une bonne qualité, orange pour une qualité moyenne et rouge pour une qualité faible (Figure 4).

ESTIMATION DE LA REPRISE DE CYCLICITE ET DU NIVEAU D'EXPRESSION DES CHALEURS	
Facteurs de risque	Réponse
PRODUCTION LAITIERE ET DEFICIT ENERGETIQUE	
% de vaches hautes productrices ¹	entre 15 et 50%
Nombre de traites par jour	2
% de vaches ayant un TP faible en début de lactation ²	entre 15 et 40%
ETAT SANITAIRE	
% de vaches ayant une rétention placentaire et/ou métrite chronique	< 15%
% de vaches présentant une boiterie	entre 15 et 30%
% de vaches ayant d'autres pathologies aiguës ³	< 15%
LOGEMENT DES ANIMAUX (logement principal au moment de la mise à la reproduction)	
	Période 1 Période 2
Type de logement	Bâtiment
Type de bâtiment	Aire paillée
Surface par vache de l'aire paillée	< 6 m ²
Surface par vache de l'aire d'exercice	≥ 3 m ²
Accès à une aire d'exercice, un paddock extérieur	<input type="checkbox"/>
Sol en béton glissant, en caillebotis ⁴	Non <input type="checkbox"/>
	Oui <input type="checkbox"/>
	Non <input type="checkbox"/>
CONDUITE DE LA REPRODUCTION	
% de vêlages sur les 3 mois où il y en a le plus	28%
% estimé de vaches en chaleurs en même temps	22%
Niveau d'expression des chaleurs estimé (note/100)	
	63

Figure 3 : Fiche d'estimation du niveau d'expression des chaleurs de la version pour troupeau laitier

ESTIMATION DE LA QUALITE DE DETECTION DES CHALEURS	
Critères à compléter à l'aide du bilan de reproduction annuel	Réponse*
Niveau de production par vache et par an (kg)	7500
Niveau d'expression des chaleurs	Moyen
Indicateur d'étalement des vêlages (j)	104
Moyenne de l'intervalle vêlage-IA1 (j)	92
Décal minimal postpartum pour IA1 (j)	60
Taux de réussite IA1	40
Taux de réussite toutes IA ¹	41
% intervalles entre IA <18j	7
% intervalles entre IA 18-26 j	48
% intervalles entre IA 27-35 j	15
* tous les champs doivent être complétés	
ESTIMATION	
% de chaleurs détectées jusqu'à la 1 ^{ère} IA incluse ²	47 - 57
% de retours en chaleurs détectés ²	49 - 59
% d'inséminations hors période de chaleurs ³	9 - 13

Figure 4 : Fiche d'estimation de la qualité de la détection de la version pour troupeau laitier

Les étapes 4 et 5 visent à diagnostiquer les causes d'un défaut de qualité de la détection. A ce stade de la démarche, le technicien sait si le problème vient principalement d'un défaut de sensibilité et/ou de spécificité de la détection. Il pourra ainsi orienter les questions vers les facteurs de risque concernés. Les risques d'un défaut de qualité de la détection sont classés en plusieurs catégories détaillées dans l'outil et différenciées selon leur impact sur la sensibilité (étape 4) ou la spécificité (étape 5) :

- la connaissance des signes de chaleurs : cette partie est constituée de mises en situations fictives (différant selon les signes de chaleurs exprimés, et/ou les intervalles entre chaleurs ou IA), à partir desquelles l'éleveur doit se prononcer sur la certitude de chaleurs et sur sa décision d'inséminer,
- l'organisation de la détection : nombre et durée des périodes d'observation des chaleurs...,
- la notation des événements : nombre et utilisation des supports de notation...,
- l'identification des vaches : utilisation d'un marquage spécifique, lisibilité des boucles...,
- la répartition des tâches : nombre de personnes chargées de la détection habituellement, de l'appel de l'inséminateur...,
- la conduite de la reproduction : fixation d'une date limite d'IA, utilisation d'outils d'aide à la détection...

Concernant la version pour troupeau allaitant, l'étape 2 s'attache à mettre en évidence les facteurs de risque d'une reprise de cyclicité post-partum retardée et/ou d'un défaut d'expression des chaleurs. L'intervenant complète des informations sur les modalités d'allaitement, l'état corporel au vêlage, l'état sanitaire du troupeau, le type de logement des vaches et enfin la conduite de la reproduction. L'étape 3 vise à diagnostiquer les causes d'un défaut de qualité de la détection mise en œuvre par l'éleveur. Contrairement à la version pour troupeau laitier, nous ne disposons pas des données nécessaires au développement d'équations de prédiction de la qualité de détection par l'éleveur, l'ensemble des facteurs de risque d'un défaut de sensibilité et de spécificité sont alors investigués.

Les 2 dernières étapes de la méthode « DetEstrus » sont identiques pour les 2 versions, à savoir le **bilan de l'intervention et la mise en place d'un plan d'actions**. Une fiche éditée automatiquement un bilan récapitulatif du risque (fort, moyen ou faible) rencontré dans l'exploitation pour chaque facteur étudié (Figure 5). Les facteurs n'étant pas hiérarchisés, il revient à l'intervenant d'évaluer quel facteur est à améliorer en priorité pour l'exploitation. Cette fiche « Bilan » permet de mettre en évidence facilement les principaux points forts et points faibles de l'exploitation pour la détection des chaleurs et d'échanger avec l'éleveur sur les changements de pratiques qu'il est prêt à réaliser. Ces derniers sont formalisés au travers d'un plan d'actions co-construit avec l'éleveur qui établit les mesures à mettre en place pour améliorer la détection des chaleurs dans le troupeau. Cette dernière fiche permet de récapituler les conseils pour améliorer la détection des chaleurs dans le troupeau et les actions à mettre en place pour y arriver. Les actions à mettre en place sont priorisées (mesure principale ou additionnelle) et un délai de réalisation leur est attribué.

BILAN	
<i>Cette fiche reprend automatiquement chacun des facteurs de risque des fiches 2 - 4 - 5 et le niveau de risque associé. Les facteurs ne sont pas hiérarchisés.</i>	
Estimation de la reprise de cyclicité et de l'expression des chaleurs	Note : 78 / 100 Risque : Fort Moyen Faible
PRODUCTION LAITIÈRE ET DÉFICIT ÉNERGÉTIQUE	
% de vaches hautes productrices	X
Nombre de traites par jour	X
% de vaches ayant un TP faible en début de lactation	X
ÉTAT SANITAIRE	
% de vaches ayant une rétention placentaire et/ou métrite chronique	X
% de vaches présentant une boiterie	X
% de vaches ayant d'autres pathologies aiguës	X
LOGEMENT DES ANIMAUX (logement principal au moment de la mise à la reproduction)	
Type de logement	X
Type de bâtiment	X

Figure 5 : Extrait d'une fiche de bilan de l'intervention, récapitulant le niveau de risque (faible, moyen, fort) de chaque facteur étudié

3.3 Approfondir le conseil en systèmes allaitants grâce à un outil de planification de la surveillance des chaleurs

Il s'agit d'un outil de simulation qui estime la reprise de cyclicité post-partum dans le troupeau en fonction de la parité, des dates de vêlage, et de l'état corporel moyen du lot au vêlage (Blanc et Agabriel, 2008 ; Gaudron et al, 2010). Il se présente sous la forme d'un document Excel®. Destiné aux intervenants dans un objectif de conseil à l'éleveur, il permet de planifier efficacement la période de venue en chaleurs d'un lot de vaches charolaises.

Le premier module « Observation » permet d'alerter l'éleveur sur les périodes où il est nécessaire d'accroître la vigilance pour détecter les chaleurs des divers lots qui composent son troupeau. Le second module « Simulation » permet de mettre en évidence les facteurs influençant l'intervalle vêlage – reprise de cyclicité moyen du troupeau et ainsi de proposer des modifications de pratiques. Il s'agit par exemple de simuler l'effet d'une variation d'état corporel au vêlage ou d'un décalage de la période de vêlage sur la reprise de cyclicité, et donc sur les venues potentielles en chaleurs. Cet outil est conçu pour estimer la venue en chaleurs d'un troupeau ou d'un lot de vaches (10 vaches minimum), et ne peut pas être utilisé à l'échelle individuelle. Son utilisation est pour le moment limitée aux troupeaux de race Charolaise mais sera prochainement validé sur les autres races allaitantes.

3.4 Une méthode testée et appréciée sur le terrain

La méthode et les outils informatiques « DetEstrus » ont été testés par 14 inséminateurs préalablement formés. Le choix des exploitations a été réalisé selon les conditions suivantes : au moins 60% de vaches inséminées en troupeaux laitiers, au moins 30% en troupeaux allaitants, et au minimum 30

vaches inséminées par troupeau. Au total, 51 exploitations ont été auditées, 33 laitières et 18 allaitantes. Pour chaque audit, un questionnaire différent était à renseigner par le conseiller et par l'éleveur. Au total, 45 « questionnaires conseillers » et 25 « questionnaires éleveurs » ont été recueillis.

89% des conseillers ont jugé cet audit satisfaisant (27/31 en troupeaux laitiers ; 13/14 en allaitants). Cette méthode permet bien de sensibiliser les éleveurs à la détection, d'instaurer un dialogue et de faire passer des messages. Le déroulement de l'audit est logique malgré quelques étapes jugées difficiles principalement en troupeaux allaitants (6/13 audits allaitants contre 2/32 audits laitiers). Les mises en situations fictives sont citées comme étant à l'origine de ces difficultés. Les documents d'audit ont été jugés adaptés, les données nécessaires facilement disponibles, et les simulations cohérentes avec la perception des conseillers pour les audits laitiers.

A l'issue de l'audit, **21/23 éleveurs se sentent « mieux armés » pour la détection des chaleurs**. Tous les éleveurs ayant complété la fiche d'évaluation se disent satisfaits de l'audit. Selon eux, cette méthode permet de mettre en évidence les problèmes et les marges de progrès possibles et d'apporter de nouveaux conseils, de nouvelles solutions et des connaissances sur la détection des chaleurs. Les éleveurs ont souligné la cohérence de la méthode, la bonne conception des documents et sont convaincus de la nécessité de changer leurs pratiques. En effet, 21/23 éleveurs pensent faire évoluer leurs pratiques ou leurs équipements suite à cet audit. Contrairement aux conseillers, ils ont particulièrement apprécié les mises en situation fictives.

Les temps de préparation ont été variables du fait de la disponibilité ou non des documents d'élevage. Les temps d'audit ont été plus longs en troupeaux laitiers. **La durée totale de l'audit (préparation et intervention) a été de 3 ± 1 h en troupeaux laitiers et $2\text{h}10 \pm 42\text{min}$ en troupeaux allaitants** en moyenne avec une forte variabilité entre les conseillers. Les éleveurs sont quasiment unanimes sur la nécessité d'accorder du temps à ce sujet. Ils ont jugé la durée d'audit adaptée dans 91% des cas (21/23).

Conclusion

L'ensemble des travaux conduits dans ce projet ont permis d'aboutir au développement de la méthode d'intervention « Det(Estrus », méthode de diagnostic et de conseil spécifiquement dédiée à l'amélioration de l'expression et de la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins pratiquant largement l'IA. Cette méthode est à destination de l'ensemble des conseillers en élevage (inséminateurs, contrôleurs laitiers, vétérinaires...). Elle permet pour la première fois de distinguer, et même de quantifier pour les troupeaux laitiers, la part respective dans les mauvaises performances reproductives du niveau de cyclicité postpartum, de l'expression des chaleurs et/ou de la qualité de la détection mise en œuvre par l'éleveur. Une évaluation lors des prochaines campagnes permettra de mettre en évidence l'impact à plus long terme de l'audit sur les performances de reproduction des exploitations suivies. Des réflexions sont menées sur l'ajout d'un volet économique. Les documents sont téléchargeables gratuitement sur le site de l'Institut de l'Élevage, avec l'ensemble des résultats du projet (<http://idele.fr/recherche/publication/idelesolr/recommends/detection-des-chaleurs.html>). Une formation est conseillée pour une prise en main opérationnelle des outils.

Références bibliographiques

Blanc F., Agabriel J., 2008. Modelling the reproductive efficiency in a beef cow herd: effect of calving date, bull exposure and body condition at calving on the calving–conception interval and calving distribution. *Journal of Agricultural Science* 146 (2), 143-161.

- Blanc F., Paccard P., Gatien J., De la Torre A., Ponsart C., Egal D., Krauss D., Delval E., Agabriel J., 2010. Caractérisation de l'œstrus chez la vache allaitante : quantification des manifestations comportementales et facteurs de variation. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 121-124.
- Chanvallon A., Gatien J., Salvetti P., Frappat B., Paccard P., Agabriel J., Blanc F., Constant F., Grimard B., Disenhaus C., Seegers H., Ponsart C., 2011. Vers une amélioration de la détection des chaleurs dans les troupeaux bovins grâce à une nouvelle méthode de diagnostic et de conseil (DetOEstrus). *Rencontres Recherches Ruminants* 18, 19-22.
- Cutullic E., 2010. Concurrence entre lactation et reproduction chez la vache laitière. Thèse de doctorat, Université de Caen Basse-Normandie, France.
- Disenhaus C., Cutullic E., Blanc F., Gatien J., Agabriel J., Hetreau T., Michel G., Paccard P., Badinand F., Egal D., Ponsart C., 2008. Caractéristiques comparées de la cyclicité après vêlage de différentes races bovines. *Rencontres Recherches Ruminants* 15, 383-386.
- Disenhaus C., Cutullic E., Freret S., Paccard P., Ponsart C., 2010. Vers une cohérence des pratiques de détection des chaleurs : intégrer la vache, l'éleveur et le système d'élevage. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 113-120.
- Freret S., Ponsart C., Paccard P., Jeanguyot N., Humblot P., 2008. Relations entre modalités de détection des chaleurs, conditions d'insémination, production laitière et fertilité en première insémination en troupeaux Prim'Holstein (enquête FERTILIA). *Rencontres Recherches Ruminants* 15, 375.
- Gaudron Y., Lamadon A., Blanc F., Agabriel J., 2010. Outil d'aide à la planification des chaleurs en troupeau allaitant. Logiciel de simulations. Projet CASDAR Detoestrus.
- Inchaisri C., Jorritsma R., Vos P.L.A.M., van der Weijden G.C., Hogeveen H., 2010. Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology* 74, 835-846.
- Kerbrat S., Disenhaus C., 2004. A proposition for an updated behavioural characterisation of the oestrus period in dairy cows. *Applied Animal Behaviour Science* 87, 223-238.
- Ponsart C., Frappat B., Gatien J., Chanvallon A., Constant F., Disenhaus C., Seegers H., Blanc F., Ribaud D., Salvetti P., Paccard P., 2010. La détection par les éleveurs des chaleurs des vaches : des pratiques et des logiques de décision très diverses. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 129-132.
- Ponsart C., Frappat B., Le Mézec P., Freret S., Seegers H., Paccard P., Humblot P., 2007. Une palette d'outils pour améliorer la reproduction des vaches laitières. *Rencontres Recherches Ruminants* 14, 351-358.
- Seegers H., Billon D., Bossard-Apper E., Ponsart C., Bareille N., 2010a. Impact économique d'une qualité non optimale de détection des chaleurs en troupeaux laitiers à fort niveau de production. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 146.
- Seegers H., Billon D., Bossard-Apper E., Ponsart C., Paccard P., Disenhaus C., Gatien J., Salvetti P., Grimard B., Chanvallon A., Bareille N., 2010b. Evaluation rétrospective de la qualité de la détection des chaleurs en troupeau bovin laitier à partir de données déjà disponibles. *Rencontres Recherches Ruminants* 17, 133-136.
- Sveberg G., Refsdal A.O., Erhard H.W., Kommisrud E., Aldrin M., Tvete I.F., Buckley F., Waldmann A., Ropstad E., 2011. Behavior of lactating Holstein-Friesian cows during spontaneous cycles of estrus. *Journal of Dairy Science* 94(3), 1289-301.