

Impact d'un premier investissement dans la détection automatisée des chaleurs sur les performances de reproduction des troupeaux de vaches laitières

BIDAN F. (1), GUERY S. (2), ROUXEL L. (2), MASSELIN-SILVIN S. (1), DOLIGEZ E. (3), HARDY F. (3), PASQUET L. (4), RAUX O. (5), BEAUCHAMP J-J. (6)

(1) Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

(2) Chambre d'agriculture de Normandie, 6 avenue de Dubna, 14200 Hérouville Saint Clair – Stagiaire UniLaSalle Beauvais

(3) Littoral Normand, 14 rue Alexander Flemming, 14200 Hérouville St Clair

(4) ORIGENPLUS, 50 Rue Joseph Guillonnet, 14100 Lisieux

(5) Elvup, 52 Bd du 1er Chasseurs, 61000 Alençon

(6) Chambre d'agriculture de Normandie, 6 avenue de Dubna, 14200 Hérouville Saint Clair

RESUME

La détection automatisée des chaleurs se développe de plus en plus dans les troupeaux de bovins laitiers en France. Même si la plupart des travaux révèlent bien un réel confort pour les éleveurs équipés ou mettent en évidence la fiabilité des outils, au-delà des argumentaires des distributeurs de ces outils, aucune étude n'a objectivé largement l'évolution des performances de reproduction dans un nombre important de troupeau en France. Une étude en Normandie a eu pour objectif de mesurer l'impact des détecteurs de chaleurs sur les performances de reproduction de 56 troupeaux de vaches laitières à la suite d'un premier équipement entre 2014 et 2017. L'effet du détecteur a été comparé avant et après équipement sur la fécondité, la fertilité à l'insémination artificielle (IA) et les retours en chaleur par des modèles d'analyse de variance. En outre, des entretiens de type semi-directif ont été conduits dans 19 élevages de l'étude afin d'identifier les autres changements de pratiques concomitants à l'achat des détecteurs de chaleurs. L'amélioration de la fécondité après équipement est ressortie significative dans les troupeaux avec une fécondité avant équipement élevée, c'est-à-dire un intervalle vêlage-IA fécondante ≥ 135 jours (intervalle vêlage-IA1 : -7,8 jours ; intervalle vêlage-IA fécondante : -16,5 jours ; intervalle vêlage-vêlage : -17,7 jours) ou dans les troupeaux avec une taille de troupeau moyenne comprise en 65 et 99 vêlages par campagne (intervalle vêlage-vêlage : -16,5 jours). Il est difficile de déterminer avec exactitude la part du gain associée spécifiquement à l'utilisation de la détection automatisée, mais ces outils ont toute leur place dans une démarche globale d'amélioration de la fécondité des troupeaux bovins laitiers.

Impact of a first investment in automated heat detection on the reproductive performance of dairy herds

BIDAN F. (1), GUERY S. (2), ROUXEL L. (2), MASSELIN-SILVIN S. (1), DOLIGEZ E. (3), HARDY F. (3), PASQUET L. (4), RAUX O. (5), BEAUCHAMP J-J. (6)

(1) Institut de l'Élevage, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

SUMMARY

Automated heat detection is becoming increasingly popular in French dairy herds. Even if most of the studies reveal a real comfort for the farmers equipped or highlight the reliability of the tools, beyond the arguments of the distributors of these tools, no study has largely quantified the evolution of the performances of reproduction in a significant number of herds in France. A study in Normandie aimed to measure the impact of heat detectors on the reproductive performance of 56 dairy herds following a first equipment between 2014 and 2017. The effect of the detector was compared before and after equipment on fecundity, fertility after artificial insemination (AI) and returns to heat by analysis of variance models. In addition, semi-directive interviews were conducted on 19 farms in the study to identify other changes in practices that occur at the same time as the purchase of heat detectors. The fecundity after equipment is significantly improved in herds that had a high fecundity before equipment, i.e a calving to conception interval ≥ 135 days (calving to first AI interval: -7.8 days, calving to conception interval: -16.5 days, calving interval: -17.7 days) or in herds with an average herd size between 65 and 99 calvings per year (calving interval: -16.5 days). It is difficult to determine exactly how much of the gain is specifically associated with the use of automated heat detection, but these tools have their place in an overall approach to improving the fecundity of dairy herds.

INTRODUCTION

Aujourd'hui, la détection visuelle des chaleurs des vaches laitières par l'éleveur pour la pratique de l'insémination artificielle (IA) trouve des limites avec des chaleurs de moins en moins exprimées (Disenhaus *et al.*, 2010) et des éleveurs de plus en plus occupés. En période de chaleurs, l'activité physique des vaches laitières augmente significativement. Cette activité peut être mesurée avec de bons niveaux de fiabilité (Chanvallon *et al.*, 2012) par deux types de capteurs : les podomètres ou les accéléromètres. Ils alertent l'éleveur dès qu'une forte augmentation est détectée. Dans une enquête menée dans le grand ouest (Allain *et al.*, 2015), 19% des répondants ont confirmé l'utilisation de capteurs pour la reproduction. Même si la plupart des travaux révèlent bien un réel confort pour les éleveurs équipés (Disenhaus *et al.*, 2016),

une enquête hollandaise (Steeneveld *et al.*, 2015) indiquait que la productivité (en termes d'analyse comptable) n'a pas changé après l'investissement. Or, l'attente majeure exprimée par les éleveurs avant l'acquisition d'un capteur est l'amélioration des performances (Disenhaus *et al.*, 2016). Des repères sur l'évolution des performances de reproduction sont diffusés par les fournisseurs de ces équipements. En revanche, l'impact de ces outils n'a pas été étudié dans un nombre important d'élevages en France. L'étude PEI MERVEL (2017-2020) conduite en Normandie a eu pour objectif d'évaluer l'impact d'un premier investissement dans des détecteurs automatisés de chaleurs sur les performances de reproduction des troupeaux de vaches laitières.

1. MATERIELS ET METHODES

1.1. POPULATION ETUDIEE : UN PREMIER EQUIPEMENT

Un recensement des élevages équipés pour la première fois, entre 2014 et 2017, de détecteurs automatisés de chaleurs (podomètres ou accéléromètres) a été réalisé en Normandie à partir des listes d'éleveurs adhérents au contrôle de performances. Après croisement des listes d'élevages disponibles auprès des structures partenaires de l'étude, une prise de contact téléphonique avec les éleveurs a permis de déterminer pour quelles catégories d'animaux les détecteurs automatisés des chaleurs étaient utilisés : les vaches, les génisses ou les deux. Les élevages utilisateurs exclusifs sur la catégorie génisses n'ont pas été retenus dans l'étude. Les élevages retenus dans l'étude devaient être encore utilisateurs jusqu'en 2019, avec des données de reproduction mobilisables à partir des données de vêlages et d'IA sur la période de 2012 à 2019, dont au minimum 5 campagnes successives valorisables.

1.2 DATE D'EQUIPEMENT ET CAMPAGNE DE REPRODUCTION

Afin de faire correspondre l'impact de la détection automatisée des chaleurs sur les performances de reproduction calculées sur des campagnes à dates fixes, la date d'équipement a été attribuée à une campagne « n » si celle-ci a eu lieu sur les ¾ du début de campagne. Dans le cas contraire, l'impact sur les performances a été attribué à l'année « n+1 ». Ainsi, pour chaque performance, les campagnes ont été discriminées par la variable **Détecteur** : *avant* ou *après* équipement.

1.3 PROFIL DES TROUPEAUX

Afin de prendre en compte les caractéristiques des élevages dans les analyses, quatre variables décrivant les troupeaux sur l'ensemble de la période ont été retenues : la **race** majoritaire du troupeau (**Prim'holstein** ; **Normande** ; **Multiraces**), le nombre de vêlages moyen par campagne (**Effectif** : <65 ; 65-99 ; ≥100), le niveau de production laitière moyen à 305 jours (**Production** : <7500 ; 7500-8999 ; ≥9000) et l'intervalle vêlage-IA fécondante moyen des campagnes qui précède l'équipement pour caractériser la fécondité (**IVIAFavt** : <120 ; 120-134 ; ≥135).

1.4 PERFORMANCES ETUDIEES

Les performances mobilisées, à l'échelle troupeau et pour chaque campagne, sont calculées à partir des enregistrements des vêlages et d'IA. Elles ont permis d'étudier i) la **fécondité** – intervalle vêlage-IA1 (IVIA1) ; % de vaches avec leur 1ère IA à moins de 50 jours (%IVIA1<50j) ; % de vaches avec leur 1ère IA à plus de 90 jours (%IVIA1>90j) ; intervalle vêlage-IA fécondante (IVIAF) ; % de vaches avec IA fécondante à plus de 110 jours (%IAF>110j) ; intervalle vêlage-vêlage (IVV), ii) la **fertilité** – nombre d'IA par IA fécondante vaches laitières (Nb_IA/VL) ; % de vaches fécondées à l'IA1 (TRIA1_VL) ; % de vaches à 3IA ou plus (%VL3IAou+), et iii) les **retours en chaleurs des vaches** calculés à partir des écarts entre les IA qui se succèdent (% de retours multiples de 2 ou 3 cycles de 18-24 jours (RM2ou3) ; % de retours inférieurs à 18 jours (R-18) ; % de retours supérieurs à 24 jours (R+24). Une IA est présumée fécondante sur un taux de non-retour à 60 jours et a pu être affinée par une échographie ou un vêlage.

1.5 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNEES

Chaque variable mesurant les performances de reproduction du troupeau a été analysée avec un modèle d'analyse de variance (procédure Mixed, logiciel SAS®) intégrant un effet aléatoire « Elevage » afin de permettre l'inférence au-delà des seuls troupeaux étudiés (modèle à mesures répétées – 8 années de mesure : 2012 à 2019 – et tenant compte de la non-indépendance des observations). Les effets fixes simples pris en compte dans les modèles sont les effets **Campagne**, **Détecteur**, **Race**, **Effectif**, **Production** et **IVIAFavt**. Les interactions **Détecteur-Effectif**, **Détecteur-IVIAFavt** ont été systématiquement testées. Si elles n'étaient pas significatives au seuil de 5 %, elles ont ensuite été retirées du modèle. Les

comparaisons multiples ont été faites avec un ajustement de Tukey-Kramer. Pour chaque variable, la p-value de l'effet du détecteur est indiquée. Les modalités ayant des exposants différents sont statistiquement différentes avec $p \leq 0,05$. Les évolutions significatives sont signalées d'une « * ».

1.6 EVOLUTION DES PRATIQUES EN PARALLELE DE L'INVESTISSEMENT DU DETECTEUR AUTOMATISEE

Dans un objectif de caractériser les pratiques pouvant impacter l'évolution des performances de reproduction, un échantillon d'élevages de l'étude a été sélectionné à partir de l'évolution de la fécondité (IVIA1 et IVIAF) représentatif de la population de l'étude : sens (diminution ou augmentation) et intensité (faible ou forte) de l'évolution. Des entretiens de type semi-directifs ont été réalisés sur la base d'un guide d'entretien construit autour des origines possibles de la variation des performances issues de la bibliographie. Pour appuyer le questionnaire et amener l'éleveur à s'exprimer, les résultats de reproduction de son exploitation lui ont été présentés. La finalité de l'entretien a été d'identifier les autres changements de pratiques concomitants à l'achat des détecteurs de chaleurs. Cette approche n'a pas eu pour objectif de dissocier l'impact des différentes pratiques recensées sur l'évolution des performances, ni de déterminer des effets inverses qui pourrait masquer des évolutions induites par le détecteur.

2. RESULTATS

Les élevages retenus pour l'étude, caractérisés par un premier investissement dans un outil de détection automatisée des chaleurs entre 2014 et 2017, sont au nombre de 56 : 10 en 2014, 7 en 2015, 13 en 2016 et 26 en 2017. En fonction de cette date d'équipement pour chaque troupeau, l'évolution a donc été étudiée sur les performances de reproduction entre 2 et 5 années avant l'équipement *versus* entre 6 et 3 années, respectivement.

2.1 DESCRIPTION DU PROFIL DES TROUPEAUX

Les troupeaux de la population étudiée sont de race majoritaire Prim'Holstein (30) et Normande (12) ou sans race majoritaire, donc Multirace (14). Les caractéristiques principales des troupeaux de l'étude sont décrites dans le tableau 1. L'effectif moyen est de 88 ±7 vêlages par campagne et la production laitière moyenne en 305 jours est de 8 108 ±1 118 kilos. La reproduction avant le premier équipement, caractérisée par l'IVIAFavt, est en moyenne de 128 ±16 jours avec une variabilité de cette fécondité allant de 96 à 166 jours. En comparaison, les 4 198 troupeaux, de mêmes races adhérents au contrôle laitier en Normandie, ont un effectif légèrement inférieur (83 vêlages) et un IVIAF moyen plus élevé (134 jours) en 2019-2020 (Bidan *et al.*, 2018 ; www.reproscope.fr).

Profil des troupeaux	Effectif	Moyenne ± écart-type (Minimum / Maximum)
Effectif	56	88 ±7 (42 / 251)
<65	17	56 ±7 (42 / 64)
65-99	21	80 ±12 (65 / 99)
≥100	18	128 ±31 (100 / 251)
Production	56	8 108 ±1 118 (6 160 / 10 340)
<7500	19	6 808 ±296 (6 160 / 7 340)
7500-8999	21	8 265 ±427 (7 560 / 8 950)
≥9000	16	9 446 ±389 (9 070 / 10 340)
IVIAFavt	56	128 ±16 (96 / 166)
<120	19	111 ±6 (96 / 119)
120-134	15	127 ±4 (121 / 134)
≥135	22	145 ±8 (136 / 166)

Tableau 1 : Description des profils de troupeaux. *Effectif* en nombre de vêlages ; *Production* en kilos ; *IVIAFavt* en jours

2.2 EFFET DU DETECTEUR SUR LA FECONDITE DANS DES SOUS-ENSEMBLES DE TROUPEAUX

Les modèles où l'effet Détecteur est ressorti significatif sont tous ressortis avec une interaction. Même si les évolutions des performances avant/après équipement des modalités de ces

interactions sont majoritairement dans le même sens, seuls certains sous-ensembles sont considérés significatifs. L'interaction Détecteur-IVIAFavt ressort significative pour les modèles IVA1, %IAF>110j, IVIAF et IVV avec un effet significatif pour le sous-ensemble IVIAFavt*≥135 (tableau 2). Pour ces élevages, où l'IVIAF avant équipement était la plus élevée, l'évolution après équipement est respectivement de -7,8 jours, -9,3 %, -16,0 jours et -17,7 jours. Pour IVIAFavt*120-134, les modèles IVIA1, IVIAF et IVV ont une évolution dans le même sens, mais de moindre amplitude (environ la moitié du sous-ensemble précédent, respectivement : -3,8, -6,8 et -9,6 jours). L'interaction Détecteur-Effectif ressort significative pour les modèles IVV et RM2ou3 (tableau 3). Dans le premier cas, Effectif*65-99, caractérisé par l'IVV avant équipement le plus élevé, a une diminution significative de l'IVV de -16,5 jours. Les deux autres sous-ensembles ont également une diminution de l'IVV mais moins importante. Le sous-ensemble RM2ou3*≥100 a une baisse significative après équipement de -5,1%.

Performances (effet interaction)	Modalité IVIAFavt	Détecteur		Evolution
		Avant	Après	
IVIA1 (<i>p</i> = 0,018)	<120	83,1	82,6	-0,5 jours
	120-134	89,3	85,5	-3,8 jours
	≥135	105,4 ^a	97,6 ^b	-7,8 jours*
%IAF>110j (<i>p</i> = 0,009)	<120	40,2	39,7	-0,5 %
	120-134	47,2	46,5	-0,7 %
	≥135	60,5 ^a	51,2 ^b	-9,3 %*
IVIAF (<i>p</i> < 0,001)	<120	113,5	115,1	1,6 jours
	120-134	125,1	118,3	-6,8 jours
	≥135	141,6 ^a	125,6 ^b	-16,0 jours*
IVV (<i>p</i> = 0,004)	<120	404,7	401,1	-3,6 jours
	120-134	415,3	405,7	-9,6 jours
	≥135	437,8 ^a	420,1 ^b	-17,7 jours*

Tableau 2 Effet du Détecteur avec une interaction Détecteur-IVIAFavt significative pour les modèles des performances avec leurs évolutions avant/après équipement

Performances (effet interaction)	Modalité Effectif	Détecteur		Evolution
		Avant	Après	
IVV (<i>p</i> = 0,034)	<65	415,1	406,5	-8,6 jours
	65-99	423,8 ^a	407,3 ^b	-16,5 jours*
	≥100	418,8	413,1	-5,7 jours
RM2ou3 (<i>p</i> = 0,007)	<65	20,4	20,3	-0,1 %
	65-99	22,2	19,7	-2,5 %
	≥100	23,7 ^a	18,6 ^b	-5,1 %*

Tableau 3 Effet du Détecteur avec une interaction Détecteur-Effectif significative pour les modèles des performances avec leurs évolutions avant/après équipement

2.3 UNE ABSENCE D'EFFET DU DETECTEUR EN PARTICULIER POUR LA FERTILITE

Les modèles %IVIA1<50j et %IVIA1>90j qui décrivent la mise à la reproduction plus ou moins rapide dans les troupeaux ne sont pas impactés par le Détecteur. De même, la fertilité décrite par les modèles Nb_IA/VL, TRIA1_VL et %VL3IAou+ ne mettent pas en évidence un effet du Détecteur. Enfin, les modèles R-18 et R+24 décrivant des anomalies de cyclicité, des inséminations au mauvais moment ou des échecs à l'IA ont des évolutions non-significatives après équipement (tableau 4).

Performances	p-value	Détecteur		Evolution
		Avant	Après	
%IVIA1<50j	0,295	6,1	5,4	-0,7 %
%IVIA1>90j	0,189	43,4	41,1	-2,3 %
Nb_IA/VL	0,763	2,7	2,7	0,0 IA
TRIA1_VL	0,864	41,0	40,8	-0,2 %
%VL3IAou+	0,545	28,3	29,2	0,9 %
R-18	0,318	6,9	7,7	0,8 %
R+24	0,525	36,4	35,4	-1,0 %

Tableau 4 Les modèles des performances sans effet du Détecteur avec leurs évolutions avant/après équipement

2.4 EFFET DU DETECTEUR MAIS AUSSI POTENTIELLEMENT D'AUTRES PRATIQUES

L'identification de changements de pratiques concomitants à l'achat des détecteurs de chaleurs a été réalisée dans 19 élevages : 3 avec un allongement de la fécondité (1 avec une faible et 2 avec une forte variation) et 16 avec un raccourcissement de la fécondité (9 avec une faible et 7 avec une forte variation). Tout d'abord, l'ensemble des élevages enquêtés a signalé au moins un changement de pratiques sur son exploitation, en plus de l'investissement dans le détecteur automatisé de chaleurs : un seul changement supplémentaire pour 8 élevages et plusieurs changements pour les 11 autres. Les 3 élevages avec un allongement de la fécondité, considéré comme une dégradation par les éleveurs, attribuent celle-ci à des origines indépendantes des détecteurs de chaleur (main d'œuvre, gestion du renouvellement, conduite alimentaire). Pour les élevages avec un raccourcissement de la fécondité, six changements de pratiques ont été identifiés en parallèle de l'utilisation de l'outil de détection automatisé des chaleurs : i) suivi plus précis de l'élevage (moment précis des œstrus, poids de l'animal...) en particulier grâce aux informations retournées par l'outil, mais aussi par une rénovation des pratiques quant à la gestion des IA (citée par 16 éleveurs), ii) l'augmentation de la main d'œuvre pour le suivi de la reproduction (3 éleveurs), iii) la gestion du renouvellement (2 éleveurs) et iv) l'évolution de la ration (3 éleveurs).

3. DISCUSSION

Même s'il existe des controverses sur l'intérêt de raccourcir l'IVV dans les troupeaux laitiers (Dalcq *et al.*, 2017), la majorité des études, à partir de plusieurs modèles de simulation en Europe (Østergaard *et al.*, 2005 ; Seegers *et al.*, 2006 ; Rutten *et al.*, 2014) et aux États-Unis (Cabrera, 2012 ; De Vries et Conlin, 2003 ; Giordano *et al.*, 2012), indiquent un intérêt économique par une bonne maîtrise de la fécondité. Dans la suite de cette discussion, un raccourcissement de la fécondité est considéré comme une amélioration des performances de reproduction. Parmi les différents paramètres agissant sur cet indicateur, la détection des chaleurs peut être améliorée par les outils de détection automatisée (Chanvallon *et al.*, 2012). Leur utilisation, même s'ils apportent un confort de travail (Disenhaus *et al.*, 2016), a pour objectif d'améliorer la détection des chaleurs faisant défaut en élevage soit par manque de temps de l'éleveur ou soit par une méthode de détection non-adaptée.

Afin de prendre en compte l'effet de ces outils en fonction de la situation de la fécondité avant équipement, l'interaction Détecteur-IVIAFavt a été étudiée dans les modèles. De même, l'interaction Détecteur-Effectif a été prise en compte pour objectiver un potentiel effet d'un rapport taille du troupeau sur la main d'œuvre pouvant affecter la surveillance des animaux. Enfin, les facteurs qui affectent la sensibilité de ces outils sont les mêmes que ceux connus pour être associés à une faible expression des chaleurs, comme une production laitière importante liée à la race des animaux (Chastant *et al.*, 2018). Toutefois, d'après LeBlanc (2013), la relation est vraie intra-troupeau mais est atténuée voire inexistante en inter-troupeau. Les données de l'étude étant à l'échelle troupeau, et non à l'animal, l'interaction du Détecteur avec la Race et la Production n'ont pas été retenues ici.

De façon assez logique, l'effet des détecteurs est plus important dans les troupeaux où l'IVIAF est le plus dégradé, même si nous ne sommes pas en mesure dans le cadre de cette étude de déterminer les causes de cette situation de départ (e.g. : vaches cyclées tardivement, mauvaise expression et détection des chaleurs, choix d'une mise à la reproduction tardive, échec de reproduction). Néanmoins, du fait d'une marge de progrès potentiel importante dans les élevages avec un IVIAFavt élevé (≥135 jours), l'outil apporte une amélioration significative sur le IVIA1, l'IVIAF et l'IVV. Pour l'IVIAF et l'IVV, cela s'explique en partie par une diminution

significative de -9,3 % du %IAF>110j, même si l'outil n'a pas d'effet sur les modèles %IVIA1<50j et %IVIA1>90j. D'après Rutten et al. (2014), qui retrouve une réduction similaire de 16 jours d'IVV dans ces simulations, cela peut s'expliquer par une amélioration de la sensibilité de détection de l'œstrus de 50 à 80%. Pour les troupeaux avec un IVIAFavt compris entre 120 et 134 jours, l'amélioration de la fécondité en jours est moitié moindre par rapport aux troupeaux précédents (IVIAFavt élevé). Pour ces troupeaux, l'absence d'effet significatif sur l'écart observé peut s'expliquer par un effectif insuffisant dans notre étude. Les troupeaux avec un IVIAFavt bon (<120 jours) ont des performances similaires avant et après équipement, ce qui indique qu'aucune marge de progrès liée à la détection des chaleurs n'était possible. A l'inverse, ces évolutions font supposer que les troupeaux avec un IVIAFavt moyen (120-134 jours) ou détérioré (≥135 jours) avant équipement étaient impactées par défaut de détection des chaleurs par l'éleveur, ce qui a pu être corrigée par la détection automatisée.

L'interaction Détecteur-Effectif ressort significative avec une amélioration de 16,5 jours pour la taille de troupeau moyenne (65-99 vèlages). Cet effet de l'outil dans cette taille de troupeau peut s'expliquer par un effet de seuil critique où la main d'œuvre ne serait pas suffisante par rapport aux nombres d'animaux à surveiller. En effet, dans un contexte où l'augmentation de taille des troupeaux n'a entraîné que peu de modification de la conduite de la reproduction pour la majorité des éleveurs (Gatien *et al.*, 2009) et où l'organisation du travail est une préoccupation majeure pour l'éleveur qui cherche à réduire le temps d'astreinte (Chauvat *et al.*, 2003 ; Cornut et Chauvat, 2010 ; Dufour, 2009), le temps disponible par animal est plus limité, rendant difficile une surveillance correcte des animaux sans augmenter la main-d'œuvre : le détecteur semble avoir répondu à cette problématique. L'amélioration de la détection du premier retour, exprimée par l'indicateur RM2ou3, est significative pour les grands troupeaux (≥ 100 vèlages) où la performance était la plus dégradée initialement, ce qui montre l'intérêt de l'outil pour la surveillance après mise à la reproduction dans les grands troupeaux.

La fertilité, décrite par Nb_IA/VL, TRIA1_VL et %VL3IAou+, n'a pas évolué. Cela est cohérent avec Walton *et al.* (2012) qui indique un taux de réussite à l'insémination stable l'année qui suit l'investissement dans 505 troupeaux canadiens. Freret *et al.* (2011) indique que les modalités de détection visuelle des chaleurs impactent tous les critères de fertilité. En conséquence, l'absence d'impact du détecteur sur la fertilité laisse supposer que les éleveurs de l'étude utilisaient des signes spécifiques à l'œstrus pour la réalisation des IA. Cela se confirme avec l'absence d'effet du détecteur sur le R-18, c'est-à-dire la proportion d'intervalles entre IA courts souvent utilisé pour déterminer la spécificité de détection des chaleurs. Ainsi, comme les détecteurs n'agissent pas sur les facteurs intrinsèques de l'animal, mais sur la détection des chaleurs par l'éleveur, l'absence d'évolution de la fertilité (pouvant traduire d'une stabilité de la spécificité de détection) et un raccourcissement de la fécondité (indiquant une amélioration de la sensibilité de détection) supposent que le facteur limitant la fécondité dans les troupeaux avant équipement devait être le temps consacré à l'observation des animaux, et ceci est d'autant plus marqué dans les exploitations où le rapport taille de troupeau sur la main d'œuvre est à un seuil critique. En outre, comme le précise Chastant *et al.* (2018), ces outils améliorent la détection dans les élevages où les chaleurs sont moins marquées, voir discrètes, du fait du raccourcissement de la durée des chaleurs et la moindre intensité d'expression. En parallèle de l'investissement dans un équipement de détection des chaleurs, les éleveurs peuvent agir sur d'autres leviers de gestion de la reproduction : dans les domaines du sanitaire, alimentation, ... mais aussi dans un suivi plus précis de la reproduction. Le plus souvent accompagnés d'un intervenant extérieur, en particulier avec les structures de conseils en élevage qui sont des revendeurs de ces outils, ces différents leviers ont probablement été discutés entre éleveur

et conseiller. Comme pour d'autres types d'investissements importants, il apparaît donc que l'éleveur souhaitant en retirer le plein bénéfice, assure ses résultats par une meilleure maîtrise des autres facteurs qui favorisent la reproduction. En outre, dans le cadre de notre étude, nous n'avons pas étudié la part des éleveurs ayant arrêté d'utiliser ces outils, ni les motifs associés, ce qui apporterait une nuance à nos interprétations. Ainsi, ces éléments ne nous permettent pas de conclure avec exactitude de l'impact des détecteurs automatisés de chaleurs seuls sur les performances.

CONCLUSION

Dans le cadre de notre étude, il est difficile de déterminer avec exactitude la part du gain associée spécifiquement à l'utilisation de la détection automatisée, étant donné le recours potentiel à d'autres leviers de façon concomitante à cet investissement, mais ces outils ont leur place dans une démarche globale d'amélioration de la fécondité des troupeaux bovins laitiers. L'intérêt sur le confort de travail étant déjà largement documenté, cette étude met en évidence pour la première fois, dans un nombre important d'élevages en France, l'amélioration de la fécondité, à la suite d'un investissement dans un détecteur automatisé des chaleurs. L'IVV peut diminuer de 17,7 jours dans des tailles de troupeaux moyennes (65-99 vèlages) se substituant probablement à un déficit de main d'œuvre pour la surveillance de la reproduction. Dans une situation de fécondité dégradée, la réduction de l'IVV peut atteindre 16,5 jours, en partie expliquée par une mise à la reproduction plus précoce de -7,8 jours. En outre, ni le détecteur, ni cette amélioration de la fécondité ne dégrade la fertilité. L'étude montre donc l'intérêt de ces outils sur l'évolution des performances de reproduction dans une partie des élevages équipés à la différence du confort apporté qui lui est quasi-systématique.

Les auteurs remercient la contribution financière de la région Normandie et le FEADER.

- Bidan, F., Le Mézec, P., Dimon, P., Salvetti, P., Lejard, A., Bareille, N., 2018.** Renc. Rech. Ru., 24, 402.
- Cabrera, V. E. 2012.** J. Dairy Sci. 95:4683–4698.
- Chastant, S., Saby-Chaban, C., Saint-Dizier, M., 2018.** Le Point Vétérinaire, p140-146.
- Chauvat, S, Seegers, J, N'Guyen, The B, Clément, B, 2003.** Institut de l'Elevage, 50pp.
- Cornut, S, Chauvat S, 2010.** 9th European IFSA Symposium.
- Dalcq, A.-C., Beckers, Y., Mayeres, P., Reding, E., Wyzen, B., Colinet, F., Delhez, P., Soyeurt, H., 2017.** Animal, doi:10.1017/S1751731117003020.
- De Vries, A., Conlin, B. J., 2003.** J. Dairy Sci. 86:3516–3526.
- Disenhaus, C., Cutullic, E., Freret, S., Paccard, P., Ponsart, C., 2010.** Renc. Rech. Ru., 17, 113-120.
- Disenhaus, C., Allain, C., Courties, R., Quiniou, Y., Bareille, N., 2016.** European Association for Animal Production, 22.
- Dufour, A, 2009.** Rencontres nationales Travail en Elevage, 3.
- Freret, S., Salvetti, P., Gatien, J., Humblot, P., Ponsart, C., 2011.** Renc. Rech. Ru. 18, 89-92.
- Gatien, J., Frappat, B., David, X., Garrelou, R., Humblot, P., Giordano, J. O., Kalantari, A.S., Fricke, P.M., Wiltbank, M.C., Cabrera, V.E., 2012.** J. Dairy Sci. 95:5442–5460.
- LeBlanc S.J., 2013.** Anim. Front., 4, 84-91.
- Østergaard, S., Friggens, N.C., Chagunda, M.G.G. 2005.** Theriogenology 64:819–843.
- Rutten, C.J., Steeneveld, W., Inchaisri, C., Hogeveen, H., 2014.** J. Dairy Sci. 97:6869–6887.
- Seegers, H., Billon, D., Grimard, B., Beaudeau, F. 2006.** 11th Symposium of the International Society for Veterinary Epidemiology and Economics. P469-471.
- Steeneveld, W, Hogeveen, H.J., 2015.** Dairy Sci. 98:709-717.
- Walton, J.S, Leblanc S.J., 2012.** J. Dairy Sci. 95:5683-5693.