



La revue francophone sur les fourrages et les prairies

The French Journal on Grasslands and Forages

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org



AFPF – Maison Nationale des Eleveurs – 149 rue de Bercy – 75595 Paris Cedex 12
Tel. : +33.(0)1.40.04.52.00 – Mail : contact@afpf-asso.fr

Association Française pour la Production Fourragère

Pâturer avec un robot de traite : une diversité de stratégies...

V. Brocard¹, F. Lessire², E. Cloet³, T. Huneau⁴, I. Dufrasne², C. Déprés¹

En 2015, près de 4800 installations de traite robotisée équipaient les exploitations laitières françaises. L'arrivée d'un robot est souvent associée à une diminution du pâturage dans la ration des vaches par crainte d'une mauvaise fréquentation du robot et d'une baisse de production. Le projet européen Autograssmilk s'est penché sur la question.

RÉSUMÉ

Au cours du projet Autograssmilk, différentes stratégies ont été testées pour maximiser la production de lait (et réduire les coûts alimentaires) en combinant robot et pâturage dans une large gamme de contextes : des systèmes très pâturants à faibles coûts alimentaires, jusqu'à des systèmes plus intensifs tournés vers la recherche de productivité animale. Ainsi, les points clés de la réussite d'un système combinant robot de traite et pâturage ont pu être décrits, notamment pour le choix d'un mode de gestion de l'alimentation (et son adaptation aux variations d'herbe disponible), la circulation des vaches (selon le nombre de vaches traitées par robot), la distance des parcelles (possibilité d'utiliser un robot déplaçable). Les animaux ont la faculté de s'habituer à un nouveau mode de fonctionnement.

SUMMARY

Diverse ways to combine grazing and automatic milking systems

In 2015, nearly 4,800 automatic milking (AM) systems could be found across dairy farms in France. As part of the European project Autograssmilk, different approaches for combining grazing and AM were tested, with a view to maximising milk production and reducing feed costs. A wide range of production contexts were examined, from intensive grazing systems with low feed costs to more industrial systems focused on increasing animal productivity. We found that the successful combination of grazing and AM was rooted in some key factors, notably feed rationing (including necessary adaptations to grass availability), cow traffic systems, and barn-to-paddock distance (i.e., potential use of mobile AM units). Dairy cows displayed the ability to adjust to different conditions.

La traite robotisée est devenue une solution fréquemment adoptée par les éleveurs laitiers européens pour réduire pénibilité et temps de travail. En France, on estime que, parmi les élevages inscrits au Contrôle Laitier, le nombre d'exploitations équipées a doublé depuis 2010. Environ 4800 élevages étaient équipés d'un robot de traite (RDT) fin 2015, représentant 6150 stalles environ (ALLAIN, 2016). Toutefois, après l'achat d'un RDT, les éleveurs tendent à augmenter la distribution de concentrés pour maximiser la production laitière, et la

contribution du pâturage est réduite, voire supprimée. Seuls 50% des élevages français avec RDT pratiquent encore le pâturage (tableau 1). Dans la plupart des pays d'Europe du Nord, le pâturage est de moins en moins présent dans les élevages robotisés (comparaison 2002/2011) et l'est moins en 2011 qu'en moyenne dans les élevages laitiers. Deux exceptions toutefois : l'Irlande, où il n'y pas d'autre système de production que le système « 100% pâturage » pour les laitières, et la Suède où l'accès à l'extérieur en été est obligatoire pour des raisons de bien-être animal.

AUTEURS

1 : Institut de l'Élevage, BP 85225, F-35652 Le Rheu cedex (France) ; valerie.brocard@idele.fr

2 : Université de Liège, Faculté de Médecine Vétérinaire, Chemin de la Ferme, 6 B, 4000 Liège (Belgique)

3 : Chambre d'Agriculture de Bretagne, 5, allée Sully, F-29322 Quimper cedex

4 : Chambre d'Agriculture de Loire-Atlantique, Ferme expérimentale, F-44590 Derval

MOTS CLÉS : Bien-être animal, bovin, complémentation, fourrage, gestion du pâturage, gestion du troupeau, ingestion, parcellaire, pâturage, prairie, production laitière, ration alimentaire, travail.

KEY-WORDS : Animal well-being, cattle, dairying, diet, feed supplementation, field pattern, forage, grassland, grazing, grazing management, herd management, intake, work.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Brocard V., Lessire F., Cloet E., Huneau T., Dufrasne I., Déprés C. (2017) : «Pâturer avec un robot de traite : une diversité de stratégies...», *Fourrages*, 229, 17-24.

RDT avec un système pâturant ? Les éleveurs manquent souvent de préconisations pratiques pour mettre en œuvre cette combinaison, ce qui contribue au déclin du pâturage après l'installation d'un robot de traite.

Pour pouvoir proposer de tels modes d'emploi, **un projet de recherche européen** nommé Autograssmilk¹ a été mis en œuvre de 2012 à 2015 dans 7 pays : Irlande, Danemark, Suède, Pays-Bas, Belgique, Luxembourg et France. Les principaux objectifs poursuivis étaient i) de tester différentes solutions techniques pour optimiser la gestion du pâturage avec un robot de traite : il s'agit notamment de favoriser une bonne fréquentation du robot, y compris lorsque les animaux sont dans les prairies pâturées, et ii) de diffuser un (ou des) mode(s) d'emploi pour une gestion optimale du pâturage combiné au robot de traite, et ce dans les contextes très variés des pays partenaires.

1. Présentation des sites et pays partenaires

Si les pays partenaires du projet Autograssmilk partageaient l'objectif de combiner «robot de traite et pâturage», la contribution de ce dernier au régime alimentaire des vaches variait fortement d'une région à l'autre (tableau 2). En Suède, la saison de pâturage potentielle est limitée et la pousse explosive, compliquant la gestion de l'herbe, mais la «sortie» des animaux est obligatoire en été pour des raisons de bien-être animal. L'objectif est donc de valoriser une part d'herbe pâturée, sur une période de quelques semaines, si possible sans effet négatif sur le

Pays	% d'exploitations avec pâturage dans l'ensemble des exploitations laitières	% d'exploitations laitières avec pâturage parmi les exploitations avec robot	
	2011	2002	2011
Allemagne du Nord	30	10	2
Autriche	25	0	5
Belgique	90	71	10
Danemark	30-35	25	25
France	92	48	50
Irlande	99	0	99
Pays-Bas	70-75	53	40
Suède	100	100	100

TABEAU 1 : Evolution de l'utilisation du pâturage en Europe selon la présence d'un robot de traite (VAN DOOREN et al., 2002 cité par POULET et al., 2013).

TABLE 1 : Changes in grazing system use by farms exploiting AM in Europe (VAN DOOREN et al., 2002 quoted by POULET et al., 2013).

Pourtant, le pâturage présente un faible coût alimentaire, avec un impact positif sur la santé animale (BUROW et al., 2011) et l'environnement. Des études récentes (CAILLAUD et al., 2015) montrent que les élevages français équipés d'un RDT qui ont conservé du pâturage dégagent un revenu par UTH supérieur aux élevages avec RDT sans pâturage des mêmes zones. De plus, le pâturage est la base d'une conduite visant à l'autonomie alimentaire, notamment azotée (BROCARD et al., 2016 ; ROUILLE et al., 2014). C'est en particulier le cas des élevages en agriculture biologique de l'ouest de l'Europe. Mais peut-on réellement **concilier un**

	Irlande ¹	France ²	Belgique ³	Belgique ⁴	France ⁵	Danemark ⁴	Suède ⁶
	Régime VL très pâturant		Pâturage + ensilage en complément			Pâturage majoritairement sur élevages bio	Pâturage et ensilage en complément ou pâturage "promenade"
Informations générales							
Production laitière (l)	5 800	6 500	6 700	8 100	9 000	9 700	10 200
Durée de pâturage (mois)	10	10	6	6	8	6	4
Nombre de VL ⁷	60	50	51	88	72	160	55
Principale source de données ⁸	E & P	E	E	P	E	P	E
Ration pendant la saison de pâturage (% ingestion totale MS)							
Herbe pâturée	100	94	90	35	55	33	15
Ensilage	0	0	0	37	28	35	35
Concentré	0	6	10	13	17	32	45
Autres aliments				15			
Ingestion par lactation (hors tarissement) (% ingestion totale MS)							
Herbe pâturée	87	44	41	18	14	15	5
Ensilage	8	43	28	50	65	50	50
Concentrés	5	13	14	14	21	35	45
Autres aliments			17	18			

1 : Fermes pilotes avec RDT et station expérimentale de Moorepark (Cork) ; 2 : Station expérimentale de Trévarez (Bretagne) ; 3 : Station expérimentale de Sart Tilman (Liège) ; 4 : Fermes pilotes ; 5 : Station expérimentale de Derval (Pays de Loire) ; 6 : Station expérimentale de Lövsta (Uppsala) ; 7 : Dans les fermes pilotes et stations des travaux de recherche ; 8 : Résultats présentés basés principalement sur des essais en station expérimentales (E) et/ou fermes pilotes (P)

TABEAU 2 : Principales caractéristiques des systèmes de production représentés dans les pays partenaires du projet Autograssmilk.

TABLE 2 : Descriptive statistics for the production systems used in the countries participating in the Autograssmilk project.

1 : Les résultats présentés ici sont extraits de ce projet et disponibles sur le site www.autograssmilk.eu

niveau de performances laitières des animaux. Les travaux réalisés à l'université d'Uppsala se situent dans ce contexte. Au Danemark, seuls les élevages en agriculture biologique utilisent encore le pâturage après installation d'un robot de traite. Cette sortie est obligatoire dans le cahier des charges et permet d'accéder plus facilement à l'autonomie alimentaire et protéique des troupeaux.

La contribution du pâturage dans les élevages néerlandais est un peu plus forte mais en forte décroissance. Un consensus national a été établi au niveau de la filière laitière pour stabiliser le recours au pâturage (50 à 60 % de vaches sortant au pâturage). Une prime au pâturage a ainsi été mise en œuvre, à condition de sortir 120 jours par an pendant 6 heures par jour. Dans ce contexte, l'objectif des élevages avec RDT est de valoriser l'herbe disponible en complément d'une ration à l'auge offerte la nuit, sans impact marqué sur les performances laitières. En France, à Derval (Loire-Atlantique), le climat rend difficile la mise en œuvre d'un système 100 % pâturage après juin. Classiquement, il est possible de valoriser l'herbe disponible sur 35 ares/VL en la complétant à l'auge par de l'ensilage de maïs ajusté au stock d'herbe disponible à l'extérieur. Les essais réalisés ont eu pour objectif d'utiliser au mieux l'herbe pâturée, de mars à juillet, avec un faible apport de concentré au pâturage (2 kg/VL/j en moyenne), pour un troupeau Prim'Holstein assez productif (autour de 9 000 kg de lait/VL/an). De tels systèmes combinant pâturage et fourrages complémentaires sont fréquemment rencontrés en France, en Belgique et au Luxembourg. Enfin, dans des conditions plus favorables à la pousse régulière de l'herbe comme en Irlande (Moorepark), à Liège (Belgique) et à Trévarez (Finistère), le programme Autograssmilk a permis de tester l'intégration d'un robot de traite dans un système tout herbe et économe en concentrés. Moorepark se distingue par la cohabitation, au sein du même troupeau, de trois races laitières différentes (Holstein, Holstein croisées Jersey et Holstein croisées Rouges norvégiennes). Trévarez est conduit en agriculture biologique avec moins de 1 kg de concentré par laitière et par jour.

Les conditions des tests de solutions pour concilier robot et pâturage ont donc été réalisées dans **des contextes très différents. Trois points clefs sont apparus pour optimiser la valorisation de l'herbe et la circulation des animaux : la gestion de l'apport de fourrages complémentaires** lorsqu'il y en a, **le choix d'un mode de gestion du pâturage en système « 100 % pâturage »** et **enfin la gestion des concentrés et des permissions de traite au robot**. Ces trois points vont être détaillés ci-après.

2. Comment gérer l'apport de fourrages complémentaires ?

■ Suède : comment valoriser l'herbe dans un système peu pâturant ?

Les éleveurs laitiers suédois sont globalement peu enclins à faire pâturer les laitières (VL) car ils craignent un

	Lot Pâturage	Lot Aire de promenade
Essai 1 : Lot Pâturage non limité en ensilage d'herbe		
Production laitière (kg/jour, lait 4%)	35,8	34,2*
Ensilage d'herbe ingéré (kg MS/j)	9,8	12,2
Fréquence de traite (j)	2,8	2,7
Essai 2 : Lot Pâturage limité en ensilage d'herbe		
Production laitière (kg/jour, lait 4%)	32,5	32,1
Ensilage d'herbe ingéré (kg MS/j)	6,2	11,5
Fréquence de traite (j)	2,6	2,7

* écart significatif à p = 5 %

TABLEAU 3 : **Production laitière, ensilage ingéré et fréquence de traite au robot pour des vaches ayant accès au pâturage ou à une aire de promenade en Suède** (DEPRES, 2016).

TABLE 3 : **Milk production, silage intake, and AM frequency for cows with access to pastures or a loafing area in Sweden** (DEPRES, 2016).

surcroît de coûts, de travail et une baisse de productivité. La combinaison avec le RDT apparaît encore plus complexe. Toutefois, la réglementation impose la sortie au pâturage lorsque les conditions climatiques le permettent en période de pousse de l'herbe. Les essais menés à Uppsala (SPÖRNDLY *et al.*, 2015) ont eu pour objectif de comparer la pratique répandue d'un pâturage type «Aire de promenade» à une recherche de valorisation, même limitée, de l'herbe disponible. Lors d'une première expérimentation (tableau 3), un troupeau de 53 VL Rouges suédoises à 9 500 kg/an a reçu de l'ensilage d'herbe (EH) à volonté et pouvait accéder 9,5 h par jour à l'extérieur. Le niveau de concentrés a varié de 2 à 16 kg/VL/j selon la production des vaches. Le troupeau était scindé en deux lots : le lot «Pâturage» disposait de plus de 15 kg MS d'herbe offerte, alors que le lot «Aire de promenade» disposait de 3 kg MS herbe offerte plus un accès à l'ensilage 24 h/24 h. Le lot «Pâturage» a produit 1,6 kg de lait en plus (écart significatif) sans effet sur la fréquence de traite maintenue à 2,8. Cependant, la consommation d'ensilage d'herbe (EH) est restée élevée (9,8 kg MS/j) et le coût alimentaire également. Lors d'une deuxième expérimentation, 42 VL Rouges suédoises et Holstein à 10 000 kg/an ont reçu de l'ensilage d'herbe rationné, en complément de 12 h d'accès au pâturage. Les concentrés et les niveaux d'herbe offerts à l'extérieur étaient identiques au premier essai. Aucun effet significatif au seuil $\alpha = 5\%$ n'a été enregistré entre lots ni sur la production, ni sur la fréquence de traite. L'ingestion d'ensilage d'herbe est tombée de 11,5 à 6,2 kg MS/j dans le lot «Pâturage».

Ces essais ont donc montré que, quitte à devoir mettre les vaches «dehors», **il est possible de tirer parti de l'herbe présente sans effet notable sur la production laitière ou la fréquence de traite, à condition de rationner l'ensilage offert** (DÉPRES, 2016). Toutefois, **les vaches du lot «Pâturage» ne sont sorties que 30 à 40% du temps d'accès autorisé** à l'extérieur et n'ont pâturé que pendant 20% de ce temps... ce qui montre que le système n'était pas encore optimisé ou que les animaux manquaient d'apprentissage pour le pâturage.

■ Robot, pâturage et maintien d'un fourrage complémentaire : l'expérience de Derval

À la station expérimentale de Derval (Chambre d'Agriculture 44), les premiers essais sur l'association robot et pâturage datent du printemps 2009 (HUNEAU *et al.*, 2013). L'objectif était de faire pâturer au maximum un troupeau de 72 VL Prim'Holstein trait par une stalle robotisée. Le 100% pâturage était envisagé si les conditions de pousse de l'herbe étaient réunies. Les cinq printemps de pâturage ont permis de tester plusieurs organisations de la conduite du couple troupeau/pâturage avec le robot. Les essais ont eu pour but de parvenir à maximiser la quantité d'herbe ingérée au pâturage en étudiant l'impact de la part de pâturage (« Jour uniquement » ou « Jour et nuit ») sur les performances des vaches et du robot en comparaison à la période hivernale sans sortie.

• Présentation de la station de Derval

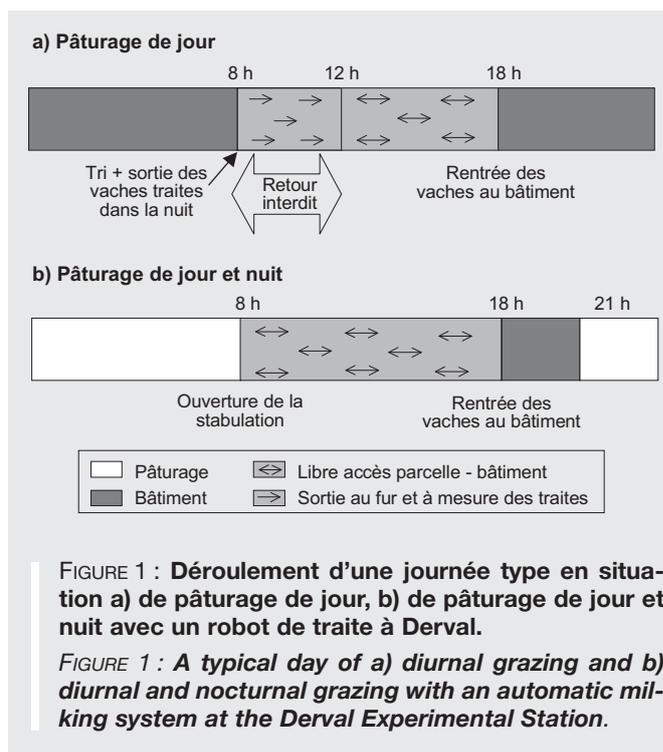
À mi-distance entre Nantes et Rennes, Derval se situe en zone plutôt séchante (600 mm de pluviométrie annuelle). La période la plus propice au pâturage s'étend de mars à mai et le pâturage d'automne reste incertain. Le parcellaire offre 28 ha de prairies implantées en ray-grass anglais - trèfle blanc directement accessibles depuis la stabulation. Un seul chemin, large de 3,5 m, dessert les 3 parcelles de 10, 10 et 8 ha qui forment un pâturage tournant simplifié. Avec le potentiel de pousse de l'herbe, ces 35 ares par vache permettent d'envisager aisément une saison de pâturage. La distance maximale à parcourir est de 800 m pour gagner l'extrémité de la parcelle la plus éloignée. Un point d'eau est accessible en entrant dans la stabulation et un autre avant d'en sortir. Il n'y a pas d'eau disponible sur les parcelles pâturées (sauf à l'occasion d'un test effectué en 2015).

Le robot utilisé est un VMS 2007 DeLaval monostalle installé en 2008. Avec 72 VL et 710 000 litres livrés, **la stalle est à saturation**, c'est-à-dire qu'elle est au maximum de ses capacités. Dans la stabulation, la **circulation est de type contrôlée inversée**. Depuis la table d'alimentation, une porte de tri oriente les vaches soit vers le robot, soit vers le couchage d'où elles rejoindront à nouveau la table d'alimentation par des portillons anti-retour. Après la traite, la vache est guidée vers la table d'alimentation. Quelle que soit la période, il faut garantir des traites régulières et continues au robot pour atteindre environ 2 000 kg de lait trait par jour. Le robot ne peut pas être à l'arrêt hors pour les créneaux de lavage, ce qui complexifie l'organisation du pâturage.

• Dispositif adopté pour optimiser la part de pâturage

Les essais menés lors des cinq saisons d'observation ont abouti à la mise en place de la conduite suivante :

- En **période de transition**, le pâturage est limité à la journée (Pâturage Jour, figure 1a) : les vaches traites depuis minuit sont triées et dirigées au pâturage vers 8 h lorsque tout le troupeau est bloqué au cornadis, après la distribution



du maïs. Cette opération prend une dizaine de minutes. Nous sortons les vaches traites depuis minuit car, au-delà, l'intervalle de traite dépasse 8 h et il est préférable de les garder à proximité du robot pour la traite suivante. La saturation impliquant un fonctionnement continu 24 h/24 h, le créneau minuit-6 h représente en moyenne 35 VL traites. Il reste alors 37 vaches soit 5 heures de traite. Les vaches sorties le matin commencent à rentrer librement en début d'après-midi. Les allers-retours sont libres jusqu'à 18 h où le vacher ramène toutes les vaches du pré au bâtiment.

- Lors de la **phase de pâturage intégral**, Pâturage accessible Jour + Nuit (figure 1b), il n'y a plus de tri d'animaux le matin puisque l'autorisation de sortie commence à 21 h la veille, obligatoirement après une traite. Entre 21 h et 8 h, plus de 65 vaches sont traitées et envoyées au pâturage sans avoir la possibilité de revenir avant l'ouverture du portillon, vers 8 h. Les premiers retours des vaches sorties la nuit se font naturellement entre 8 h et 10 h. La circulation est libre jusqu'à 18 h. Le retour de tout le troupeau a lieu vers 18 h par le vacher. Ainsi, un nombre suffisant de vaches sont présentes en stabulation pour maintenir le

	2011	2012	2013	2014
Sortie au pâturage	3 mars	1 mars	2 mars	10 mars
Jours de pâturage	220	145	129	242
Jours de 100 % pâturage	11	32	56	0
Estimation de l'herbe pâturée ingérée (kg MS/VL/an)	1 200	1 500	1 100	1 100

TABLEAU 4 : Durées de pâturage et quantités d'herbe pâturée depuis 2011 à Derval.

TABLE 4 : Grazing duration and quantities of grass grazed since 2011 at the Derval Experimental Station.

Ecart entre régimes	Concentré (kg/VL/j)	Fréquence de traite (/j)	Lait (kg/VL/j) (mini → maxi)
Pâturage intégral – Régime hivernal	-1,2	-0,04	-1,9 (-1,4 → -2,8)
Transition – Régime hivernal	-2,3	0	-0,2

TABLEAU 5 : Comparaison des régimes de pâturage intégral et de transition par rapport au régime hivernal (Derval, 2013-2015).

TABLE 5 : Comparison of results for the grazing season (100% grazing) and the transition period with those for the winter period (Derval, 2013-2015).

robot actif toute la nuit et garantir notre repère de 35 traites entre minuit et 6 h, essentiel avec un robot au maximum de ses capacités. Ce retour permet aussi d'avoir « sous la main » toutes les vaches pour les interventions individuelles ou collectives. Dans cette configuration, les vaches peuvent ressortir après la traite à partir de 21 h mais les dernières vaches sorties (vers 9 h le lendemain) n'ont pas mangé depuis 18 h la veille. Elles compensent par du pâturage dans la journée.

• A la clé : une réduction du coût alimentaire

Avec 35 ares par vache, une pousse d'au moins 53 kg MS/ha/j est nécessaire pour passer en pâturage intégral (18,5 kg MS/VL/j). Ce seuil n'a pas été atteint en 2014. En revanche, en 2012 et 2013, le pâturage intégral a duré respectivement 1 et 2 mois. Le niveau de pousse et l'organisation retenus depuis 2011 ont permis de valoriser plus de 1 100 kg MS/VL d'herbe pâturée chaque année (tableau 4). A Derval, le pâturage représente ainsi entre 15 et 20% du fourrage total consommé sur l'année.

• Evolution de la production et de la fréquence de traite

En période de transition (tableau 5), l'association maïs + herbe pâturée permet des performances équivalentes au régime hivernal avec une baisse de 2,3 kg de concentré (principalement azoté). En pâturage intégral, en moyenne sur les 3 printemps où il a été pratiqué, on a mesuré 1,9 kg de lait en moins par VL pour une économie de 1,2 kg de concentré par rapport à la phase hivernale (en totalité en bâtiment).

Cette expérimentation de Derval a permis de montrer aux éleveurs que **pâturer avec un robot saturé est possible**. Avec une organisation bien établie, il est ainsi possible de **valoriser au moins 1,1 t MS d'herbe pâturée par vache, permettant une réduction du coût alimentaire de 60% en pâturage intégral par rapport à une alimentation hivernale en 100% maïs** (HUNEAU *et al.*, 2013).

3. Comment intégrer le robot dans un système 100 % pâturage : l'expérience de Liège et Trévarez

Les fermes expérimentales de Liège (Université de Liège) et de Trévarez (Chambre d'Agriculture de Bretagne) ont la particularité d'avoir mis en place **une solution de robot déplaçable, pour permettre le pâturage de zones non accessibles à partir du bâtiment** où les vaches sont logées en hiver (BROCARD *et al.*, 2015 ; CLOET *et al.*, 2017). En période estivale, les robots sont placés au milieu d'un îlot de parcelles. Cette situation permet alors de tester différentes stratégies de conduite en 100 % pâturage d'avril à octobre. Le premier transfert des robots sur leurs remorques a été réalisé en 2011 à Liège et en 2014 à Trévarez. Pendant la période de pâturage intégral, de 45 à 60 vaches sont traitées par le robot avec des quantités de concentré limitées et sans fourrages complémentaires.

En pâturage intégral, la problématique est de trouver un moyen de faire circuler les vaches et ainsi de les motiver à venir au robot. L'objectif étant de limiter le travail et d'être économe, il est préférable de trouver une solution qui permette de faire circuler les vaches de façon autonome, avec le moins d'interventions possible. Donner envie aux vaches d'aller dans la parcelle suivante par la perspective d'herbe fraîche peut être une solution, mais comment la mettre en place ? Les expériences mises en place à Moorepark (FOLEY *et al.*, 2015a), inspirées des travaux néo-zélandais (JAGO, 2008) et australiens (LYONS *et al.*, 2013), ont servi de base pour choisir les options de gestion du pâturage à Liège et Trévarez (tableau 6).

La première étape nécessaire est de **gérer le pâturage de façon tournante avec un fil avant** pour allouer la quantité nécessaire aux vaches et leur donner envie d'aller dans la parcelle suivante pour trouver un nouveau repas et ainsi passer par le robot. Pour cela, à Trévarez, les 22 ha d'herbe ont été divisés en 27 paddocks de 0,7 à 1 ha ; le parcellaire de 24 ha de Liège est divisé en 14 paddocks, la parcelle la plus distante se trouvant à 700-800 m du robot. Ensuite, différentes stratégies de gestion du pâturage ont été testées : 2 et 3 paddocks par 24 h, systèmes aussi appelés

Année	Liège	Trévarez	
	2015 (AB)	2014 (AB)	2016 (ABC)
Nombre de paddocks / 24 h	2	2	3
Nombre de jours 100 % pâturage	182	161	149
Nombre de vaches (Holstein)	51	46	52
Production laitière (kg/j)	18,7	18,6	17,7
Stade de lactation (mois moyen)	6,7	6,5	6,2
Fréquence de traite (/j)	2,2	1,8	1,7
Concentrés (kg/j)	2,7	0,9	0,7

TABLEAU 6 : Principaux résultats en période de pâturage intégral avec robot de traite déplaçable des dispositifs des exploitations de Liège et Trévarez.

TABLE 6 : Main results obtained by using mobile AM units during the grazing season (100% grazing) on farms in Liège and Trévarez.

AB et ABC. Le parcellaire est divisé par blocs de parcelles (A, B ou C) et la porte automatique en sortie de l'aire d'attente du robot oriente les animaux en fonction de l'heure de la journée sur le chemin qui mène à la parcelle du bloc concerné. L'impact de ces stratégies de gestion du pâturage (AB ou ABC) sur les performances animales, la circulation, la valorisation de l'herbe, le temps de travail et le coût alimentaire a été évalué.

A Liège, les parcelles, séparées en 2 blocs, nuit et jour, sont rendues accessibles par une porte automatique à partir de 6 h et 18 h. A Trévarez, 2 stratégies ont été testées avec des horaires différents. En 2014, le parcellaire a été divisé en 2 zones, jour et nuit, avec des accès à 7 h et 17 h. Les deux années suivantes, le parcellaire a été divisé en 3 zones : matin, après-midi et nuit, avec pour horaires de changement en 2015 : 5 h, 14 h et 21 h, et en 2016 : 5 h, 12 h et 19 h. L'objectif avec ces changements de parcelles est d'étaler au maximum les traites sur la journée en cherchant à ce que les vaches commencent à se déplacer le plus tôt possible le matin, de manière à étaler les traites du matin et limiter les « bouchons », ainsi qu'avoir des traites jusque tard le soir et un déplacement des vaches vers la parcelle de nuit.

Les stratégies des 2 sites permettent une valorisation importante d'herbe pâturée, plus de 2,5 t MS/VL/an d'herbe pâturée avec 150 à 200 jours de pâturage seul (tableau 6). Ces essais montrent qu'il est possible de pâturer sans fourrage complémentaire avec un robot de traite. A Trévarez, les deux stratégies AB *vs* ABC (tableau 6) ne présentent pas de différence significative sur la production laitière (DÉPRÉS, 2016), même si la comparaison est rendue difficile par les différences de composition du troupeau, de saison de pâturage et la conversion à l'agriculture biologique. La stratégie de gestion du pâturage ne semble pas avoir eu d'impact non plus sur la fréquence de traite. En revanche, les traites ont

été plus étalées en 2016 qu'en 2014, permettant aux animaux d'attendre moins longtemps pour la traite (2 h en moyenne sur la journée en 2016 contre plus de 5 h en 2014), ce qui est positif pour le bien-être animal.

Les systèmes avec pâturage intégral (AB et ABC) permettent **une baisse importante du coût alimentaire en été par rapport à la période hivernale en bâtiment** (-45 % à Liège et -75 % à Trévarez) et ainsi une meilleure marge sur le coût alimentaire. **Le travail nécessaire est également moins important en période intégralement au pâturage** que lorsque les animaux sont totalement en bâtiment (-1 h 45 à Trévarez). En revanche, le système ABC demande 20 minutes de plus que le système AB, puisqu'il nécessite de déplacer un fil avant dans une parcelle de plus et demande la gestion de 3 calendriers de pâturage.

Il est donc intéressant de chercher à maximiser le pâturage même en traite robotisée. Cela demande de mettre en place une stratégie de gestion du pâturage avec plusieurs paddocks pour **apporter plusieurs repas d'herbe fraîche par jour et ainsi créer une dynamique de circulation autonome des animaux.**

4. Importance des autorisations de traite et de la distribution des concentrés

Le pâturage induit une diminution de la fréquentation du robot (SPÖRNDLY et WREDDLE, 2005 ; BROCARD *et al.*, 2014) qui inquiète beaucoup les exploitants. La question se pose dès lors de l'utilité de distribuer davantage de concentrés lors de la traite pour inciter les animaux à revenir vers le robot ou d'accorder aux vaches plus d'opportunités d'être traitées en raccourcissant la permission de traite, c'est-à-dire l'intervalle de temps minimal entre 2 traites pour qu'une

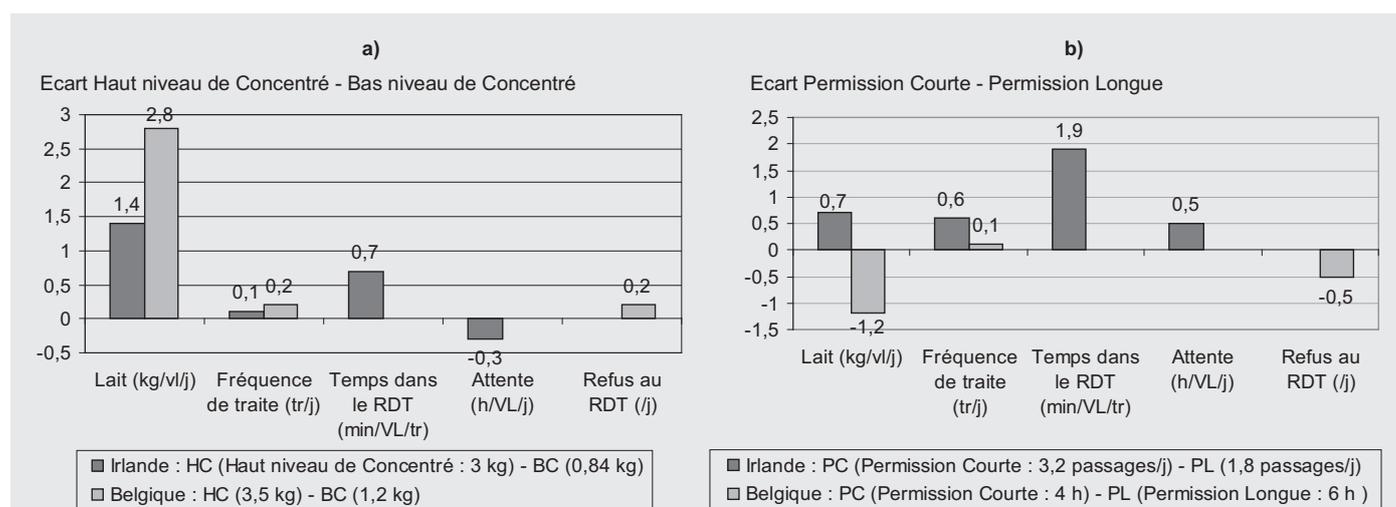


FIGURE 2 : Effets a) du niveau de concentré et b) de la durée des permissions de traite sur la production et la circulation avec robot de traite (RDT). Essais menés en Irlande en 2015 et en Belgique en 2013-2015 (FOLEY *et al.*, 2015b ; LESSIRE *et al.*, 2017).

FIGURE 2 : Effects of a) concentrate levels and b) time to next allowed milking (i.e., milk permission settings in automatic milking system, RDT) on production and cow traffic for trials carried out in Ireland in 2015 and in Belgium in 2013-2015 (FOLEY *et al.*, 2015b ; LESSIRE *et al.*, 2017).

vache soit acceptée par le robot. Les deux thèmes ont fait l'objet d'études en système 100 % pâturage, à Liège (Belgique) et à Moorepark (Irlande).

En ce qui concerne la distribution de concentrés, l'étude menée à Liège en 2013 (LESSIRE *et al.*, 2014) a montré que l'augmentation de la distribution de concentrés de 2 kg/VL/j à 4 kg/VL/j n'avait pas d'impact sur le nombre de traites (2,4 traites/VL/j) pour une période d'étude de 123 jours. En 2014 et 2015, les paramètres « Niveau de concentrés - Permission de traite » ont fait l'objet d'études croisées en Irlande (FOLEY *et al.*, 2015b) et en Belgique (figure 2). Dans chaque troupeau, 4 groupes ont été constitués. Deux groupes, Haut niveau de concentré (HC) et Bas niveau de concentré (BC) ont d'abord été différenciés par la quantité de concentrés distribuée soit 3 kg concentrés/VL/j *vs* 0,84 kg et 4 kg de concentrés/VL/j *vs* 2 kg respectivement en Belgique et en Irlande. Ces groupes ont ensuite été divisés en 2 sous-groupes sur la base de la permission de traite : Permission longue (PL : Irlande : 1,3 traite/jour ; Belgique : permission de 6 h) ou courte (PC : Irlande : 1,8 traite/j ; Belgique : 4 h). L'impact des deux facteurs a été d'abord analysé de façon séparée puis chacun des 4 groupes a été différencié.

Dans les deux études, **augmenter le niveau de concentrés a permis d'augmenter le nombre de traites**. En Irlande, passer de 0,84 kg de concentrés/VL/j à 3 kg a augmenté la fréquence de traite/VL/j de 1,6 à 1,7. En Belgique, la fréquence de traite est passée de 2,1 traites/VL/j dans BC à 2,3 traites dans HC. En Irlande, le temps d'attente pour l'accès au robot et l'intervalle entre les visites ont été diminués pour le groupe HC. En Belgique, que ce soit en 2013 ou en 2015, le groupe HC a présenté plus de refus au robot, les vaches du groupe HC se présentant plus fréquemment au robot sans être admises à la traite (HC : 1,05 refus/VL/j en 2013, 1,46 refus/VL/j en 2015 *vs* BC : 0,70 refus/VL/j en 2013, 1,11 en 2015). Globalement, la circulation (la somme des traites et des refus/VL/j) au niveau du robot est donc plus intense avec l'augmentation du niveau de concentrés distribués.

Le raccourcissement de la permission de traite se traduit en Irlande par la possibilité pour les vaches d'être traitées 3,2 fois/j (PC) au lieu d'1,8 fois (PL). En Belgique, un intervalle de 4 h entre 2 traites successives a suffi pour permettre aux vaches PC d'être acceptées par le robot. Pour le groupe Permission longue (PL), un intervalle de 6 h était indispensable. Dans les 2 études, **raccourcir la permission de traite a permis d'augmenter le nombre de traites** avec un effet plus contrasté en Irlande : 1,9 traite/VL/j dans le groupe PC au lieu de 1,3 traite dans le PL. En Belgique, on a enregistré 2,3 traite/VL/j (PC) au lieu de 2,2 (groupe PL). En Irlande, le temps d'attente au niveau du robot a été réduit d'une demi-heure dans le groupe PL. En Belgique, le nombre de refus a sensiblement augmenté dans le groupe PL (1,46 refus/VL/j en PL *vs* 1,0 refus/VL/j en PC).

En conclusion, garder un haut niveau de concentré avec une permission de traite élargie est recommandé dans les conditions de l'étude en Irlande pour son effet favorable sur le bien-être animal allié à une production laitière sauvegardée. En Belgique, l'augmentation de la distribution des

concentrés allié à une permission de traite longue a boosté les retours au robot et la production laitière. Les résultats différents du niveau de la distribution des concentrés sur le nombre de traites semblent liés à la disponibilité de l'herbe. En effet, tant en 2013 qu'en 2015, en période de faible disponibilité en herbe, la distribution de plus de concentrés permet d'augmenter le nombre de traites et de soutenir la production laitière. **Distribuer plus de concentrés doit être réfléchi** en fonction de ce résultat ainsi que sur la base des facteurs économiques (balance entre le prix du lait et le prix des concentrés). **Privilégier une permission longue semble préférable**.

Conclusion et perspectives

Les différentes actions menées dans ce projet ont mis en évidence qu'il était possible de conserver une part plus ou moins importante de pâturage dans la ration en système robotisé et ceci, dans des contextes très variés allant de la Suède à l'Irlande. Le premier critère pouvant influencer la quantité d'herbe ingérée reste l'accessibilité des parcelles qui est déterminante pour pouvoir faire pâturer. Le contexte général d'agrandissement des élevages laitiers en Europe de l'Ouest met en péril l'accessibilité et se heurte aux questions de saturation des stalles de robot quand l'effectif de vaches augmente. L'expérience de Derval a toutefois montré qu'il reste possible de valoriser correctement l'herbe de printemps même en zone peu favorable à la pousse et d'en tirer un avantage économique à cette période. Il faut alors mettre en place une gestion de la circulation bien orchestrée.

De nombreuses questions subsistent pour optimiser la circulation et le retour autonome des vaches vers le robot, notamment sur le mode de gestion de l'herbe ou le paramétrage des autorisations de traite. Ces facteurs devront faire l'objet d'expérimentations complémentaires pour bien en préciser l'impact et fournir aux éleveurs des solutions pratiques et efficaces pour bien concilier robot de traite et pâturage avec des contributions de l'herbe variables.

Enfin, la réussite du système « robot et pâturage » repose sur la confiance que les vaches peuvent acquérir en termes de circulation. Les animaux ont en effet une forte faculté à s'habituer si on leur laisse un peu de temps mais cela nécessite d'abord que l'éleveur soit convaincu de cette possibilité et, pour cela, la diffusion de documents pratiques (type « mode d'emploi »), les témoignages, les portes-ouvertes en stations expérimentales, l'organisation de formations devront se poursuivre pour développer et maintenir de nouveaux savoir-faire alliant innovation technologique et valorisation d'une ressource fourragère de qualité et bon marché.

Intervention présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,
« Le pâturage au cœur des systèmes d'élevage de demain »,
les 21 et 22 mars 2017

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ALLAIN C. (2016) : *Robots de traite, le déploiement continue*, disponible sur www.idele.fr
- BROCARD V., HUCHON J.C., GEORGEL R., FOLLET D., CARLES A. (2014) : «Pratiques et résultats de 20 élevages français conciliant la traite robotisée des vaches laitières avec un système de production pâturant», *Renc. Rech. Rum.*, 21, 351-354.
- BROCARD V., DUFRASNE I., LESSIRE F., FRANÇOIS J. (2015) : «Challenging land fragmentation thanks to a mobile milking robot», *Proc. EAAP Congr.*, Warsaw, p 330.
- BROCARD V., JOST J., ROUILLÉ B., CAILLAUD D., CAILLAT H., BOSSIS N. (2016) : «Feeding self-sufficiency levels in dairy cow and goat farms in Western France: current situation and ways of improvement, *The multiple roles of grassland in the European bioeconomy*, *Grassl. Sci. Europe*, 21, 53-55.
- BUROW E., THOMSEN P.T., CXSØRENSEN J.T.CX, ROUSING T. (2011) : «The effect of grazing on cow mortality in Danish dairy herds», *Prev.Vet. Med.*, 100 (3-4), 237-241.
- CAILLAUD D., BROCARD V. (2015) : «Résultats techniques et économiques de deux échantillons d'élevages français avec ou sans robot de traite. Incidence de la part de pâturage chez ceux équipés d'un robot», *Renc. Rech. Rum.*, 22, 341-344.
- CLOET E., BROCARD V., GUIOCHEAU S., LE CŒUR P. (2017) : «Pâture avec un robot de traite déplaçable pour lever la contrainte d'un parcellaire morcelé», *Int. RMT Congr., Bâtiments d'élevage de demain : construire l'avenir*, Lille, 17 février, sous presse.
- DEPRES C. (2016) : *Impacts sur les performances techniques et les aspects socio-économiques d'un système de pâturage à trois parcelles par jour (ABC) par rapport à deux (AB)*, Master's thesis, ISARA-Idele, 98 p.
- FOLEY C., SHORTALL J., O'BRIEN B. (2015a) : «Milk production, cow traffic and milking duration at different milking frequencies in an automated milking system integrated with grazing», *Precision Livestock Farming*, 15, 40-47 ; <http://autograssmilk.eu>
- FOLEY C., SHORTALL J., O'BRIEN B. (2015b) : «Transient effect of two milking permission levels on milking frequency in an Automatic Milking System with grazing», *Proc. EAAP Congr.*, Warsaw, p 335.
- HUNEAU T., DEHEDIN M., HUCHON J.C., BROCARD V. (2013) : «Concilier traite robotisée et pâturage», *Renc. Rech. Rum.*, 20, 277-280.
- JAGO J. (2008) : *Automatic milking is here...*, available on www.side.org.nz
- LESSIRE F., HORNICK J.L., DUFRASNE I. (2014) : «Effects of concentrate level on milk production and traffic of grazing cows milked by a mobile automatic milking system on pasture», *EGF at 50: The future of European Grasslands*, 19, 547-549.
- LESSIRE F., FROIDMONT E., SHORTALL J., HORNICK J.L., DUFRASNE I. (2017) : «The effect of concentrate allocation on traffic and milk production of pasture-based cows milked by an automatic milking system», *Animal* (accepté le 2/03/2017).
- LYONS N.A., KERRISK K.L., GARCIA S.C. (2013) : «Comparison of 2 systems of pasture allocation on milking intervals and total daily milk yield of dairy cows in a pasture-based automatic milking system», *J. Dairy Sci.*, 96, 7, 4494-4504.
- POULET J.L., BROCARD V. (2013) : *Etat des lieux de la traite robotisée en France et en Europe*, disponible sur www.idele.fr
- ROUILLÉ B., DEVUN J., BRUNSCHWIG P. (2014) : «L'autonomie alimentaire des élevages bovins français», *OCL*, 21 (4) D404 ; www.ocl-journal.org
- SPÖRNDLY E., WREDDLE E. (2005) : «Automatic milking and grazing- Effects of location of drinking water on water intake, milk yield, and cow behavior», *J. Dairy Sci.*, 88, 1711-1722.
- SPÖRNDLY E., ANDERSSON S., PAVARD N., LE GOC S. (2015) : «Production pasture versus exercise and recreation pasture for cows in automatic milking systems», *Grassland and forages in high output dairy farming systems*, *Proc. 18th Symp. Europ. Grassl. Fed.*, Wageningen, The Netherlands, 125-127.