

Diversité et spatialité de la France laitière par le prisme des entreprises du robot de traite

T. Martin¹, D. Quentin, P. Gasselin

Innovation, Univ Montpellier, CIRAD, INRAE, Institut Agro, Montpellier, France

Résumé

Le développement de la traite robotisée connaît en France un essor sans précédent depuis les années 2000. Alors que beaucoup de travaux s'intéressent aux transformations techniques de l'exploitation, la question de savoir quels types d'exploitation investissent dans un robot de traite reste soumise à des réponses contradictoires. Nous proposons ici un regard original sur cette question en étudiant les entreprises du robot de traite à travers leurs représentations des exploitations ainsi que leurs stratégies de ciblage. Plusieurs entretiens ont été réalisés avec des représentants et des vendeurs de robot dans deux départements français contrastés au regard de leurs dynamiques laitières territoriales (Ille et Vilaine et Haute Savoie). Nos résultats mettent en évidence la faiblesse des déterminants individuels de l'exploitation dans les représentations de la diversité et l'importance de l'espace. En particulier, l'organisation des territoires laitiers guide les logiques d'implantation et de commercialisation de ces entreprises. Des zones blanches, non couvertes par ces entreprises rendent la robotisation impossible pour de nombreuses exploitations. Au contraire, les bassins laitiers à plus haut potentiel ont connu une robotisation plus précoce. De même, ces entreprises intègrent les spécialisations productives des territoires investis en adaptant les démarches commerciales et les contrats de maintenance aux spécificités territoriales. Nos résultats invitent à considérer ces entreprises de la traite robotisée comme des acteurs majeurs de la construction des espaces productifs.

Introduction

Robotisation de la traite et transformations agricoles

Avec près d'une nouvelle installation sur deux et plus de 8% d'élevages équipés en 2018 (Sorel, 2019), le robot de traite connaît en France un développement majeur depuis le milieu des années 2000. De par l'amplitude de son déploiement et un recul historique, cette innovation offre un cas d'étude inédit pour comprendre les effets de l'adoption des outils robotiques en agriculture. La robotisation de la traite a été essentiellement étudiée par le prisme de l'animal (santé, comportement, bien-être, anatomie etc.), de la production (rendements, temps et fréquence de traite, qualité du lait etc.), des technologies (capteurs, analyses des données, modélisation etc.) et de ses composants (stabulation, système de circulation des animaux etc.) (Cogato et al., 2021). Peu d'études s'intéressent à la diversité face à cette innovation, que ce soit en terme de profils d'agriculteurs, de trajectoires, de systèmes de production ou encore de modèles agricoles. Pourtant la robotisation de l'agriculture fait émerger de profondes questions sur le ou les modèles qu'elle promeut (L'Atelier Paysan, 2021; Martin et al., 2020).

Le robot : pour quelles exploitations agricoles ?

Le robot porte en lui une double origine, celle d'une dramaturgie où l'homme serait remplacé par le robot (Asimov, 1950; Capek, 2011) et celle des évolutions industrielles de la seconde moitié du XXème siècle (Hockstein et al., 2007). Depuis, le robot agricole est souvent associé à une production industrielle dans de grandes structures motivées par le profit et la réduction du coût du travail. Pour le secteur agricole, plusieurs études soutiennent que ce sont bien les grandes exploitations qui sont les plus à même de se robotiser. Selon Caffaro & Cavallo (2019), le manque d'investissement en capital et de connaissances explique pourquoi les petits agriculteurs ont moins accès à ces outils. Il en résulterait une grande fracture numérique entre les grands et les petits agriculteurs (ibid). D'autres études ont démontré que les grandes exploitations sont plus à même d'adopter des technologies de précision (Gargiulo et al., 2018; Moyes et al., 2014). Mais finalement, le robot de traite est la seule innovation

robotique dont le déploiement et le recul historique permettent d'étudier ce lien entre types d'exploitation et adoption. En France, une étude¹ réalisée en 2001 révèle que les exploitations dont la traite est robotisée sont plus grandes en terme de superficie et de taille du troupeau que la moyenne nationale (Veysset et al., 2001). Aux Pays-Bas, pays pionnier dans la robotisation de la traite et son étude (Cogato et al., 2021), une étude ne trouve pas de lien entre la taille des structures et la tendance à adopter un robot de traite (Hogeveen et al., 2004). En Espagne, Castro et al. (2015) montrent même une plus grande satisfaction suite à l'adoption du robot de traite pour les exploitations dont la taille du troupeau est inférieure à la moyenne (91 % contre 58 %). La simulation économique de Salfer et al. (2017) met en évidence une plus grande rentabilité du robot vis-à-vis des salles de traite pour des exploitations états-uniennes de 120 et 240 vaches, tandis que pour un troupeau de 1500 vaches c'est la salle de traite qui est plus rentable. D'après Veysset et al. (2001), bien que les exploitations avec robot aient une production laitière plus élevée que la moyenne nationale, les exploitations les plus aptes à être rentables sont les exploitations familiales avec moins de 65 vaches laitières. La prédominance de l'exploitation familiale en Europe occidentale et septentrionale est l'un des facteurs expliquant que plus de 90 % des exploitations laitières utilisant le robot de traite sont situées dans cette région (Gallardo & Sauer, 2018). De fait, aucun consensus n'existe pour établir un lien entre certaines variables de l'exploitation et l'adoption du robot de traite. De plus, ces études sont largement dominées par un regard structurel sur l'exploitation agricole au dépend d'approche trajectoires, sociologiques ou géographiques.

Quelle diversité face au robot de traite ? Une approche par les représentations des vendeurs

Nous contribuons ici à cette étude des liens entre robot de traite et types d'exploitations en questionnant directement les entreprises concevant et vendant ces outils. Ce travail s'est construit à partir de deux hypothèses centrales : i. les entreprises vendant des robots de traite (ERT) ont une représentation de la diversité des exploitations agricoles ; ii. Ces représentations influencent la conception des technologies proposées et la stratégie de ciblage des entreprises. Nous mobilisons ici le concept de *représentation* dans le sens de la géographie sociale (Blanchard et al., 2021) en la différenciant de la perception conçue comme un « *acte instantané de nature physio-psychologique par lequel l'esprit se représente des objets en leur présence* » (Bailly, 1985). Aucune étude ne s'est intéressée au marché du robot de traite en France en général et aux entreprises du secteur en particulier. Par conséquent, la représentation de la diversité des exploitations a été conceptualisée de manière constructiviste, sans chercher à ancrer cette représentation dans un cadre prédéfini. C'est bien la manière dont un objet abstrait – l'exploitation agricole - est *évoquée en son absence* qui nous intéresse et plus particulièrement les variables mobilisées pour en parler.

Afin d'étudier les représentations de la diversité des exploitations agricoles par ces ERT, nous avons déployé nos enquêtes dans deux départements français : l'Ille et Vilaine (35) et la Haute Savoie (74) (voir Figure 1). Ces deux terrains offrent un contraste de spécialisation territoriale à même de spatialiser notre questionnement. L'Ille et Vilaine est le premier département français en terme de volume laitier et du nombre de producteurs (Agreste, 2019) et sa production est essentiellement tournée vers l'industrie laitière. Le bassin laitier rennais offre un exemple type de ce que la modernisation laitière a produit en terme de structures et de systèmes de production. La Haute Savoie est marquée par la prédominance d'un milieu montagnard dont les désavantages en terme de compétitivité ont concouru à mobiliser l'action collective et à l'émergence de plusieurs appellations d'origine fromagères (AOP Reblochon, Abondances notamment). Il en découle une rente de qualité territoriale (Mollard, 2001) soutenant un prix plus élevé autour d'une transformation fromagère. Le milieu physique exploité, les

¹ Cette étude a été réalisée en 2001 c'est-à-dire au tout début du « boom » du robot de traite. La dimension temporelle semble en effet essentielle pour comprendre les liens entre adoption et types d'exploitations.

types de système de production et la nature de l'action collective sont autant d'éléments qui différencient ces deux terrains et façonnent deux diversités d'exploitations différentes.

Ce travail s'est intéressé aux principales entreprises du marché du robot de traite français à savoir Lely, Delaval, Boumatic, Fullwood Packo et GEA. Au total, 13 entretiens semi-directifs ont été réalisés avec différents représentants et commerciaux de ces cinq marques. Des représentants nationaux mais également des commerciaux présents sur les deux départements étudiés ont été enquêtés. Parallèlement à ces enquêtes, 15 entretiens ont été réalisés avec des éleveurs des départements étudiés (12 robotisés et 3 en salle de traite) ainsi que des conseillers du contrôle laitiers (3).

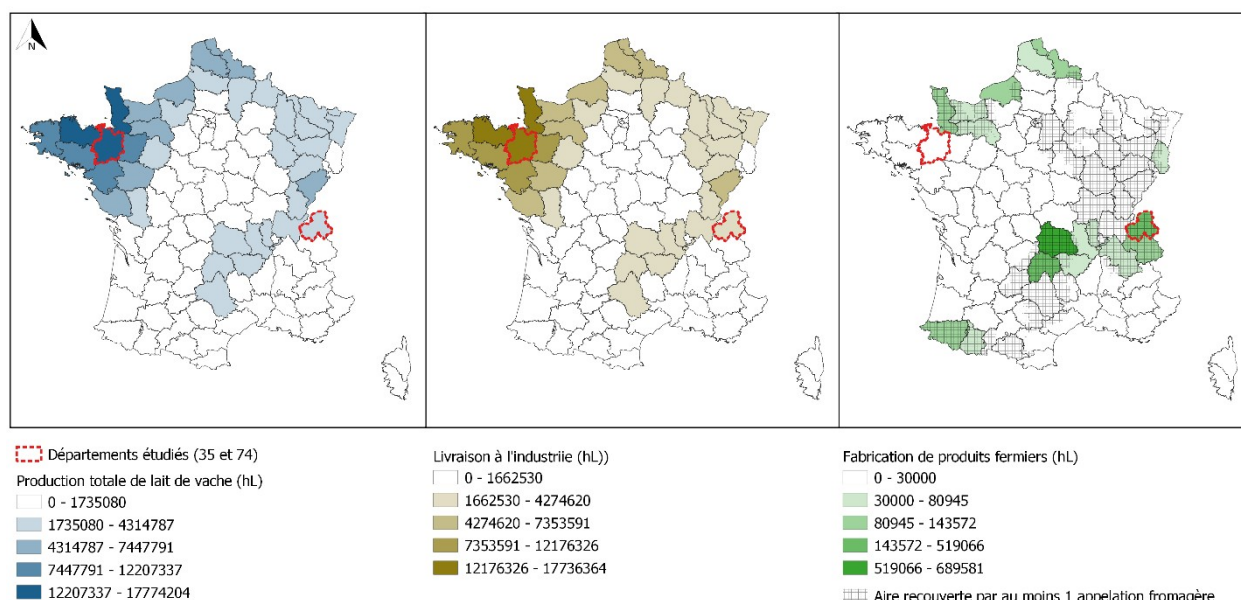


Figure 1 : Géographie de la production laitière française (données Agreste 2020 pour le lait de vache – données INAO pour les AOC fromagères - traitement sur QGIS par ruptures naturelles Jenks - auteur)

Le marché français du robot de traite

La littérature scientifique ne s'est pas encore intéressée au marché français du robot de traite. Les informations disponibles proviennent donc essentiellement de la presse spécialisée (Grands Troupeaux Magazine, 2018; Portier, 2017; Sorel, 2019) ainsi que des rapport de l'Union des Industriels de l'Agroéquipement (Axema, 2020). En France, ce marché est dominé par deux entreprises, Lely et Delaval. Elles occupent 80% du marché (Grands Troupeaux Magazine, 2018). A côté, quatre « outsiders » se partagent un marché attractif mais très concurrentiel : Boumatic, Fullwood Packo, GEA et SAC Christensen (Portier, 2017). Bien que le premier robot de traite ait été installé dans le Nord de la France en 1992 (Maire, 2019), il faut attendre la fin des années 2000 pour voir apparaître une forte croissance des ventes. En 2018, l'Institut de l'élevage estimait à 8% le nombre d'exploitations équipées d'au moins un robot de traite (Sorel, 2019) et la tendance d'adoption de cette innovation ne faiblit pas. D'après l'Union des Industriels de l'Agroéquipement, la vente de robots de traite a augmenté de 50% sur la campagne 2018-2019 (Axema, 2020).

Une innovation adaptable à une diversité de situations et d'éleveurs

Les déterminants individuels de l'éleveur et de son exploitation sont peu considérés par ces ERT pour différencier les exploitations. Ainsi, la structure de l'exploitation (taille du troupeau, capital, SAU, nombre d'actif etc.), son fonctionnement (orientation herbagère, degrés d'intensification etc.), le profil sociologique des éleveurs (âge, niveau de formation, appartenance à des groupes sociotechniques etc.) et l'organisation du travail sont assez peu mobilisés par les marques pour cibler les exploitations.

D'après les vendeurs rencontrés, ces éléments ne semblent donc pas déterminants de l'intérêt des éleveurs à s'équiper en robot de traite.

« Les clients de chez [marque] sont aussi bien en extensif qu'en intensif. Il y a aussi du bio. »

« A qui on vend des robots ? : Aujourd'hui il n'y a pas une cible en particulier [...] Autrement, toutes les exploitations et tous les systèmes : herbager, 100 % aire paillée, logette, que vous ayez 40 vaches ou 200 vaches tout le monde est susceptible d'investir dans un robot. »

Si le robot de traite est une innovation susceptible d'intéresser tout type de système de production et d'éleveur, les options représentent un levier d'adaptation à une diversité de situations. Sens du branchement du bras de traite, type de lavage des trayons, rapidité de la traite, possibilité d'un branchement manuel sont autant d'exemples d'options entre les marques (Sharipov et al., 2021) illustrant les réponses à une diversité des profils d'adoption. Mais c'est bien les données produites par le robot qui constituent aujourd'hui une diversité d'options à même de répondre à une demande variée. Ces données concernent essentiellement la qualité du lait (taux de leucocytes, taux protéique et de matière grasse, conductivité etc.) et l'animal (pesée intégrée, progestérone, etc.). Alors que la concurrence entre les marques se fait de plus en plus sur la production et l'analyse des données, le robot de traite est perçu comme l'offre d'un produit-service :

« Il y a de plus en plus de gens qui sont équipés, on est de plus en plus dans un process de servicisation. Ils n'achètent plus une machine, ils achètent un service global. »

Il est intéressant de constater que c'est par la question du travail que le robot de traite est apparu dans les exploitations laitières françaises (Martin et al., 2020). Mais c'est la diversité des options et des données produites qui constitue aujourd'hui un moyen de différenciation entre les marques.

Mais un ciblage spécifique se développe

Mais certains éléments laissent apparaître un ciblage spécifique des exploitations. C'est le cas du développement d'une offre spécialisée « *large farming* » chez certains constructeurs (French, 2016; Lely, 2019) illustrant le besoin de s'adapter à des structures plus grandes. L'outil et les services associés s'adaptent également à cette demande spécifique :

« Les grands troupeaux ont commencé à s'intéresser à la robotique. Ça a commencé dans les années 2010, plutôt 2015. C'est récent, 2015-2016, on a commencé à toucher de grosses exploitations. On a fait évoluer nos produits, les logiciels ont évolué. Au lieu de restituer les infos vache par vache, on va restituer des tendances. C'est beaucoup plus lisible sur des grands troupeaux donc ça facilite la prise en main, ça facilite la gestion d'un grand troupeau aujourd'hui. Après on va beaucoup travailler sur la question du transport du lait. Quand vous avez des grands bâtiments l'une des problématiques c'est comment est-ce qu'on sécurise la qualité du lait sur 70 mètres. »

« [marque] développe des nouvelles technologies pour s'adapter à des exploitations de plus grande taille grâce à des propulseurs. »

Le marché de l'occasion s'inscrit également dans cette démarche d'un ciblage spécifique, celui de structures plus petites dont la capacité d'investissement limite l'accès à cette innovation.

« En occasion, on a encore des plus petits clients : de 35 vaches. [marque] estimait qu'en dessous de 50 vaches, c'est compliqué de mettre un robot sauf qu'avec une occasion, vous diminuez le prix de l'acquisition, même des clients à 35-40-42 vaches ils commencent à avoir un attrait parce que l'investissement est moindre. »

Cette offre orientée vers les grands troupeaux tout autant que le développement du marché de l'occasion destiné aux structures économiquement plus petites illustre l'émergence d'un ciblage spécifique. Ce ciblage peut être interprété comme un besoin d'atteindre les structures les plus grandes

et les plus petites, types jusqu'alors moins concernés par la robotisation de la traite. Alors que le discours de vendeurs met en avant la capacité du robot de traite à s'adapter à une diversité de situations, l'émergence de ces ciblage spécifiques laisse penser que c'est bien des structures de taille moyenne qui ont jusqu'à présent prévalu sur le marché. C'est d'ailleurs ce que confirme cette affirmation d'un vendeur, la seule de nos entretiens à laisser apparaître que le robot de traite serait plus vendu à certaines structures qu'à d'autres :

« C'est quand même beaucoup l'éleveur qui a 60-70 vaches. »

Une représentation spatiale de la diversité agricole

Malgré le ciblage plus récent des *grands troupeaux* et des petites structures, nous avons vu que les caractéristiques individuelles de l'exploitation et de l'éleveur sont peu déterminantes du ciblage des ETR. L'espace est quant à lui structurant des représentations de la diversité agricole et par conséquent des stratégies de ciblage. Afin de comprendre la manière dont la diversité de l'espace laitier français influence les stratégies des ETR, il faut restituer ces dynamiques au regard des deux grandes phases de maturité du marché du robot de traite.

✓ Les prémices du marché dans le grand Ouest laitier : fin 1990', début 2000

C'est d'abord dans le Grand Ouest laitier que se sont concentrés les premiers points de vente de la plupart des marques (concessions ou franchises). Un des leaders du marché, par exemple, a installé sa première franchise française en Ille et Vilaine, refusant des clients trop éloignés. Au début des années 2000, l'entreprise s'est effectivement concentrée *« uniquement sur des zones géographiques avec un fort potentiel en lait »*.

Avant 2005 et la création du réseau de franchises de la marque : « un client qui nous appelait à Toulouse on n'y allait pas. Un client qui nous appelait dans l'Aisne, on a eu le cas, on n'a pas voulu y aller. Pour vraiment développer un parc de robot suffisant et pas s'éparpiller un petit peu partout. » (Concessionnaire d'Ille et Vilaine)

✓ Croissance du marché et extension spatiale : années 2000

Après cette première phase de développement, la marque s'est ensuite déployée plus largement sur la carte laitière française. Aujourd'hui, le réseau de distributions des robots de traite occupe l'essentiel des espaces de production laitière français et est d'autant plus dense que les volumes de lait produits sont importants (Figure 2). Mais cet espace laitier est traversé par une diversité de dynamiques territoriales que ce soit au regard des milieux physiques exploités, des orientations productives ou de l'organisation du marché laitier (Ricard, 2014). Au sein des deux départements étudiés (35 et 74), les marques déploient des stratégies différentes reflétant l'adaptation à une spécialisation productive territoriale. Cette stratégie s'incarne essentiellement à travers deux éléments : le discours commercial des vendeurs et la tarification des contrats de maintenance. Alors qu'en Ille et Vilaine, les vendeurs axent leur discours sur les coûts de production et la rentabilité, ceux de Haute Savoie insistent sur les enjeux autour de la qualité du lait. Alors qu'en Ille et Vilaine la tarification de la maintenance sera fonction du nombre de litres de lait traité par la machine, c'est le nombre de branchements qui est considéré en Haute Savoie. C'est ainsi que certains constructeurs intègrent les spécificités agraires d'un territoire donné : la productivité volumique d'un bassin industriel d'un côté, les exigences qualitatives d'une transformation fromagère de l'autre.

« Dans l'Ain et la Saône-et-Loire on est plus sur le système de l'Ille-et-Vilaine. Donc nous, on a vraiment 2 bases, 2 types de commerciaux totalement opposés. J'ai des commerciaux qui travaillent de ce côté-là, il ne faudrait pas qu'ils aillent dans l'Ain parce qu'il faudrait avoir une approche totalement différente. » (Concessionnaire de Haute Savoie)

Ce réseau de distribution est également marqué par ce que certains vendeurs nomment des « zones blanches ». Ces zones trop éloignées d'une concession ou d'une franchise sont des espaces où les marques refusent de vendre des robots. Les ERT doivent assurer la maintenance des outils vendus et ce avec un impératif temporaire qui est celui d'une traite quotidienne pour les vaches. Il en découle une contrainte spatiale du réseau de distribution : l'entreprise doit être suffisamment proche pour intervenir en quelques heures lorsqu'un éleveur fait face à une panne.

« Y'a un gars à Sisteron qui voulait mettre deux robots, j'ai été obligé de dire non. Ce n'est pas que je lui ai dit non mais j'ai essayé de lui faire comprendre que derrière y'aura pas le SAV. Parce que moi derrière c'est 4 heures de route. » (Concessionnaire de haute Savoie)

Nos entretiens laissent entrevoir une amplification de ces zones blanches. Après une phase d'expansion spatiale accompagnant la croissance d'un marché marqué par près d'une installation sur deux en robot de traite (Sorel, 2019), certaines marques envisagent une contraction du réseau de distribution aux espaces suffisamment denses pour assurer une certaine rentabilité.

« Les zones où il n'y a pas de culture laitière ou fromagère, je pense à l'Occitanie et à la grande Aquitaine, alors la ça dégage très vite quoi. Donc nous, ce sont des zones sur lesquelles on ne va pas s'appesantir. » (Franchise d'Ille et Vilaine)

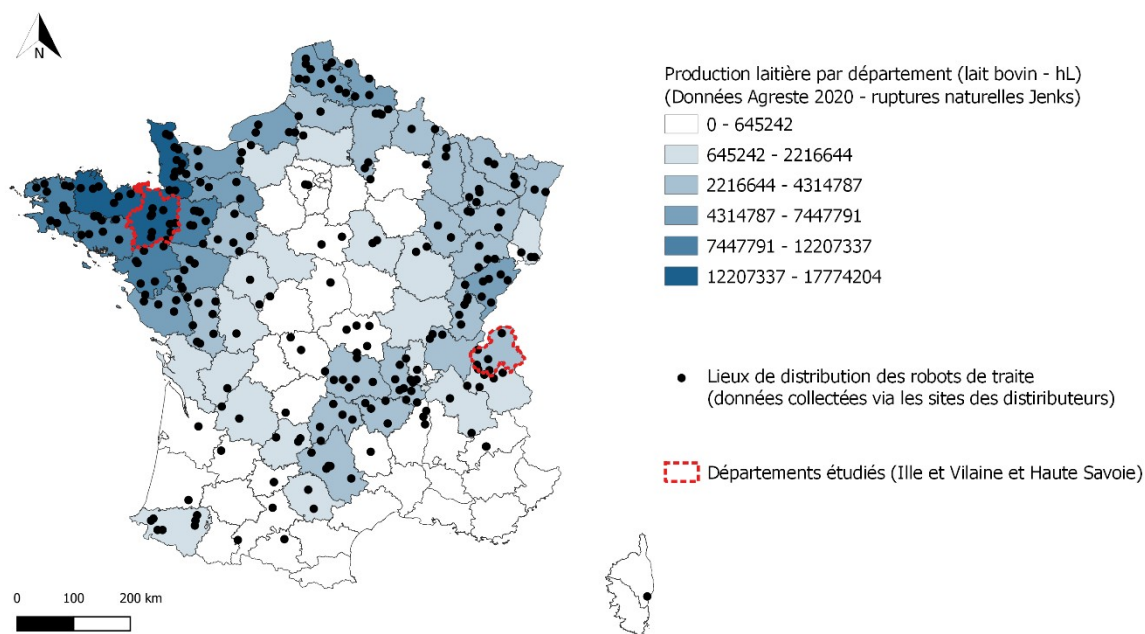


Figure 2: Production laitière par département et distribution des points de vente de robots de traite en France métropolitaine (traitement sur QGIS par l'auteur)

Contribution d'une innovation à la géographie laitière française

Comme toute innovation agricole le réseau de distribution du robot de traite s'insère dans une géographie de la production qui est la sienne : le lait. Des zones de production plus ou moins denses façonnent ainsi la densité du réseau de distribution de cette innovation du machinisme agricole. Mais ces ERT intègrent la diversité spatiale d'une manière bien singulière qui renvoie directement aux spécificités de l'innovation proposée. L'obligation d'une intervention rapide accompagnant la contractualisation de la maintenance limite la zone de distribution d'un concessionnaire ou d'une franchise. La disparition de l'astreinte biquotidienne de la traite est souvent avancée comme l'élément révolutionnaire de cette innovation robotique (Bellon-Maurel & Huyghe, 2016). Mais ce primat de l'espace dans la stratégie de commercialisation des ERT donne plutôt à voir un transfert d'une partie de l'astreinte de l'exploitation vers les constructeurs. Autrement dit, en s'externalisant de l'exploitation,

l'astreinte se transforme d'une astreinte physique pour une traite biquotidienne à une astreinte permanente de maintenance pour les constructeurs. La contrainte n'est plus celle d'éleveurs soumis à une rigidité dans l'organisation du travail mais celle d'un réseau de distribution contraint par les logiques de transport. Nous pourrions parler de *bassin de maintenance* du robot de traite dont le résultat est l'apparition de zones blanches, où les exploitations laitières sont véritablement coupées de cette innovation ou du moins du choix d'y avoir accès. Cette reconfiguration de la géographie laitière du point de vue de l'accès aux outils de production est amplifiée par la maturité du marché du robot de traite autorisant un recul vers les espaces les plus denses dans des logiques de rentabilités.

Le rôle de l'innovation dans la construction des espaces productifs laitiers a déjà été mis en évidence. Le développement d'un réseau ferré à la fin du XIX^{ème} siècle a ainsi fortement contribué à redessiner le bassin d'approvisionnement parisien en lait faisant disparaître les étables de Paris (Vatin, 1996). Ou encore la technique de pulvérisation qui fit, dès la seconde moitié du XX^{ème} siècle, du lait une denrée échangeable à l'échelle mondiale (Pinaud, 2014). La modernisation agricole d'après-guerre et la division verticale du travail qui l'a accompagné ont fait des filières le principal opérateur de cette géographie laitière. Les bassins de production et de collecte ont ainsi été amplement décrits par la géographie agricole (Canevet, 1993; Margetic, 1994; Rieutort, 1995). Nos résultats invitent à étudier plus en profondeur les entreprises du robot de traite en particulier et les acteurs de l'amont en général, pour leur contribution à la fabrique des espaces productifs.

Références

- Agreste. (2019). *Enquête annuelle laitière 2018*. <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/Chd1913/Chd1913.pdf>
- Asimov, I. (1950). Runaround. In Gnome Press (Ed.), *Les Robots*.
- Axema. (2020). *Rapport économique 2020*.
- Bailly, A. S. (1985). Distances et espaces : vingt ans de géographie des représentations. *Espace Géographique*, 14(3), 197–205. <https://doi.org/10.3406/spgeo.1985.4033>
- Bellon-Maurel, V., & Huyghe, C. (2016). L'innovation technologique dans l'agriculture. *Géoéconomie*, 80(3), 159. <https://doi.org/10.3917/geoec.080.0159>
- Blanchard, S., Estebanez, J., & Ripoll, F. (2021). *Géographie sociale*. Armand Colin.
- Caffaro, F., & Cavallo, E. (2019). The effects of individual variables, farming system characteristics and perceived barriers on actual use of smart farming technologies: Evidence from the piedmont region, northwestern Italy. *Agriculture (Switzerland)*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/agriculture9050111>
- Canevet, C. (1993). *Le modèle agricole breton*. Presses universitaires de Rennes.
- Capek, K. (2011). *RUR : Rossum's Universal Robots* (Edition de la Différence (ed.)).
- Castro, A., Pereira, J. M., Amiama, C., & Bueno, J. (2015). Typologies of dairy farms with automatic milking system in northwest Spain and farmers' satisfaction. *Italian Journal of Animal Science*, 14(2), 207–219. <https://doi.org/10.4081/ijas.2015.3559>
- Cogato, A., Brščić, M., Guo, H., Marinello, F., & Pezzuolo, A. (2021). Challenges and Tendencies of Automatic Milking Systems (AMS): A 20-Years Systematic Review of Literature and Patents. *Animals*, 11(2), 356. <https://doi.org/10.3390/ani11020356>
- French, L. (2016). *Robots a Reality for Large Herds Part 2*. Delaval. <https://www.delaval.com/en-us/about-us/the-navigator2/editorial/robots-a-reality-for-large-herds-part-2/>
- Gallardo, R. K., & Sauer, J. (2018). Adoption of Labor-Saving Technologies in Agriculture. *Annual Review of Resource Economics*, 10, 185–206. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100517-023018>
- Gargiulo, J. I., Eastwood, C. R., Garcia, S. C., & Lyons, N. A. (2018). Dairy farmers with larger herd sizes adopt more precision dairy technologies. *Journal of Dairy Science*, 101(6), 5466–5473. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13324>
- Grands Troupeaux Magazine. (2018). *Le marché du robot de traite en plein boom*. <https://www.grands-troupeaux-mag.fr/le-marche-du-robot-de-traite-en-plein-boom/>
- Hockstein, N. G., Gourin, C. G., Faust, R. A., & Terris, D. J. (2007). A history of robots: From science fiction to surgical robotics. *Journal of Robotic*

- Surgery*, 1(2), 113–118. <https://doi.org/10.1007/s11701-007-0021-2>
- Hogeveen, H., Heemskerk, K., & Mathijs, E. (2004). Motivations of Dutch farmers to invest in an automatic milking system or a conventional milking parlour. In A. Meijering, H. Hogeveen, & C. J. A. M. de Koning (Eds.), *Automatic milking. For a better understanding*. (pp. 56–61). Wageningen Academic Publishers. <https://doi.org/https://doi.org/10.3920/978-90-8686-525-3>
- L'Atelier Paysan. (2021). *Reprendre la terre aux machines - Manifeste pour une autonomie paysanne et alimentaire* (Seuil, Vol. 148). Editions du Seuil.
- Lely. (2019). Large farming solutions. *Lely's Large Farming Solutions*, 15.
- Maire, H. (2019). Histoire de la robotisation en élevage. *Académie d'Agriculture de France*, 1–22. <https://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/robotisation-en-elevage-etat-des-lieux-et-evolution?160119>
- Margetic, C. (1994). *IAA et territoires : les laiteries du Nord-Pas-de-Calais face aux quotas laitiers*.
- Martin, T., Gasselin, P., Hostiou, N., Feron, G., Laurens, L., & Purseigle, F. (2020). Robots and Transformations of Work on Farms: A Systematic Review. *2nd International Symposium on Work in Agriculture*, 1–15. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15454/2dwm-x990>
- Mollard, A. (2001). Qualité et développement territorial: une grille d'analyse théorique à partir de la rente. *Économie Rurale*, 263(1), 16–34. <https://doi.org/10.3406/ecoru.2001.5240>
- Moyes, K. M., Ma, L., McCoy, T. K., & Peters, R. R. (2014). A survey regarding the interest and concern associated with transitioning from conventional to automated (robotic) milking systems for managers of small-to medium-sized dairy farms. *Professional Animal Scientist*, 30(4), 418–422. <https://doi.org/10.15232/pas.2014-01327>
- Pinaud, S. (2014). *La poudre de lait, le trader parisien et le commerçant bamakois - Une sociologie économique de la mondialisation*. Université de Paris Ouest Nanterre.
- Portier, M. (2017). *Les quatre outsiders de la traite robotisée*. L'Action Agricole Picarde. <https://www.action-agricole-picarde.com/les-quatre-outsidiers-de-la-traite-robotisee>
- Ricard, D. (2014). Les mutations des systèmes productifs en France : le cas des filières laitières bovines. *Revue Géographique de l'Est*, 54(1–2). <https://doi.org/10.4000/rge.5180>
- Rieutort, L. (1995). *L'élevage ovin en France - espaces fragiles et dynamiques des systèmes agricoles*. Presses universitaires de Clermont-Ferrand.
- Salfer, J. A., Minegishi, K., Lazarus, W., Berning, E., & Endres, M. I. (2017). Finances and returns for robotic dairies. *Journal of Dairy Science*, 100(9), 7739–7749. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11976>
- Sharipov, D. R., Yakimov, O. A., Gainullina, M. K., Kashaeva, A. R., & Kamaldinov, I. N. (2021). Development of automatic milking systems and their classification. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 659(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/659/1/012080>
- Sorel, A. (2019). *Robots de traite : Un essor florissant en cinq chiffres clés*. Web-Agri. <http://www.web-agri.fr/machinisme-batiment/batiment-traite/article/un-essor-florissant-des-robots-de-traite-en-cinq-chiffres-1157-165213.html>
- Vatin, F. (1996). *Le lait et la raison marchande : Essais de sociologie économique*. PU Rennes.
- Veyssset, P., Wallet, P., & Prugnard, E. (2001). Automatic milking systems: characterising the farms equipped with AMS, impact and economic simulations. *Conference on "Physiological and Technical Aspects of Machine Milking,"* 7, 141–150.