

# Outils numériques : enjeux de coordination d'acteurs, de partage et de valorisation de la donnée

Par Soazig DI BIANCO et Mohamed GHALI

Laboratoire de Recherches en sciences sociales (LARESS),

École Supérieure d'Agricultures d'Angers

L'essor d'outils numériques et la production massive de données qui l'accompagne transforment les modes de coordination des acteurs dans les processus d'innovation. Dans cet article, nous examinons la transformation et les enjeux de coordination des acteurs autour de deux axes : le partage et la valorisation de données ; la conception et l'utilisation de technologies numériques. À partir de données d'une enquête auprès d'acteurs du secteur bovin laitier et des parties prenantes de la conception et de l'utilisation du robot de traite et du drone agricole, nous montrons que l'essor des technologies numériques renforce les stratégies d'alliances bipartites pour le partage de données, et s'accompagne d'une normalisation des processus d'innovation. Nous discutons des effets de ces recompositions, notamment de la polarisation des jeux d'acteurs sur les dynamiques d'innovation en agriculture.

L'innovation<sup>1</sup> est « un processus qui résulte de l'interaction entre de nombreux acteurs, intervenant dans un contexte donné et exprimant une intention de changement » (Faure *et al.*, 2018). Dans un système d'innovation, composé d'acteurs, de réseaux, de connaissances et d'institutions, les coordinations d'acteurs renvoient aux processus de développement et aux impacts des innovations, comme Faure *et al.* (2018) et Touzard *et al.* (2014) le montrent pour les systèmes agricoles et alimentaires. L'essor des outils numériques comme innovations technologiques et leur génération d'une quantité massive de données impactent la transformation des modes de coordination entre acteurs. Nous proposons ici d'interroger ces enjeux de coordination, selon deux axes majeurs : les enjeux de coordination pour la production, le partage et la valorisation de la donnée ; et les enjeux de coordination pour le développement et l'utilisation des technologies numériques. Ainsi, nous nous appuyons sur deux études : la première vise à saisir les stratégies de partage et de valorisation de la donnée des acteurs de la filière d'élevage de bovins laitiers (Ben Arfa et Ghali, 2019 ; Thin, 2017) et la seconde traite les enjeux de conception d'outils et de services numériques aux agriculteurs et leurs effets sur la coordination d'acteurs (Fazli, 2021).

<sup>1</sup> La définition de l'innovation varie selon les *Innovation studies* (Fagerberg et Verspagen, 2009 ; Godin, 2014 ; Godin et Vinck, 2017) qui analysent les systèmes d'innovation à différentes échelles (nationales, régionales, locales, etc.) ou les *Sciences and technologies studies* qui, davantage portées par les sociologues, étudient les relations entre recherches scientifiques et société pour produire des innovations technologiques.

## LES COORDINATIONS D'ACTEURS AUTOUR DE LA PRODUCTION, LE PARTAGE ET LA VALORISATION DE LA DONNÉE

En agriculture, les enjeux de la création et de la gestion des données vont au-delà de la production de nouvelles connaissances pour en créer une valeur économique, ils tiennent aussi compte de la sécurité et de la sûreté sanitaire des produits et de leur traçabilité. Pour les agriculteurs, l'utilisation de plusieurs sources d'information (imagerie satellitaire, données météorologiques, etc.), permet d'améliorer les performances technico-économiques de l'exploitation et de gagner en flexibilité. Par ailleurs, les données produites peuvent être valorisées par les entreprises de conseil ou d'autres acteurs de l'agriculture qui mobilisent de plus en plus d'outils et de données numériques (Ben Arfa et Ghali, 2019 ; Di Bianco, 2019). En élevage par exemple, plusieurs organismes gravitent autour de cette activité (organismes de contrôle de performance, de sélection, services vétérinaires, équipementiers, développeurs informatiques, etc.) dont les relations et les stratégies évoluent avec la quantité et la diversité des données disponibles en élevage.

Dans ce contexte, nous avons conduit une étude, en 2017, auprès de neuf opérateurs<sup>2</sup> d'élevages bovins laitiers visant à analyser les effets de la diversification des données d'élevage sur les stratégies et les interactions entre les acteurs de la filière.

Cette étude montre que l'ensemble des acteurs enquêtés accordent une importance centrale à la collecte de données : s'ils les utilisent principalement pour et vers l'éleveur et le conseiller, certains mobilisent les données pour assurer la traçabilité des produits et le contrôle du fonctionnement des équipements.

Malgré l'importance qu'ils disent accorder aux données, ces acteurs en font un usage très variable selon le type de données considérées. En effet, la plupart utilisent des données de production, de performance individuelle des animaux et de reproduction qui servent les mesures de performance et le pilotage des exploitations. À l'inverse, les données économiques ou environnementales, plus éloignées du cœur de métier des enquêtés, sont beaucoup moins utilisées. Toutefois, certains cherchent à les valoriser pour avoir une approche plus globale de l'exploitation, pour des outils de conseil, ou pour des questions de traçabilité. Ainsi l'utilisation de données d'élevage ne semble pas uniforme entre les acteurs ce qui indique, *a priori*, qu'ils sont porteurs de divers objectifs de valorisation, et potentiellement de diverses stratégies d'utilisation des données.

L'étude montre en outre une dépendance de certains acteurs, comme les équipementiers et les contrôles laitiers, vis-à-vis des données extérieures et révèle l'importance des partenariats établis pour accéder à ces données et les analyser. On distingue ainsi trois types d'acteurs selon leur stratégie d'accès et de valorisation des données :

- Type 1 : des acteurs ayant un large panel de partenaires et des données très différentes ;
- Type 2 : des acteurs ayant un nombre réduit de partenaires-clés et sont centrés sur des activités précises (performance, génétique, sanitaire) ;
- Type 3 : des acteurs multipliant les sources de leurs données tout en conservant une homogénéité dans les données récupérées.

---

<sup>2</sup> Nous avons enquêté : une entreprise, un organisme de contrôle de performance, un organisme de sélection et un de recherche, deux établissements départementaux d'élevage, un équipementier, une coopérative et un fabricant d'aliments.

Cette typologie rend compte de stratégies différenciées, qui reposent tantôt sur le développement d'une expertise spécifique (ex. génétique) auprès des éleveurs (Type 2), tantôt sur une expertise globale de l'exploitation (Types 1 et 3). Elle confirme également que les acteurs interrogés sont impliqués plus ou moins dans des interactions/partenariats autour de la donnée.

L'analyse de ces interactions, selon les catégories d'acteurs décrites par Godet (2006), montre que les coopérations entre acteurs s'inscrivent, pour chaque organisation, dans une stratégie plus globale de valorisation des données qui définit les données utilisées, la finalité et les moyens mis en œuvre pour leur valorisation. Une majorité d'entre elles adoptent une stratégie de diversification de leurs données portée par une internalisation de leur système d'information, ce qui renforce la concurrence entre les acteurs offrant des cartes de services similaires aux éleveurs. L'internalisation de la chaîne de valeur de la donnée permet à ces acteurs de mieux maîtriser le développement de leurs outils et services, de les ajuster aux demandes des utilisateurs et de développer leurs propres indicateurs.

L'intensité des partenariats développés autour de la donnée est ainsi étroitement liée à leur besoin de diversification des données valorisées : plus un acteur porte une stratégie de diversification de ses données, plus il recherchera des partenariats étroits avec un nombre plus important de partenaires.

Les coordinations d'acteurs autour des enjeux de valorisation des données numériques s'intensifient et sont ainsi indispensables à leurs activités de conseil auprès des éleveurs.

Les technologies numériques permettent de collecter davantage de données et encouragent les acteurs à investir dans une stratégie de diversification des données, collectées auprès des éleveurs ou d'autres acteurs de la filière. Elles tendent ainsi à transformer les coordinations d'acteurs, en privilégiant l'échange de données entre acteurs au détriment de l'accroissement de la collecte en interne<sup>3</sup> et en développant des partenariats bilatéraux plutôt que des formes d'échange plus mutualisées.

## **COORDINATION POUR LE DÉVELOPPEMENT ET L'UTILISATION DES TECHNOLOGIES NUMÉRIQUES : CAS DU DRONE ET DU ROBOT DE TRAITE**

Nous avons vu que les acteurs de la filière bovin lait cherchent à structurer davantage leurs échanges afin de mieux valoriser, individuellement, les données d'élevage. Comment ces acteurs se coordonnent-ils lorsqu'il s'agit de développer et d'utiliser des technologies numériques ?

Alors que l'inégal déploiement des outils numériques est souvent expliqué par la technologie elle-même, qui ne serait pas suffisamment aboutie ou qui n'aurait pas trouvé son utilité dans l'activité des usagers (Xerfi, 2021), nous proposons ici de l'expliquer par les modalités de coordination des acteurs engagés dans le processus d'innovation. En prenant le cas du robot de traite et du drone, nous proposons d'examiner les interactions entre trois catégories d'acteurs : les concepteurs (fournisseurs de la technologie), les intermédiaires (organisations de conseil) et les usagers (expérimentateurs et agriculteurs).

---

<sup>3</sup> Il s'agit d'une stratégie de minimisation des coûts liés à la collecte tout en maximisant les données accessibles.

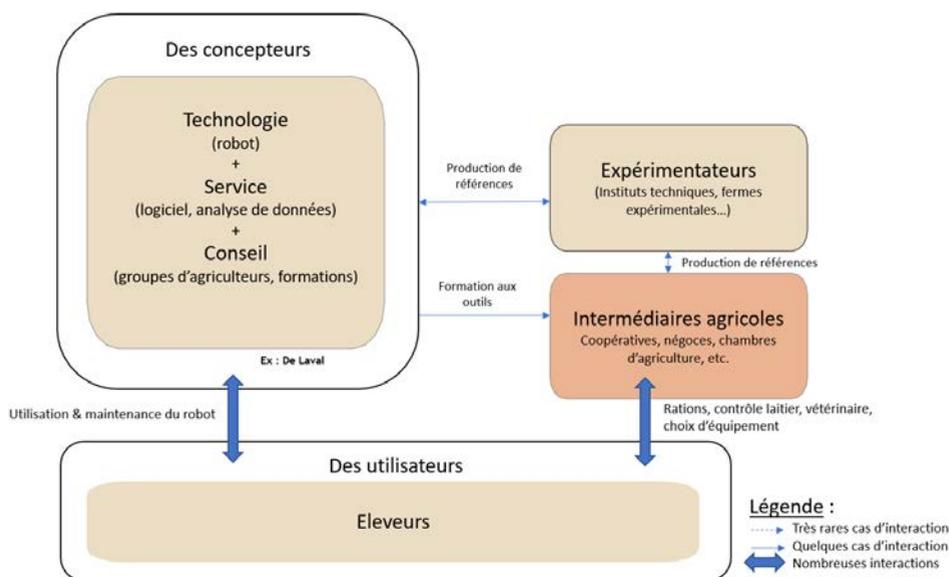


Figure 1 : Coordination d'acteurs dans la production et l'usage d'un robot de traite.

## Le robot de traite : une coordination linéaire du processus d'innovation dominée par des firmes privées

Le marché des robots de traite<sup>4</sup> est dominé par cinq acteurs principaux qui offrent une solution clé en main aux éleveurs : ils produisent à la fois l'artefact technique, les logiciels et les services d'analyse de données associés, et assurent l'installation et la maintenance des robots chez les éleveurs (voir la Figure 1). Les expérimentateurs n'interviennent qu'après la fabrication de l'outil, afin de produire des références permettant notamment aux intermédiaires de conduire des actions de conseil auprès des agriculteurs. Ces derniers en sont les seuls usagers finaux, et s'appuient sur les conseillers agricoles (intermédiaires) pour guider leur choix d'équipement ou pour organiser et suivre la production laitière associée (rations, mesures de qualité, santé animale, etc.).

L'analyse des usages et des critères d'évaluation du robot de traite fait apparaître une vision partagée entre les fournisseurs-concepteurs, expérimentateurs, intermédiaires et agriculteurs. En effet, la plupart des critères d'évaluation sont communs à l'ensemble des acteurs comme la mesure du coût, de la performance et de la fiabilité des données. À l'inverse, les critères qui diffèrent sont spécifiques au rôle de chaque acteur dans le processus : les conseillers évaluent par exemple la précision et la facilité d'utilisation de l'outil, et les agriculteurs évaluent sa capacité à améliorer leurs conditions de travail.

## Le drone agricole : une coordination dispersée du processus d'innovation

Les services proposés à partir des drones visent la production de connaissances (surveillance, imagerie, comptage, mesures de biomasse), l'optimisation des pratiques agricoles (semis, fertilisation, traitement), et présentent des domaines d'application variés, aussi

<sup>4</sup>Nous avons enquêté auprès de huit acteurs participant à la conception du robot de traite (Fazli, 2021).

bien en productions animales que végétales<sup>5</sup>. Ces solutions présentent également la particularité d'être issues de la coopération, en amont, entre les concepteurs de drone (fournisseurs de technologie) et les fournisseurs de services qui proposent des services associés (ex. : analyse d'image) (voir la Figure 2). Elles sont principalement utilisées par des ingénieurs membres des services de recherche et développement (instituts techniques, organisations professionnelles agricoles) pour suivre des activités d'expérimentation, mais également par des conseillers agricoles, dont les structures s'équipent de drones pour offrir des services dédiés. Les expérimentateurs et les intermédiaires travaillent alors ensemble à inventer et à adapter l'offre de service du drone à l'activité agricole. Si nous avons trouvé de rares cas d'agriculteurs propriétaires de drones, la plupart d'entre eux externalisent le service d'analyse et font appel à des conseillers pour intervenir sur leur exploitation. Ils leur délèguent ainsi à la fois l'usage de l'outil et l'analyse des données produites à cette occasion.

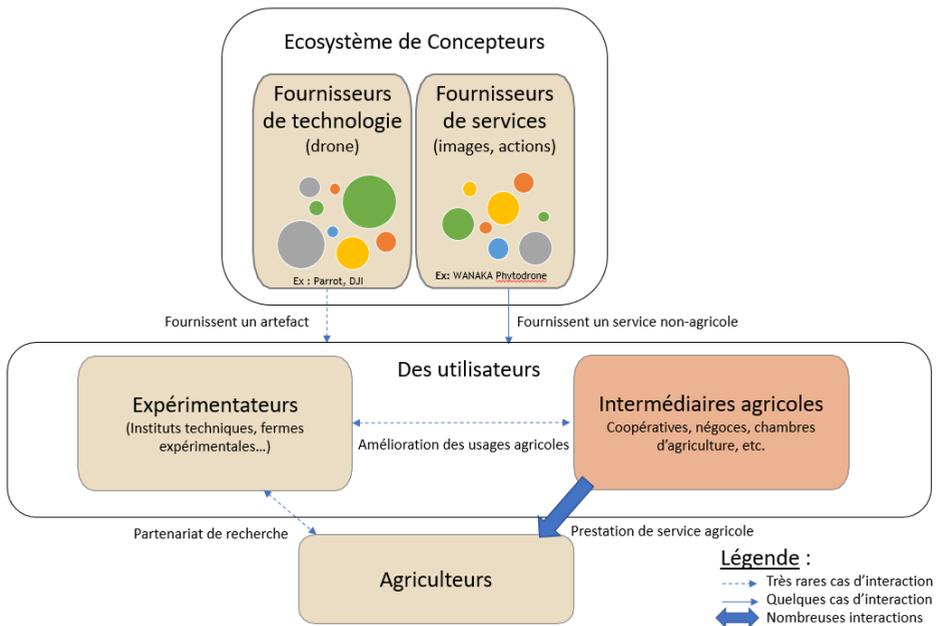


Figure 2 : Coordination d'acteurs dans la production et l'usage d'un drone en agriculture.

L'analyse des critères d'évaluation du drone montre un décalage entre les fournisseurs de drones et les intermédiaires de conseil : alors que les fournisseurs cherchent à améliorer et à communiquer sur la plus-value économique et environnementale de l'outil, les intermédiaires de conseil sont davantage préoccupés par des questions d'utilisation du drone qui ne leur semble pas adapté aux situations de travail agricole (conditions météorologiques trop exigeantes, hauteur de vol incompatible avec la couverture nuageuse en bocage, difficulté d'utilisation, etc.). Les conseillers se projettent sur une large palette d'applications potentielles du drone dans l'agriculture, mais la désorganisation des acteurs ne permet pas de partager ces propositions avec les concepteurs de l'outil et des services.

<sup>5</sup> Nous avons rencontré quinze acteurs utilisant ou participant à la conception de services mobilisant des drones agricoles (Fazli, 2021).

## **Une place inégale laissée aux intermédiaires et aux utilisateurs dans le développement d'une offre de service**

Le cas du robot de traite donne à voir une organisation linéaire et intégrée, distribuant clairement les rôles entre : les firmes privées, chargées de concevoir l'outil et le service associé à destination des éleveurs, désignés comme uniques usagers ; les expérimentateurs, chargés de produire les références techniques ; les intermédiaires de conseil, chargés de tisser, autour du robot, un ensemble de services permettant d'intégrer le robot dans l'élevage et d'organiser la production laitière. À l'inverse, le cas du drone donne à voir une organisation particulièrement dispersée : l'écosystème des concepteurs est particulièrement instable et se compose de plusieurs petites et moyennes entreprises, spécialisées soit dans la conception des drones (en tant qu'artefact technique) soit dans les services associés, et qui ne sont pas spécialistes de l'agriculture. Ce sont ainsi les expérimentateurs et les intermédiaires de conseil qui, tout en déléguant le traitement de certains services complexes (ex. : traitement des images) à ces concepteurs, œuvrent à tester et à développer une offre de service aux agriculteurs. Les drones ne sont ainsi pas conçus pour un usage agricole ni même pensés pour un utilisateur final, dont on ne sait pas s'il est, ici, expérimentateur, conseiller ou agriculteur.

Les cas du robot de traite et du drone donnent ainsi à voir la tension permanente entre l'organisation du processus d'innovation et la notion d'innovation elle-même : l'organisation du processus d'innovation, dans le cas du robot de traite, s'avère effectivement garante d'une bonne coordination des acteurs, et donc de l'ajustement entre le travail d'amélioration de l'outil et les difficultés d'usage effectivement éprouvées par les utilisateurs. Cependant, c'est bien la désorganisation de ce processus d'innovation qui conduit les intermédiaires et les expérimentateurs à tester l'outil dans une large diversité de situations et à inventer de nouveaux domaines d'application en agriculture. Pour autant, le partage de certains critères d'évaluation entre les acteurs (coût et fiabilité) montre que ces formes de coordination ne sont pas sans effet : elles entretiennent la promotion et la normalisation du sens associé à ces outils, ainsi que la normalisation de leurs modes de diffusion et de leurs usages.

## **CONCLUSION**

L'analyse des enjeux de la coordination des acteurs pour le développement et l'utilisation des données des technologies numériques montre tout d'abord l'importance centrale des échanges de données pour l'ensemble des acteurs impliqués dans les processus d'innovation. La valorisation des données numériques se fait principalement à destination des agriculteurs, au travers d'outils de conseil, de pilotage du troupeau et d'informations sur la valeur génétique des animaux. La production massive de données incite les acteurs à revoir leurs modalités d'échange. Les enjeux qui sous-tendent ces coordinations sont alors liés à un besoin de minimisation des coûts liés à la collecte et de maximisation des données accessibles. À l'exception du Système d'information géographique (SIG), qui permet la mutualisation « institutionnalisée » de données, le partage se fait le plus souvent de manière directe et bilatérale, et non au travers de structures ou de plateformes, malgré une forte convergence de la valorisation des données pour beaucoup d'entre eux.

Les enjeux de coordination entre acteurs se donnent à voir également dans leurs stratégies contrastées de conception et d'utilisation d'équipements numériques. Le processus de développement des outils numériques n'est pas homogène et prend tantôt la forme d'une organisation linéaire du processus d'innovation, assignant un rôle clair à un nombre limité d'acteurs (cas du robot de traite), tantôt une forme plus chaotique (cas du drone). Le processus de développement du drone, notamment, n'est pas stabilisé, chaque acteur

faisant et défaisant sans cesse des liens avec d'autres, et apparaît ainsi exemplaire d'une désorganisation du processus d'innovation.

Ainsi, l'accélération du développement d'une offre de services numériques en agriculture et l'accroissement de la pression concurrentielle conduisent les entreprises et les firmes du secteur agricole à revoir leurs modalités de coordination dans le processus d'innovation : elles développent des partenariats privilégiés pour échanger des données ou concevoir de nouveaux outils ou services, induisant ainsi une normalisation du processus d'innovation. D'autres modes de coordination émergent cependant, moins structurés, qui accordent une plus large place aux utilisateurs et à l'ensemble des parties prenantes dans le processus d'innovation. Nous observons ainsi une polarisation des acteurs de l'innovation, avec, d'un côté, des coalitions entre les principaux acteurs qui stabilisent leurs échanges en formalisant des partenariats privilégiés, et, de l'autre, des acteurs émergents qui peinent parfois à trouver leur place dans ces échanges.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient Vianney THIN et Elyas FAZLI, qui ont contribué à la collecte et à l'analyse des données sur lesquelles repose cet article, ainsi que le RMT NAEXUS (Numérique Agricole, Enseignement et Usages) qui a bien voulu financer une partie de ces recherches.

## RÉFÉRENCES

- BEN ARFA N. & GHALI M. (2019), « Le numérique dans la chaîne de valeur agroalimentaire : enjeux et opportunités », in DANIEL K. & COURTADE N. (éd.), « Les agriculteurs dans le mouvement de numérisation du monde », Dijon, Éditions Éducagri, pp. 161-186.
- DI BIANCO S. (2019), « Le conseil agricole à l'épreuve du numérique », in DANIEL K. & COURTADE N. (éd.), *Les agriculteurs dans le mouvement de numérisation du monde*, Éditions Éducagri, pp. 99-134.
- FAURE G., CHIFFOLEAU Y., GOULET F., TEMPLE L. & TOUZARD J.-M. (2018), *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*, Éditions Quae, 260 p.
- FAZLI E. (2021), "Inventory of uses and evaluation criteria of digital solutions in agriculture: Milking robots and drones equipped with cameras", mémoire de fin d'études d'ingénieur, ISA Lille, 64 p.
- GODET M. (2006), *Creating Futures. Scenario Planning as a Strategic Management Tool*, Paris, Economica, 349 p.
- THIN V. (2017), « Technologies numériques en élevage bovin laitier : Impact sur le partage de données et analyse des stratégies d'acteurs », mémoire de fin d'études d'ingénieur, ISA Lille, 67 p.
- TOUZARD J.-M., TEMPLE L., FAURE G. & TRIOMPHE B. (2014), "Innovation systems and knowledge communities in agriculture and agrifood sector", *Innovations*, 43(1), pp. 13-38.
- XERFI (2021), « Les technologies de précision se diffusent dans l'agriculture », Paris, rapport d'étude sectorielle, réf. 21EEE16 / XR.