

Le développement du numérique : quelles perspectives pour l'agriculture biologique ?

Par **Éléonore SCHNEBELIN**, **Pierre LABARTHE** & **Jean-Marc TOUZARD**
Institut national de recherche pour l'agriculture,
l'alimentation et l'environnement (INRAE)

Les technologies numériques sont mises en avant pour répondre aux enjeux de l'agriculture, quel que soit son modèle de production, conventionnel ou biologique. Pourtant les recherches conduites dans le cadre d'une thèse en région Occitanie montrent que les acteurs de l'agriculture biologique ont pour ces technologies des attentes, des perceptions, des projets et des usages en partie spécifiques. Si des enjeux du numérique sont communs à l'ensemble du secteur agricole, en particulier pour le partage d'information ou l'amélioration de conditions de travail, l'agriculture biologique se distingue par des pratiques techniques, des besoins de conception de systèmes, des normes et des valeurs qui jouent sur les attentes de ses acteurs envers le numérique. Les résultats révèlent des oppositions entre l'agriculture biologique et certains types de technologies numériques, mais ils pointent aussi l'existence de trajectoires d'innovation qui associent le numérique à cette agriculture, ce qui met en question l'évolution de son modèle.

Alors que les politiques publiques proposent de soutenir « le développement des équipements intelligents et connectés » pour « accélérer le développement et la diffusion de pratiques agroécologiques » (France Relance, 2021), des questions sont soulevées sur la capacité de ces technologies à favoriser ou non les différents modèles qui coexistent dans l'agriculture (Gasselín *et al.*, 2021). Le numérique se développe-t-il dans tous les modèles agricoles, et en particulier dans l'agriculture biologique ?

Cette question fait l'objet de débats et controverses (Bronson, 2019 ; Clapp et Ruder, 2020). Certains auteurs avancent que le développement du numérique pourrait renforcer le modèle « conventionnel » au détriment d'autres modèles agricoles ; il serait une étape supplémentaire dans la trajectoire d'industrialisation de l'agriculture. D'autres auteurs suggèrent que le numérique, en favorisant le partage d'information et la gestion économe de ressources, pourrait faciliter la mise en œuvre de pratiques agroécologiques, dont celles liées à l'agriculture biologique (Arbenz *et al.*, 2016). Cette controverse est peu étudiée alors que des moyens importants sont mobilisés pour le développement du numérique en agriculture, à travers des programmes de recherche, le financement de *start-up*, des aides à l'investissement agricole... Cette situation est d'autant plus paradoxale qu'il existe peu de connaissances sur les usages réels du numérique dans les exploitations agricoles françaises et sur leurs impacts sur les pratiques agricoles.

Cet article présente la synthèse d'une recherche conduite à différentes échelles du secteur agricole français, en enquêtant des acteurs représentant une diversité de modèles qui y

coexistent. À l'échelle globale du secteur, une quarantaine d'entretiens ont été réalisés avec des coopératives, syndicats, organisations professionnelles ou instituts techniques soutenant l'agriculture conventionnelle ou l'agriculture biologique, mais aussi auprès d'entreprises du numérique, de services de l'État et d'organismes de recherche. L'étude de ces entretiens a permis une première analyse des perceptions et projets par rapport à la digitalisation (Schnebelin *et al.*, 2021). À l'échelle des exploitations agricoles, des enquêtes ont été menées en région Occitanie sur un échantillon de 98 agriculteurs en grandes cultures, dont près de 40 % en agriculture biologique. Leurs analyses mixtes qualitatives et quantitatives ont permis de caractériser les profils d'usage du numérique, et de comprendre les liens entre ces usages et les modèles de production (Schnebelin, 2022), et en particulier celui de l'agriculture biologique.

PERCEPTIONS DES ACTEURS À L'ÉCHELLE DU SECTEUR AGRICOLE

En agriculture biologique (AB) comme en agriculture conventionnelle, les acteurs mentionnent le rôle important des organisations agricoles dans le développement du numérique, pour diffuser ces technologies, mais aussi pour les développer, gérer les données, former les utilisateurs et les accompagner dans leurs choix techniques. Au-delà d'innovations « poussées par l'offre technologique », les évolutions réglementaires (PAC, traçabilité...) et les normes sont vues par tous comme des facteurs qui favorisent la digitalisation du secteur. Tous les acteurs perçoivent aussi dans ces technologies des opportunités pour améliorer les conditions du travail agricole, optimiser des pratiques, gérer les risques, informer les consommateurs, former et informer les agriculteurs, ou encore améliorer la gestion des exploitations. Des risques, enfin, sont mentionnés par tous les acteurs, qu'il s'agisse de risques économiques liés à des investissements dont les effets et la rentabilité sont souvent encore incertains, ou de risques résultant de manque de compétences, de dépendance aux fournisseurs et de difficulté à réparer le matériel agricole ou encore de risques d'appropriation des données.

Mais les acteurs de l'AB et de l'agriculture conventionnelle expriment aussi des perceptions différentes, qui concernent avant tout les risques perçus et la « directionnalité » envisagée, c'est-à-dire l'orientation attendue pour la digitalisation :

- La digitalisation est vue par les acteurs de l'agriculture conventionnelle comme un processus d'innovation au service de la traçabilité, alors que les acteurs de l'AB évoquent au contraire un risque de standardisation, craignant que « l'industrialisation » des produits biologiques soit encouragée par les technologies numériques sous couvert de favoriser cette traçabilité.
- Les acteurs de l'AB souhaitent que le numérique les aide surtout à produire de nouvelles connaissances, à concevoir et à analyser de manière systémique leurs pratiques agricoles et expérimentations. Ils avancent que les technologies numériques ne seraient actuellement pas conçues pour cela, car plus segmentées qu'holistiques, plus *top-down* que *bottom-up*. Les acteurs de l'AB voient en cela un risque de divergence entre les technologies numériques et l'agriculture biologique, associé à une perte possible de pouvoir et de savoir-faire.
- Les acteurs de l'agriculture conventionnelle et les entreprises du numérique perçoivent la digitalisation comme un « nouveau facteur de production » permettant de créer de la valeur et d'améliorer la productivité du travail, mais aussi de favoriser l'image de l'agriculture et son attractivité, tout en limitant ses impacts environnementaux. Les agriculteurs conventionnels et leurs organisations insistent surtout sur les risques concernant la propriété des données.

Tous les acteurs n'envisagent donc pas la même orientation du numérique, et ceux qui sont liés à l'AB souhaitent que les technologies numériques soient peu coûteuses, réflexives plutôt que prescriptives, favorisant la conception systémique des modèles de production. Nos travaux montrent que ces différences d'attentes sont toutefois peu perçues par les entreprises du numérique, qui ont tendance à considérer que leurs technologies sont adaptées à tous les modèles agricoles. Il y a donc un risque de renforcer l'orientation des technologies vers les seules attentes et besoins de l'agriculture conventionnelle, conduisant à des effets de sélection ou d'exclusion d'autres modèles agricoles.

DES PROFILS D'USAGE POUR DEUX TYPES DE TECHNOLOGIES

Pour dépasser cette première analyse, nous avons étudié les usages effectifs du numérique à partir d'enquêtes auprès d'exploitations en grandes cultures (céréales, oléagineux...) et en distinguant deux catégories de technologies : d'une part, les technologies numériques de production (TNP) qui rassemblent des technologies utilisées pour ajuster les pratiques de production, telles que le guidage GPS, la modulation d'intrants (engrais, traitements phytosanitaires) ou des outils d'aide à la décision (OAD) ; d'autre part, les technologies numériques pour l'information et la communication (TNC) qui rassemblent les usages d'Internet et des réseaux sociaux pour accéder à de l'information ou échanger sur des connaissances. Nos enquêtes ont montré trois profils d'usage dans chaque catégorie.

Pour les TNP, un premier profil correspond aux agriculteurs qui utilisent peu ces technologies, avec une part importante d'exploitations en AB. Ces agriculteurs ont moins d'intérêt à utiliser des technologies, avant tout conçues pour tracer et optimiser des intrants dans un mode de production conventionnel. Un deuxième profil correspond aux agriculteurs qui utilisent quelques TNP (guidage, logiciel de gestion parcellaire, et parfois des OAD ou technologies d'irrigation connectées), avec cette fois une surreprésentation des exploitations conventionnelles. Le troisième profil rassemble les exploitations les plus utilisatrices de TNP (guidage, modulation, etc.) correspondant aux exploitations les plus grandes et à des exploitations « mixtes » qui ont à la fois des productions en conventionnel et en AB. Les technologies numériques ont permis à ces utilisateurs de mettre en place des cultures en AB tout en gardant un mode de production proche de l'agriculture conventionnelle, par exemple en substituant les intrants de synthèse ou en étendant le travail mécanique, facilité par le numérique.

Pour les TNC, un premier profil correspond à des exploitants agricoles qui utilisent peu Internet pour s'informer, un deuxième à ceux qui ont un usage fréquent de sites Internet spécialisés, et un troisième à ceux qui utilisent de manière importante les réseaux sociaux. Le fait d'être ou non en AB ne joue pas sur l'usage des TNC. En revanche, dans le deuxième profil sont surreprésentés les agriculteurs produisant des légumineuses ou faisant partie de groupe d'échanges entre agriculteurs.

LES SPÉCIFICITÉS DE L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Les perceptions et les usages du numérique sont donc différents selon que les agriculteurs s'inscrivent dans le modèle de l'agriculture conventionnelle ou de l'AB, dont les spécificités semblent peu prises en compte par les entreprises du numérique. En effet, la plupart des technologies numériques restent conçues selon les besoins, les référentiels technico-économiques, les connaissances et les modes de décision de l'agriculture conventionnelle.

Nos enquêtes révèlent d'abord des difficultés techniques entre le numérique et certaines pratiques de l'AB. Les intrants pris en compte dans la conception de technologies sont essentiellement ceux de l'agriculture conventionnelle (semences, pesticides, engrais), ce

qui peut impliquer des dysfonctionnements si celles-ci sont utilisées avec des intrants de la production biologique (semences paysannes, engrais organiques, biocontrôle...). De plus, des technologies ne fonctionnent qu'avec une ou quelques cultures, et s'avèrent donc mal adaptées aux systèmes diversifiés, promus par l'AB.

Une autre spécificité de l'AB tient à la réglementation, qui peut orienter les besoins et usages du numérique, par exemple pour la traçabilité des traitements (avec le logiciel de gestion parcellaire), la justification de l'apport d'engrais (avec la modulation d'azote) ou les traitements selon les conditions météo locales (avec la station météo connectée). Or ces exigences sont différentes en AB, du fait notamment de la non-utilisation de certains produits. Dès lors, les agriculteurs n'ont pas les mêmes besoins technologiques.

Cette divergence entre technologies numériques et AB renvoie aussi à des différences de raisonnement et de conception des systèmes de production. Certaines technologies numériques restent ciblées sur l'itinéraire technique d'une culture. Or nos enquêtes montrent que les agriculteurs en AB mettent en avant des systèmes plus complexes, la gestion des rotations, couverts et cultures associées, mais aussi les interactions avec des infrastructures paysagères, le territoire ou les consommateurs.

Des divergences sont aussi liées aux objectifs des technologies numériques. Celles-ci restent généralement basées sur la maximisation des rendements et l'optimisation des intrants (Bronson, 2019), ce qui peut limiter leur intérêt en AB où les systèmes sont généralement conçus pour utiliser moins d'intrants. Globalement, la capacité des technologies numériques à répondre à la diversité d'objectifs des agriculteurs, notamment en AB, peut être mise en question.

Des oppositions existent aussi au plan économique. Ainsi, des agriculteurs et organisations agricoles de l'AB cherchent à limiter les investissements et les coûts de production, ce qui est peu compatible avec l'achat de matériel numérique haut de gamme. La diversité des perceptions et des usages du numérique est aussi liée aux réseaux socio-économiques et filières dans lesquels s'insèrent les agriculteurs enquêtés. Des organisations comme les coopératives, les entreprises de semences ou les industries agro-alimentaires, proposent, incitent ou imposent l'usage de technologies numériques, dans une perspective de standardisation ou de contrôle de la qualité des produits agricoles.

Des oppositions peuvent enfin être liées aux valeurs et à la stratégie globale de l'agriculteur ou agricultrice. Par exemple, des agriculteurs en AB affirment vouloir réduire les dépendances de leur exploitation ou renforcer les circularités locales (bioéconomie territoriale, réintroduction de l'élevage, stabilisation des marchés dans le cadre de systèmes alimentaires territoriaux...). D'autres placent le rapport aux objets de nature (les plantes, le sol, les animaux...) comme primordial, associé à un rapport sensible peu pris en compte dans les technologies numériques déployées aujourd'hui.

DIFFÉRENTES VOIES DE DIGITALISATION POUR L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE ?

Au-delà de perceptions communes, les résultats de nos recherches montrent donc des points d'opposition entre l'AB et le développement de certaines technologies numériques. Les raisons sont d'ordre technique, mais renvoient aussi à la construction des connaissances, au modèle économique, à la régulation ou aux valeurs portées par les agriculteurs. Toutefois, des formes d'hybridation entre le numérique et l'AB sont aussi repérables chez certains, au-delà d'un usage croissant chez tous pour s'informer et partager des expériences (TNC). Tout d'abord, les technologies numériques (TNP et TNC) semblent utilisées de manière croissante dans les exploitations qui s'engagent dans une « industrialisation de l'agriculture biologique ». Ces innovations participent à l'augmentation des surfaces et de la production en AB. Mais cette voie est aussi critiquée pour remettre en cause

les principes et spécificités du modèle de l'AB, renvoyant aux débats sur sa conventionnalisation (Darnhofer *et al.*, 2010) et sur l'émergence de plusieurs modèles d'AB. Par ailleurs, une voie plus autonome semble s'ouvrir à travers des associations, réseaux ou « ateliers » de producteurs en AB, où s'amorce l'élaboration d'outils numériques *ad hoc*, par exemple pour partager des expérimentations ou gérer des ventes en ligne. Enfin, les attentes exprimées par les acteurs de l'AB, notamment pour des outils numériques favorisant la conception de systèmes agricoles plus complexes et associés au fonctionnement de leurs écosystèmes, pourraient être prises en compte par des entreprises du numérique pour penser d'autres modèles techniques, économiques et politiques du numérique en agriculture.

BIBLIOGRAPHIE

ARBENZ M., GOULD D. & STOPES C. (2016), "Organic 3.0 – for truly sustainable farming and Consumption", IFOAM Organics International, Bonn.

BRONSON K. (2019), "Looking through a responsible innovation lens at uneven engagements with digital farming", *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 90-91, 100294.

CLAPP J. & RUDER S.-L. (2020), "Precision technologies for agriculture: Digital farming, gene-edited crops, and the politics of sustainability", *Global Environmental Politics*, 20, pp. 49-69.

DARNHOFER I., LINDENTHAL T., BARTEL-KRATOCHVIL R. & ZOLLITSCH W. (2010), "Conventionalisation of organic farming practices: From structural criteria towards an assessment based on organic principles", *Agron. Sustain. Dev.*, 30, pp. 67-81.

GASSELIN P., LARDON S., CERDAN C., LOUDIYI S. & SAUTIER D. (2021), *Coexistence et confrontation des modèles agricoles et alimentaires*, Éditions Quae.

FRANCE RELANCE (2021), « Programme d'investissements d'avenir 4 - Deux stratégies d'accélération au service de la troisième révolution agricole et de l'alimentation santé », Paris, Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

SCHNEBELIN É. (2022), "Linking the diversity of ecologisation models to farmers' digital use profiles", *Ecological Economics*, 196, 107422.

SCHNEBELIN É., LABARTHE P. & TOUZARD J.-M. (2021), "How digitalisation interacts with ecologisation? Perspectives from actors of the French agricultural innovation system", *Journal of Rural Studies*, 86, pp. 599-610.