

Les grands enjeux de l'agriculture numérique : équipements, modèles agricoles, *big data*

À l'image de la société et des autres secteurs économiques, le numérique se diffuse progressivement dans le quotidien des agriculteurs, leurs équipements et les services qui leur sont proposés. Les débats portent autant sur les réponses que cette agriculture numérique peut apporter aux défis économiques, alimentaires et environnementaux que sur les craintes qu'elle suscite. Alors que les données, fruits de cette digitalisation, sont très convoitées par divers acteurs, dont les grandes entreprises du numérique, des stratégies publiques se mettent en place pour une plus grande régulation de l'accès à ces données. Cette note analyse ces divers aspects.

L'agriculture numérique recouvre les différents usages des technologies de l'information et de la communication (matériel informatique, logiciels, serveurs, réseaux, terminaux et systèmes de télécommunications, etc.), que ce soit dans une optique de gestion de l'exploitation, de production, de commercialisation ou de partage de connaissances. Le numérique trouve ainsi de nombreuses applications visant à assister l'exploitant dans la diversité de ses activités et dans le traitement de la masse des informations à prendre en compte pour les mener à bien.

L'acquisition de l'information, au cœur de l'agriculture numérique, se fait grâce à la multiplication des capteurs, fixes ou embarqués, dans les champs, les bâtiments, les équipements. Ils enregistrent par exemple l'état des sols, des plantes, le comportement des animaux ou leur rythme cardiaque et tout un lot de paramètres météorologiques (température, humidité, pression atmosphérique, vitesse du vent, etc.). Les données issues des robots agricoles (traite, alimentation des animaux, nettoyage des bâtiments, récolte, etc.) et des objets connectés (caméras, stations météo, colliers, etc.), les images de télédétection fournies par les satellites ou par des drones survolant les parcelles, la propre saisie des agriculteurs dans des logiciels de gestion technico-économique complètent la richesse des informations mobilisables au niveau d'une exploitation.

Après traitement, ces données permettent un suivi en temps réel des cultures ou des animaux. Elles alimentent des algorithmes qui fourniront des prévisions de rendement, des évaluations de risque de maladies ou d'infestation, des préconisations sur les interventions à réaliser. Les informations

issues de ces analyses peuvent faire l'objet d'une prestation de conseil ou être consultées directement par l'agriculteur, au travers d'outils d'aide à la décision (OAD), sur *smartphone*, ordinateur ou encore sur une console embarquée dans le tracteur. Certains de ces éléments peuvent être transmis à un autre équipement connecté, qui accomplira ou modulera une action, automatiquement ou sous le contrôle de l'exploitant.

Le numérique le connecte aussi à d'autres acteurs, à tout moment, en s'affranchissant des contraintes géographiques. Les forums et les réseaux sociaux permettent le partage d'expériences entre agriculteurs ou facilitent les échanges avec les citoyens. Enfin, des services web ouvrent la possibilité d'une relation directe avec les fournisseurs pour s'approvisionner ou avec les consommateurs pour vendre les produits.

La numérisation de l'agriculture suscite des réactions variées. Certains y voient une « révolution », pour le secteur, semblable à celle de la mécanisation ou de l'agrochimie. D'autres la considèrent simplement comme la poursuite du processus ancien de mécanisation¹, bénéficiant des progrès du numérique comme d'autres secteurs industriels auparavant. Est-elle alors une opportunité pour répondre aux défis économiques, alimentaires et environnementaux actuels posés à l'agriculture ? Est-elle un facteur d'accélération de son industrialisation ? Risque-t-elle de conduire à une agriculture uniformisée ? Est-ce un levier pour améliorer la « souveraineté alimentaire » ou, au contraire, le cheval de Troie des GAFAM², avec pour conséquence une dépendance vis-à-vis de « géants » non européens ?

Dans un premier temps, cette note s'intéressera à la progression du numérique dans l'agriculture française : principales évolutions apportées aux équipements, impacts sur les acteurs, freins à une adoption plus large. Les potentialités et les défis liés à la maîtrise du *big data* agricole seront ensuite mis en perspective.

1-L'agriculture numérique, entre évolution et révolution

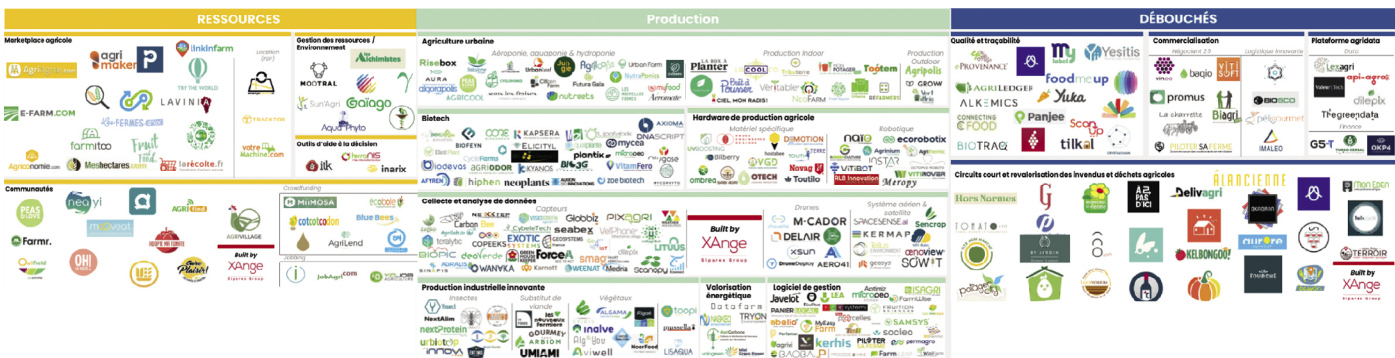
Un développement porté par l'agriculture de précision

Le numérique, entre dans les exploitations agricoles françaises au début des années 1980 avec des logiciels dédiés à la gestion et la comptabilité. Les organisations professionnelles agricoles et le ministère de l'Agriculture, entre autres, encouragent la formation à ces logiciels, les considérant comme un vecteur de professionnalisation et de rentabilisation des structures. Ils représentent également, à l'époque, un levier pour promouvoir une nouvelle vision du métier et notamment du rôle des femmes, lesquelles réalisent souvent ces tâches administratives³. Les agriculteurs sont aussi, dans cette période, précurseurs dans l'utilisation du minitel⁴ et de nombreux services télématiques dédiés sont créés : prévisions météo, cotations des produits agricoles et cours des matières premières, etc.

1. Thureau B., Daniel K., 2019, « [Le numérique accompagne les mutations économiques et sociales de l'agriculture](#) », *Sciences Eaux & Territoires*, vol. 29, n° 3, p. 44-49.

2. GAFAM : acronyme désignant Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft, soit 5 des grandes entreprises du numérique.

Figure 1 - Exemple de cartographie des *start-ups* de l'AgriTech



Source: M. Wahbi, XAnge, 2021

L'arrivée du GPS, au début des années 1990, permet d'optimiser les trajectoires des machines lors du traitement des cultures, économisant ainsi gazole et intrants. De là est né le concept d'« agriculture de précision » : on optimise la conduite d'une exploitation (dates des interventions culturales, quantités d'intrants, alimentation du bétail, etc.) pour répondre au mieux aux besoins des plantes ou animaux, tout en prenant en compte un ensemble de paramètres économiques, agronomiques, zootechniques et environnementaux.

Ces dernières années, les progrès et la « démocratisation » du numérique ont conduit à un foisonnement de propositions de nouveaux outils et services. Les acteurs traditionnels renouvellent leurs offres et construisent des équipements embarquant capteurs, GPS, consoles, systèmes automatisés, etc. Outre des éléments sur les rendements des parcelles ou les qualités du lait, ces équipementiers récupèrent, par la même occasion, des données précises sur les utilisations des machines, sources d'informations précieuses pour les améliorer et proposer des services complémentaires. Les semenciers mettent à disposition des outils numériques qui, à partir d'informations pédoclimatiques collectées au niveau du parcellaire, fournissent des conseils sur les variétés les plus adaptées et les densités de semis à appliquer. Aux côtés de ces acteurs habituels et des entreprises du numérique déjà implantées, un grand nombre de *start-ups* ont émergé, cette dernière décennie. Formant le secteur de l'AgTech, aussi dénommé AgriTech, ces jeunes entreprises proposent, aux différents maillons de la chaîne de valeur, des services et produits innovants s'appuyant sur les nouvelles technologies (figure 1). Il peut s'agir d'innovations matérielles au service de la production agricole (drones, capteurs, robots, objets connectés), de logiciels (outils d'aide à la décision, gestion, comptabilité, etc.), de services web en amont de la production à destination des agriculteurs (*market-places*, réseaux sociaux ou plate-formes d'échanges dédiés, etc.) et en aval à destination des consommateurs (sites de *e-commerce* pour les circuits courts, applications d'évaluation ou de traçabilité des produits alimentaires, etc.). Ces innovations bénéficient des travaux des organismes publics de recherche et développement (Inrae, Cirad, instituts techniques, etc.). Enfin,

les coopératives agricoles, les chambres d'agriculture et autres structures participent à la diffusion des outils numériques, en conseillant l'agriculteur devant ce catalogue d'offres technologiques et en l'accompagnant dans leur mise en œuvre au service de la stratégie de l'exploitation (ex. OAD).

Le numérique, à travers l'agriculture de précision, propose des solutions coordonnées à plusieurs grands défis : augmenter la productivité, pour répondre aux besoins alimentaires liés à l'accroissement de la population mondiale, optimiser les intrants afin de préserver les ressources naturelles, réduire les coûts de production, etc. Les solutions numériques pourraient en outre concourir au renouvellement générationnel en France : 45 % des agriculteurs actifs en 2016 auront atteint l'âge légal d'ouverture des droits à la retraite d'ici à 2026⁵. Argument d'attractivité pour les jeunes, par la vision moderne et la réduction de la pénibilité du métier qu'elles proposent, elles peuvent aussi faciliter leurs premiers pas en comblant le déficit d'expérience et de connaissance, notamment pour un nouvel installé non issu du milieu agricole.

Une « révolution numérique » à nuancer

Le recensement agricole renseigne pour partie, depuis 1988, sur l'évolution de l'équipement numérique des exploitants. À l'époque, seul un agriculteur sur dix déclarait être équipé d'un ordinateur ou d'un minitel pour les besoins de son exploitation, la quasi-totalité d'entre eux possédant une structure de dimension économique⁶ moyenne ou grande. D'après le recensement de 2000, un agriculteur sur cinq utilisait un ordinateur pour son activité professionnelle, mais cela concernait seulement 3 % des exploitations de petite dimension économique contre près de la moitié des grandes structures. En 2010, le numérique était abordé à travers l'usage d'internet et l'utilisation de logiciels spécialisés (comptabilité, suivi des parcelles, gestion des troupeaux, etc.). Les résultats révélaient une forte progression de l'équipement numérique des agriculteurs : un sur deux utilisait internet pour son activité professionnelle, un sur quatre un logiciel spécialisé. Il y a dix ans, l'écart important entre les exploitations de petite et de grande dimensions économiques persistait : 1/5 des premières étaient équipées

d'internet et 1/20 d'un logiciel spécialisé, contre respectivement 3/4 et 1/2 des secondes.

Plus récemment, l'étude annuelle « Agrinautes »⁷ confirme la croissance des usages du numérique par les agriculteurs, principalement à des fins professionnelles. Ses résultats montrent la progression du taux d'équipement en ordinateurs, tablettes et *smartphones*, même s'il reste encore légèrement en deçà de la moyenne française (encadré 1).

Malgré ces diverses tendances bien installées, plusieurs limites à la diffusion du numérique peuvent être identifiées. Elles concernent d'abord le matériel agricole, avec des nuances selon les technologies, le profil des utilisateurs et les types d'exploitation. Les systèmes d'autoguidage par GPS et les capteurs de rendement embarqués sont répandus (encadré 2), tout comme les logiciels de gestion et les OAD. Les robots agricoles⁸, quant à eux, sont encore peu nombreux, en dépit de leurs atouts : réduction de la pénibilité, réponse au manque de disponibilité de la main-d'œuvre⁹. Il s'agit majoritairement de robots de traite, libérant l'éleveur de l'astreinte et de la dureté physique des deux traites quotidiennes. Les autres robots dédiés à l'élevage (alimentation des animaux, nettoyage des étables, etc.) ou aux cultures (désherbage, récolte) représentent encore un investissement trop important pour la grande majorité des exploitations.

Les coûts d'achat, de fonctionnement et d'entretien ne sont pas les seuls freins. La crainte de ne pas savoir se servir de matériels hautement technologiques, les doutes sur leur réelle utilité et le retour sur investissement sont

3. Rieu A.-M., 1993, « [L'enjeu de l'informatique dans les rapports entre les sexes en agriculture](#) », *Sociétés contemporaines*, n° 16, p. 63-76.

4. Chaillot L., 2019, « [Le numérique est aussi dans le pré](#) », *L'Est Républicain*, 25 février.

5. Conseil économique, social et environnemental, 2020, [L'installation en agriculture et le renouvellement générationnel](#).

6. La [dimension économique](#) est un classement des exploitations selon leur production brute standard (PBS) reflétant le potentiel de production calculé à partir des cultures et cheptels présents sur l'exploitation. Pour un potentiel de production inférieur à 25 000 euros, l'exploitation est considérée comme étant de petite dimension économique, au-delà comme moyenne ou grande.

7. [Étude Agrinautes 2019](#) réalisée par Hytel-Datagri pour Terre-net Média et La France agricole.

8. Lenain R. et al., 2021, *Agricultural robotics: part of the new deal?* FIRA 2020 conclusions, éditions Qua.

Encadré 1 - Spécificités des usages du numérique par les agriculteurs

Selon l'étude *Agrinautes*⁷, 67 % des agriculteurs répondants déclarent posséder en 2019 un ordinateur fixe (contre 78 % en moyenne pour la population française), 58 % un ordinateur portable (contre 78 %), 38 % une tablette (contre 41 %) et 69 % un *smartphone* (contre 75 %). L'équipement en *smartphone* est en forte hausse puisque seuls 45 % des agriculteurs s'en disaient équipés en 2016, avec une utilisation croissante pour accéder

à internet. 62 % déclarent avoir au moins une application professionnelle agricole installée sur leur *smartphone* (majoritairement de type « aide à la décision »). 57 % disent être inscrits à un réseau social, les plus populaires étant *Facebook* et *Youtube*, pour rechercher en majorité des contenus relatifs à l'agriculture ou bien échanger avec d'autres agriculteurs. 85 % des répondants disent consulter quotidiennement internet, principalement dans un

but professionnel : sites de météo professionnelle, suivi des données de l'exploitation, actualités agricoles, etc. L'ordinateur est plutôt utilisé comme outil de gestion de l'exploitation (consultation des services bancaires, des données de la structure), alors que le *smartphone* l'est plus tout au long de la journée pour être réactif (météo, informations sur des techniques culturales ou sur les cours et marchés).

aussi des facteurs limitants pour une partie des agriculteurs¹⁰.

Des raisons plus culturelles et idéologiques sont également avancées, certains jugeant ces technologies « non conformes avec la représentation qu'ils se font de leur métier »¹¹, car elles les éloignent d'un rapport direct avec le vivant et concourent à la perte progressive de connaissances et de savoir-faire. En opposition à ces équipements toujours plus *high-tech*, des contre-initiatives émergent, autour de l'agriculture dite *low-tech* (à l'instar de la coopérative l'Atelier Paysan). Ces courants prônent un modèle recourant aux outils les moins technologiques possibles, permettant l'auto-construction, l'entretien et l'amélioration par l'agriculteur lui-même¹². Cette réappropriation vise à limiter la dépendance financière, technique et matérielle.

Par ailleurs, un coût trop élevé et des compétences spécifiques obligatoires peuvent causer des inégalités dans l'accès à ces nouvelles démarches, en défaveur des petits agriculteurs. Pour l'Académie des technologies, cela risque d'induire des distorsions de compétitivité et de conforter la logique d'agrandissement des exploitations « en opposition avec les modèles agricoles traditionnels plus respectueux d'un meilleur équilibre social »¹⁵.

Les impacts du numérique et de la robotisation sur l'emploi agricole sont également un élément du débat. Selon certains experts, 80 000 emplois seraient potentiellement amenés à être transformés ou à disparaître¹⁶. L'accompagnement de l'agriculteur, la formation à ces nouveaux outils, l'anticipation des effets de la transformation numérique sur le métier sont alors essentiels pour organiser « de nouvelles formes de travail et [...] réduire ou [...] réparer les dégâts sociaux qui l'accompagnent »¹⁷.

2 - La donnée agricole au cœur des enjeux de l'agriculture numérique

Les potentialités du *big data* agricole

La donnée agricole, fruit de l'agriculture numérique et indispensable à l'agriculture de précision, tend à se massifier. Le développement de matériels équipés de capteurs et de GPS y contribue, comme l'intérêt des agriculteurs, en particulier nouvellement installés, pour l'offre foisonnante de services et d'équipements numériques. Le volume de données générées par les objets connectés, de plus en plus présents dans les exploitations⁷, augmentera dans les prochaines années, avec l'amplification de la dynamique d'innovation actuelle : au niveau mondial, 384 brevets d'objets connectés intelligents dédiés à l'agriculture ont été déposés en 2018 contre 13 en 2000¹⁸. En complément de ces informations provenant des équipements agricoles s'ajoutent celles issues de la télédétection (drones et satellites). Depuis 2017, les images satellitaires à haute résolution des sols, mises à disposition gratuitement tous les 5 jours par l'Agence spatiale européenne (ESA), ont trouvé de multiples applications et ouvert la voie à de nombreuses recherches : estimation des surfaces agricoles, évaluation de la croissance des cultures, prévision des rendements, observation de l'évolution des pratiques, etc.

Cette masse croissante de données agricoles et para-agricoles répond à la règle des 3 V caractérisant le *big data* : « un Volume de données important à traiter, une grande Variété d'informations [...] et un certain niveau de Vélocité dans la création, la collecte et le partage de ces données »¹⁹. L'exploitation des potentialités du *big data* agricole est rendue possible par l'arrivée à maturité du

triptyque technologique nécessaire : les capteurs, drones, satellites comme outils d'acquisition de l'information ; le *cloud* pour le stockage, la mutualisation et la redistribution ; l'intelligence artificielle pour l'analyse (figure 2). Les techniques d'intelligence artificielle, notamment le *deep learning* (apprentissage par la machine s'appuyant sur des réseaux de neurones artificiels), offrent de nouvelles capacités d'investigation de ces masses volumineuses d'informations, de natures diverses, aboutissant à des modèles déterminant les meilleures sélections variétales et les dates optimales des interventions culturales, prédisant les rendements, prévenant les risques météorologiques ou les maladies, etc.

Défis et stratégie européenne autour de la donnée agricole

La donnée agricole devient un nouvel « or vert » qui intéresse de nombreux acteurs : agriculteurs, semenciers, équipementiers, services d'accompagnement (conseillers, assureurs, etc.), industriels de l'agroalimentaire, etc. Elle cristallise aussi nombre d'enjeux, et donc de risques, sur les plans économique (distorsion des règles de concurrence, influence sur les marchés), juridique (protection des données économiques et personnelles des agriculteurs), éthique (influence sur les choix de consommation et de production) et de la connaissance (maîtrise de l'innovation, de la

9. Spykman O., Gabriel A., Ptacek M., Gandorfer M., 2021, « *Farmers' perspectives on field crop robots. Evidence from Bavaria, Germany* », *Computers and Electronics in Agriculture*, vol. 186.

10. Yatribi T., 2020, « *Factors affecting precision agriculture adoption: a systematic literature review* », *Economics*, vol.8, n° 2, p. 103-121.

11. Mazaud C., 2019, « *La conception du métier pour comprendre l'appropriation du numérique par les agriculteurs* », *Sciences Eaux & Territoires*, n° 29, p. 50-51.

12. Clerc F., 2020, *entretien réalisé par Jarrige F.*, « L'Atelier Paysan ou les low-tech au service de la souveraineté technologique des paysans », *La Pensée écologique*, n° 5, p. 3.

13. Voir site de l'Observatoire des usages de l'agriculture numérique.

14. AXEMA, 2021, *Rapport économique*.

15. Académie des technologies, 2019, *Big Data. Questions éthiques*.

16. Conseil d'orientation pour l'emploi, 2017, *Automatisation, numérisation et emploi*, tome 1.

17. Tardieu V., 2017, *Agriculture connectée. Arnaque ou remède ?*, Belin.

18. Office européen des brevets, 2020, *Brevets et quatrième révolution industrielle*.

Encadré 2 - Niveau d'équipement des agriculteurs français selon les technologies et la spécialisation productive¹³

Station météo connectée : en 2020, environ 15 % des agriculteurs en sont équipés à des fins de prise de décision et d'organisation des interventions (irrigation, pulvérisation, etc.).

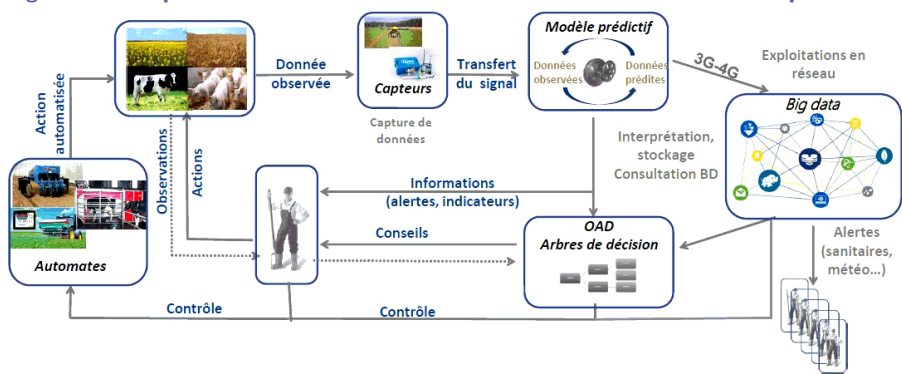
Capteurs de rendement : en 2019, 30 % des agriculteurs en utilisent, 3/4 des moissonneuses batteuses neuves vendues en sont équipées.

Applications de géolocalisation : en 2019, 1 agriculteur sur 2 a recours à un système de géolocalisation par satellite (GPS, Glonass, Beidou, Galileo) embarqué sur un tracteur ou une autre machine d'intervention aux champs.

Robots : en 2020, on estime à 14 000 le nombre de robots agricoles utilisés sur le territoire. La grande majorité est employée dans le secteur laitier : 11 200 robots de traite, soit environ 7 500 fermes françaises qui en sont équipées¹⁴ ; 70 % des éleveurs laitiers en achètent lors du renouvellement de leur matériel.

Télédétection : en 2020, près d'1 million d'hectares sont concernés, principalement en grandes cultures et en viticulture, dont respectivement 10 % et 2 % des surfaces ont fait l'objet d'une prestation de services de télédétection. Celle-ci se fait essentiellement *via* des images satellitaires (90 % des surfaces concernées), pouvant être complétées par des images de drones.

Figure 2 - Les processus de traitement de données à l'échelle de l'exploitation



Source : INRAE, à partir de Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et techniques (OPECST), 2015, [La place du traitement massif des données \(big data\) dans l'agriculture : situation et perspective](#).

recherche). Les géants du numérique, pour l'essentiel américains et chinois, ont une emprise sur l'économie numérique mondiale de par leur position dominante sur le *cloud*. Leurs investissements, acquisitions et services développés dans le domaine alimentaire, ces dernières années (ex. acquisition du distributeur Whole Foods par Amazon), sont révélateurs de leur intérêt croissant pour le secteur²⁰. Les GAFAM proposent ainsi aux agriculteurs d'analyser leurs données *via* des solutions dédiées basées sur leurs *clouds* (Farmbeats de Microsoft, Farmobile d'Amazon, application Resolution d'Apple, etc.). Ils développent également des offres de *cloud computing* (serveurs, stockage, mise en réseau, logiciels), destinées aux agroéquipementiers, aux industriels, aux chercheurs, aux acteurs publics, pour héberger et analyser les données collectées. Leur taille, leur capacité financière, leur avance technologique, leur capacité d'innovation mais surtout les données qu'ils détiennent leur permettent d'« affecter de manière significative » le fonctionnement des marchés sur lesquels ils interviennent²¹. Par ailleurs, les données qui leur sont confiées sont exposées à des règles extra-communautaires. Par exemple, aux États-Unis, le *Cloud Act*, loi fédérale du 23 mars 2018, permet aux agences de renseignement ou aux forces de l'ordre d'obtenir des fournisseurs de *clouds* américains l'accès à tout ou partie des informations personnelles et contenus stockés sur leurs serveurs, quelle qu'en soit la localisation, sans

Encadré 3 - Le projet Gaia-X pour un *cloud* européen souverain

L'ambition de l'initiative franco-allemande lancée en mai 2020 est de combler le retard pris sur les géants américains et chinois en matière de *cloud computing*. Il s'agit de créer un écosystème numérique ouvert, proposant un catalogue d'offres qualifiées par lequel les données peuvent être mises à disposition, rassemblées et partagées, conformément aux critères de sécurité et de protection définis par l'Union européenne tout en garantissant l'interopérabilité entre les services proposés.

L'agriculture fait partie des huit secteurs stratégiques identifiés pour la mise en place de services dédiés.

avoir à en informer le pays où est fait le stockage ni la personne concernée.

L'hébergement de ces données par des organismes non soumis à la juridiction européenne pose des questions sur les usages potentiels. Pour l'agriculteur, elles sont porteuses d'informations pouvant porter atteinte à sa vie privée ou à son intérêt économique. Agrégées au niveau d'un secteur ou d'un pays, elles contiennent des renseignements stratégiques. De plus, la concentration des données et des solutions entre les mains de quelques acteurs dominants augmente les risques de dépendance technique et d'uniformisation des modèles. L'agriculture comme les autres secteurs économiques sont concernés, et diverses actions politiques sont engagées pour retrouver la maîtrise des données.

Au niveau européen, le numérique fait partie des six priorités de la Commission pour 2019-2024. Présentée le 19 février 2020, sa feuille de route sur la nouvelle stratégie numérique²² vise à mettre en place une gouvernance technologique structurée (encadré 3) entre les pays de l'Union, basée sur une réglementation harmonisée respectant les règles et valeurs européennes (protection des données, droit des consommateurs, droit de la concurrence). La décision de la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) du 16 juillet 2020²³, mettant fin au *Privacy Shield* (accord dérogatoire en vigueur depuis 2016 permettant aux entreprises américaines du numérique de traiter les données personnelles de citoyens européens), reflète cette volonté affirmée de relocaliser le stockage et le traitement des données.

Au niveau national, la stratégie française pour le *cloud*, présentée le 17 mai 2021²⁴, s'inscrit dans cette logique de sécurisation des informations des entreprises et des individus avec la création du label « *Cloud* de confiance ». Ces offres labellisées seront portées par des entreprises européennes, mais également par des structures alliant actionnariat européen et technologies étrangères sous licence. Cela devrait permettre, notamment au secteur agricole, de bénéficier de l'avance technologique des géants du numérique tout en soumettant ces données aux réglementations européennes.

L'agriculture numérique va de l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans les équipements agricoles, et dans les services proposés, jusqu'aux forums et réseaux sociaux ouvrant un espace d'échanges entre agriculteurs ou avec les citoyens-consommateurs. La pénétration croissante du numérique dans leurs équipements et usages devrait se poursuivre dans les prochaines années, au vu du foisonnement des offres et acteurs de ce secteur et des potentialités que laisse entrevoir un *big data* agricole en pleine expansion.

Ses promoteurs considèrent qu'elle pourra répondre à la demande alimentaire croissante tout en préservant les ressources naturelles et en améliorant les conditions de travail et de revenus des agriculteurs. En revanche, certains redoutent ses impacts sur les agriculteurs (nouvelles dépendances techniques, matérielles, financières) et sur les modèles agricoles (uniformisation des modes de production, distorsions de compétitivité selon l'accès à ces technologies, amplification de la tendance à l'agrandissement des exploitations, etc.).

L'accompagnement des acteurs du secteur, le cadre réglementaire instauré aux niveaux national et européen, l'évaluation de ces outils (gains de productivité apportés, etc.), ainsi que l'orientation donnée aux innovations seront déterminants pour faire de l'agriculture numérique un registre de réponses aux défis économiques, alimentaires et environnementaux des prochaines années.

Jérôme Lerbourg

Centre d'études et de prospective

19. Académie des Technologies, 2019, *op. cit.*

20. Rapport Grain, 2021, [Comment les Big Tech se tournent vers l'alimentation et l'agriculture ?](#)

21. Assemblée nationale, Commission des affaires étrangères, 2021, [Rapport d'information sur les géants du numérique](#).

22. Commission européenne, 2020, [Communiqué de presse : façonner l'avenir numérique de l'Europe](#).

23. [Décision de la Cour de justice de l'Union européenne](#) du 16 juillet 2020.

24. Le Maire B., de Montchalin A., O C., 2021, [Présentation de la stratégie nationale pour le Cloud](#).

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
Secrétariat Général

Service de la statistique et de la prospective
Centre d'études et de prospective
3 rue Barbet de Jouy
75349 PARIS 07 SP
Sites Internet : www.agreste.agriculture.gouv.fr
www.agriculture.gouv.fr

Directrice de la publication : Corinne Prost

Rédacteur en chef : Bruno Héralut
Mel : bruno.herault@agriculture.gouv.fr
Tél. : 01 49 55 85 75

Composition : DESK (www.desk53.com.fr)
Dépôt légal : À parution © 2021