



GOVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Feuille de route Agriculture et numérique



FÉVRIER 2022



Sommaire

06 Diagnostic, enjeux, vision et axes de travail

Axe1 Numérique et formation dans l'enseignement et le conseil agricoles

- 12 Encourager des pratiques pédagogiques appuyées sur le numérique et consolider la formation des enseignants
- 12 Renforcer la place du numérique dans les enseignements pour répondre aux enjeux sociétaux et professionnels
- 13 Adapter l'offre de formation de l'enseignement supérieur agricole
- 14 Favoriser le lien entre la formation agricole et le numérique
- 15 Encourager la formation continue pour développer les compétences des agriculteurs et des salariés agricoles
- 15 L'accompagnement des agriculteurs

Axe 2 Mobiliser la R&D agricole sur l'utilisation du numérique pour la 3^e révolution agricole

- 17 Le numérique, un axe fort de la recherche publique pour l'agriculture et l'alimentation
- 18 Croiser agroécologie et numérique pour préparer l'avenir

Axe 3 La gestion des données au cœur du développement du numérique en agriculture

- 21 Enjeux
- 22 Utilisation légitime des données agricoles
- 22 Infrastructures numériques
- 24 Données publiques

Axe 4 Accompagner les entreprises de l'AgriTech dans leurs process d'innovation et d'industrialisation

- 26 Enjeux
- 26 Soutenir les projets d'innovation pour l'agriculture, en associant agroécologie et numérique
- 27 Accompagner les PME et ETI des agroéquipements et du biocontrôle dans le développement et l'industrialisation des innovations technologiques

Axe 5 Aider les créateurs d'équipements agricoles à lever les freins réglementaires

- 29 Enjeux
- 29 Actions

Axe 6 Créer de la valeur par le numérique dans la chaîne alimentaire

- 32 Une transformation du système de traçabilité des animaux de rente
- 33 Permettre aux consommateurs de trouver facilement des producteurs en vente directe
- 33 Des bases de données pour les outils d'information des consommateurs
- 34 Développer les solutions de traçabilité requises pour la transparence, la confiance et la fiabilisation des données de la chaîne alimentaire
- 34 Un site Internet pour mieux informer les consommateurs des rappels de produits

Axe 7 Soutenir la French AgriTech pour qu'elle puisse construire les outils dont ont besoin les agriculteurs

- 36 Les aides déjà en place
- 36 Un appui à la structuration de l'écosystème
- 38 **Les actions majeures de la feuille de route «Agriculture et numérique»**

Le numérique au service de la 3^e révolution agricole

Parmi les profondes transformations que la France engage figure celle de l'agriculture, marquée par la nécessité de la transition agroécologique et de la souveraineté alimentaire. Notre agriculture est engagée dans la 3^e révolution agricole, celle du vivant et de la connaissance, pour construire une agriculture plus souveraine, tout en étant toujours plus durable et plus résiliente.

Pour relever ces défis, **le numérique est un pilier de cette 3^e révolution agricole**. Il s'ajoute à l'agri-robotique, à la sélection variétale et au biocontrôle. Outil essentiel, il offre des solutions technologiques permettant d'accélérer les transitions déjà engagées par le monde agricole, en facilitant la collecte des données, en réduisant la pénibilité, en optimisant les tâches ou le pilotage des exploitations tout en améliorant l'impact environnemental.

Car créer des solutions numériques à destination de l'agriculture, c'est d'abord accroître la résilience de notre système agricole. Les agriculteurs doivent en tirer le meilleur parti, en tant que premiers acteurs de notre alimentation : nous devons faire du numérique un vecteur d'amélioration de la compétitivité, des conditions de travail et in fine du revenu des agriculteurs. C'est ensuite permettre à notre agriculture de jouer pleinement son rôle fondamental dans la lutte contre le réchauffement climatique et de s'adapter aux aléas qu'il entraîne. C'est enfin améliorer l'attractivité des métiers agricoles pour les générations futures d'exploitants agricoles.

Ces solutions, portées par des acteurs nationaux innovants - agriculteurs, start-up, entreprises industrielles, instituts techniques privés et publics - existent à l'image des robots agricoles, des capteurs, des drones, des stations météo, de la reconnaissance d'images, de l'intelligence artificielle ou des outils d'aide à la décision. Leur déploiement et leur amélioration continue sont désormais les enjeux.

Nous avons tout le potentiel pour y parvenir ! Notre écosystème de l'innovation en agriculture est l'un des plus riches au monde avec l'INRAE, nos instituts techniques et les centaines de start-up françaises. Pour renforcer ces acteurs innovants et encourager le développement de leurs solutions, nous avons lancé le 30 août 2021 puis dès le mois de novembre deux appels à projets dotés de 200 millions d'euros. Plus largement, le plan France 2030 et les stratégies d'accélération du PIA 4 consacrent des moyens sans précédent pour accélérer la 3^e révolution agricole.



Le déploiement du numérique doit être au service des agriculteurs. Dans un pays où deux agriculteurs sur trois utilisent les nouvelles technologies pour gérer leur exploitation, notre Gouvernement croit profondément aux liens entre numérique et agriculture, aux opportunités qu'ils offrent, aux transformations qu'ils permettent. Nous devons poursuivre et intensifier l'effort mené par les acteurs du numérique et de l'agriculture avec le soutien de l'État pour créer un écosystème de données où celles-ci pourront circuler en confiance, avec des règles qui garantiront la souveraineté de l'agriculteur sur les données issues de son exploitation. Dans le numérique aussi, le sens du collectif qui fait la force du monde agricole, doit permettre le partage des données au service d'une création de valeur pour tous les agriculteurs. De nombreuses initiatives existent portées par exemple par les Chambres d'agriculture.

Et parce que la formation est fondamentale pour réussir ces transitions, nous souhaitons tout particulièrement intensifier la place du numérique dans les formations, depuis l'enseignement agricole secondaire et supérieur jusqu'à la formation professionnelle et continue, ainsi que dans l'accompagnement des agriculteurs par les conseillers agricoles. Cet effort de formation permettra d'accroître les compétences numériques de l'écosystème agricole, des fabricants de solutions technologiques jusqu'aux agriculteurs. Il contribuera à l'appropriation par le plus grand nombre des nouvelles solutions numériques pour l'agriculture, et des enjeux de la circulation des données agricoles.

Œuvrons ensemble pour mettre le numérique au cœur de notre agriculture, au service des agriculteurs et de la 3^e révolution agricole, et pour faire de ces solutions un atout pour chacune et chacun. Il en va de l'avenir de notre agriculture et de la souveraineté alimentaire et technologique de notre pays. Notre soutien est total !

Julien Denormandie,
ministre de l'Agriculture
et de l'Alimentation

Cédric O,
secrétaire d'Etat chargé de la Transition numérique
et des Communications électroniques

Diagnostic, enjeux, vision

Les enjeux du numérique dans le secteur agricole sont pluriels. Le numérique offre des opportunités importantes, encore accrues par l'essor rapide de l'intelligence artificielle. Les nouveaux outils numériques peuvent contribuer à la conception et au pilotage de systèmes de production s'appuyant sur les principes de l'agroécologie. Ils peuvent faciliter le travail des agriculteurs et leur permettre une gestion plus fine des régulations naturelles et des populations animales ou végétales, permettant de réduire l'utilisation des intrants fossiles et de synthèse.

Le numérique est ainsi un atout pour apporter des réponses aux grands enjeux agricoles : résilience économique, adaptation au changement climatique, atténuation des émissions de gaz à effet de serre, prévention et gestion des épidémies animales avec un effet potentiel sur la santé humaine (One Health). Le numérique, notamment combiné à la robotique, offre également des perspectives pour réduire la pénibilité de certaines tâches et pour l'amélioration du bien-être animal. Cependant le numérique est aussi porteur de risques, ceux liés à la cybersécurité, mais aussi celui de voir des agriculteurs et plus généralement l'agriculture française devenir captifs d'outils dont les concepteurs auront leur logique propre, distincte de celles des agriculteurs et des attentes des citoyens.

Pour que le numérique soit au service des agriculteurs et de 3^e révolution agricole, ainsi que de la performance sanitaire en France et en Europe et qu'il permette une meilleure information des consommateurs, l'État accompagne le développement du numérique dans l'agriculture française à travers plusieurs axes de travail dont notamment la promotion d'un partage maîtrisé des données agricoles, l'accroissement des compétences numériques acquises dans l'enseignement agricole, ou encore un appui à l'investissement en recherche et innovation.



Diagnostic

Des exploitations connectées

L'agriculture innove : dans son matériel, ses pratiques ses usages, l'agriculteur se renouvelle sans cesse pour s'adapter aux aléas, produire mieux, valoriser et commercialiser ses productions. Souvent technophiles par leurs usages réguliers des agroéquipements, beaucoup d'agriculteurs intègrent le numérique dans leurs pratiques et testent volontiers les nouveaux outils et services digitaux (capteurs, objets connectés, outils d'aide à la décision, ...) ; un agriculteur sur deux est équipé d'un système de positionnement par satellite (géolocalisation et navigation par un système de satellites, GNSS) dans son tracteur pour améliorer la précision de ses travaux et la télédétection concerne 10% de la surface française de grandes cultures pour piloter au plus juste l'alimentation en azote des plantes et consommer moins d'engrais¹. Les objets connectés sont de plus en plus utilisés pour suivre les animaux d'élevage, notamment dans un souci de veiller sur leur santé et leur bien-être.

La robotique est de plus en plus adoptée : en 2018, l'élevage utilise plus de 10 000 robots et les productions végétales quelques centaines² : 70% des éleveurs achètent un robot de traite lors du renouvellement de leur matériel.

Sans forcément en avoir toujours conscience, comme l'ensemble des Français, les agriculteurs utilisent de plus en plus fréquemment dans leur vie courante ou leur activité professionnelle des produits et services dont certaines composantes font appel à des disciplines de **l'intelligence artificielle** pour l'analyse et le traitement de données, ou l'optimisation des solutions. Des pionniers utilisent déjà des traitements d'analyse d'image embarquée permettant la détection automatisée des adventices ou des pathogènes. D'autres ont équipé leur bétail de capteurs couplés à des traitements algorithmiques permettant de

déceler des états morbides. De ce fait, les éléments pertinents de cette feuille de route ont vocation devenir la composante agricole de la stratégie nationale pour l'intelligence artificielle.

Les agriculteurs sont connectés : en 2020, plus de 95% des exploitations agricoles sont couvertes par le réseau mobile³. La couverture de la 4G sur le siège de l'exploitation progresse (deux tiers des répondants captent la 4G sur le siège de leur exploitation (66,9%) en 2020 contre 41,7% en 2019, soit une progression de + 15,9 points en 1 an). 86% des agriculteurs consultent internet. Mais des efforts sont encore à faire, car l'accès au réseau dans les parcelles reste encore aujourd'hui un frein à l'adoption plus massive des technologies connectées

Un écosystème d'innovation fertile

Depuis plus d'une dizaine d'années, à côté **des solides PME du numérique en agriculture se développe un écosystème de jeunes entreprises qui proposent de nouveaux services numériques** pour l'agriculture et l'alimentation : la société d'investissement Xange recense plus de 215 start-up de l'AgriTech et de la FoodTech. L'écosystème français est performant et souvent leader dans le domaine des capteurs connectés, de l'analyse et la gestion de données, de la robotique, mais aussi dans l'alimentation ou l'agroécologie... Ces initiatives privées naissent et se développent grâce à un réseau d'accompagnement dense et fortement mobilisé ainsi que d'un financement substantiel de l'État, de l'Europe et d'investisseurs privés. La Mission French Tech contribue déjà à accompagner certaines des pépites françaises agriTech et foodTech telles qu'Ynsect, Innovafeed, Agronutris, ou encore Algama. Cet écosystème d'innovation s'adosse à une recherche publique, privée et partenariale de qualité. Tant au sein de sa recherche fondamentale (INRAE, Cirad,

1. Favoriser la diffusion des outils numériques auprès des agriculteurs, Repères et recommandations, livre blanc Agrotic septembre 2020, <http://www.agrotic.org/publications/#veillesEtudes>

2. <http://agrotic.org/observatoire/2018/10/09/usage-des-robots-en-agriculture/>

3. chiffre Agrinautes 2020, Hyltel-Datagri pour Terre-net Media « L'étude a été conduite du 15 juin au 15 septembre 2020, elle a été diffusée par email auprès de 70 000 exploitations réparties sur tout le territoire français » (orientation grandes cultures, polyculture-élevage et élevage). 980 réponses ont pu être collectées dont 42,5 % sont producteurs de grandes cultures, et polyculteurs, et 40,5 % sont éleveurs de bovins (lait et/ou viande).

enseignement supérieur agricole et vétérinaire...) qu'appliquée (Instituts techniques agricoles...), les scientifiques français questionnent le numérique et la manière la plus utile de l'intégrer dans les exploitations au bénéfice de l'agriculteur, de l'environnement et du consommateur comme l'illustrent l'Institut de Convergence #Digitag ou des réseaux de fermes expérimentales tels que les digifermes®.

L'écosystème est jeune mais se structure. Les acteurs se rencontrent via des associations telles que La Ferme Digitale ou Cofarming et les nombreux événements qu'elles génèrent ou soutiennent, ou au sein de la French Tech. La filière robotique française s'est rassemblée dans l'association RobAgri pour mieux se structurer. Depuis trois ans, le premier salon international de la robotique agricole au monde, le forum international de la robotique agricole (FIRA) est organisé à Toulouse par les professionnels français et attire les spécialistes mondiaux.

Le 30 août 2021, les ministres Julien Denormandie et Cédric O ont annoncé **le lancement de la French AgriTech** au sein de la dynamique French Tech dans l'objectif de faire de la France le fer de lance de l'innovation agricole au plan mondial. Ils ont confié à l'association La Ferme Digitale la mission d'établir, en lien avec les autres acteurs, un état des lieux et des propositions sur les besoins de structuration de l'écosystème.

Une recherche de transparence des consommateurs

En 2019 selon une étude Ifop, 25% des consommateurs français utilisaient une application de notation en faisant leurs courses⁴. Ces applications répondent à des besoins d'information et d'engagement des consommateurs ; en matière de qualité nutritionnelle, sanitaire, sociale ou

environnementale. Exploitant dans un premier temps le calcul du Nutriscore proposé par l'État, ces initiatives permises par l'essor du numérique ont fait évoluer les rapports de force entre consommateurs, distributeurs, industriels et producteurs. La France vit une révolution majeure de la digitalisation de sa filière alimentaire, basculant « de la fourche à la fourchette » à celle « du téléphone à la fourche ». Bousculant GMS, IAA et producteurs, **la numérisation et ses nouveaux usages ouvrent une nouvelle ère ; celle du scoring, de la traçabilité, de l'échange et du stockage de l'information produit, l'ère de la donnée augmentée.** Cette évolution pose évidemment la question de la légitimité de l'organisme qui réalise le scoring et de l'adéquation de ses critères aux attentes de chaque consommateur.

Un stockage de données agricoles souvent en dehors des exploitations

Le plus souvent les données d'une exploitation agricole ne sont pas stockées en local ou dans un espace propre mais dans les infrastructures de chaque prestataire ou fournisseur de l'exploitation. Ainsi la disponibilité, l'exploitation, la mise en relation de ses données entre elles, est compliquée pour l'exploitant agricole, qui dispose rarement d'une vision globale sur les données de son exploitation. Il s'agit d'un frein important à l'approche globale de l'activité de l'exploitation qui est un des enjeux forts de l'agroécologie.

L'interopérabilité des systèmes, la standardisation ou encore la capacité à définir une identité digitale commune sur les différents systèmes comme la gestion du consentement des agriculteurs concernant l'utilisation de leurs données sont ainsi des enjeux importants. Il est notamment essentiel que la gestion du consentement intègre le transfert.

4. Etude commandée par Charal et réalisée par l'IFOP auprès d'un échantillon de 1 006 individus et 500 utilisateurs d'applications alimentaires du 18 au 20 septembre 2019 : <https://www.charal.fr/wp-content/uploads/2019/10/CHARAL-Etude-IFOP-Usage-et-impact-des-applications-alimentaires.pdf>

Enjeux

Le numérique offre d'énormes opportunités

- **En agriculture** : Mieux caractériser, mieux analyser, mieux modéliser et anticiper, optimiser la stratégie et le pilotage, reconcevoir les systèmes de production en s'appuyant sur les principes de l'agroécologie : être compétitif en réduisant son impact sur l'environnement et la pénibilité, piloter la réponse au défi climatique ;
- **Dans la chaîne de valeur** : optimisation logistique, traçabilité sanitaire, différenciation qualité, circulation de l'information entre producteur et consommateur ;
- **Dans l'agriculture collaborative et circulaire** (connexions entre agriculteurs, au territoire, plus grand partage de savoirs, économie circulaire et circuits courts...);
- **Au service de la gestion des ressources** : les raisonnements agroécologiques peuvent se faire à grande échelle au-delà d'une simple exploitation agricole (ex : irrigation, gestion des parasites, biodiversité, biomasse...);
- **Au service de la performance sanitaire** : utilisation des données d'élevage pour détecter plus précocement des pathologies individuelles et/ou des événements sanitaires dans les troupeaux, e-médecine

et télémédecine, identification de signaux via les réseaux de surveillance et les plateformes d'épidémiologie en santé animale, en santé des végétaux et en sécurité sanitaire des aliments.

Le numérique est aussi porteur de risques

- Parce que les technologies numériques sont répliquables à l'échelle mondiale et bénéficient de « l'effet réseau » et de la « prime au premier entrant », **le risque de développement de plateformes ultra dominantes est très élevé**, comme dans beaucoup d'autres domaines (librairie, hôtellerie, transport à la demande, offre de consommation culturelle). Il convient de prévenir ce risque par la maîtrise des outils, l'innovation et l'organisation de l'ensemble du secteur agricole, tant au niveau national qu'euro-péen, car cette tendance à l'hyper-concentration entraînerait l'uniformisation des pratiques agricoles, une dépendance technique et une répartition inéquitable de la valeur.
- **Asymétrie de la connaissance et des capacités de gestion de la donnée et impact sur les négociations commerciales en défaveur de l'agriculteur.**
- **Manque d'appropriation (fracture numérique) par une partie des agriculteurs.**

Vision

Un numérique au service des agriculteurs et de la 3^e révolution agricole en France et en Europe et permettant une meilleure information des consommateurs et une meilleure gestion des risques sanitaires.

La France, et plus généralement l'Europe, est caractérisée par **une agriculture variée** tant par ses conditions agronomiques que par l'attachement porté à **une diversité de modes de production qui prend en compte la diversité des attentes des consommateurs et des citoyens** (bio, signes de qualité et d'origine, circuits courts, ...). Cette agriculture, à l'ère de la 3^e révolution agricole, est à la recherche d'**une amélioration simultanée de ses performances environnementale, sanitaire, économique et sociale, de la souveraineté alimentaire et de la satisfaction des attentes des consommateurs**, dans un contexte de

réponse à construire au changement climatique. Nos concitoyens sont très attachés à cette diversité et très attentifs aux progrès que l'agriculture réalise.

Le numérique doit être mis au service de cette recherche de progrès et respecter la diversité des modes de production. Il en a le potentiel à quatre conditions :

- **Les outils numériques doivent être au service de la stratégie que chaque agriculteur choisit**, et non imposer à un agriculteur de suivre un modèle conçu ailleurs. Concrètement, cela passe par la disponibilité d'une grande variété d'outils interopérables conçus pour être adaptés aux conditions effectivement rencontrées en France et en Europe, et donc par la possibilité pour les innovateurs européens d'accéder simplement à des données représentatives de

la variété de ces conditions ; cela nécessite aussi la compréhension par les agriculteurs des enjeux du numérique.

- **L'équipement numérique, et la production de données sur l'activité de l'exploitation agricole qu'il entraînera, ne doit pas entraîner de dépendances techniques de l'agriculteur à ses fournisseurs**, ni permettre d'utiliser ces données contre les intérêts de l'agriculteur, ce qui passe par une forte interopérabilité et par un partage maîtrisé des données agricoles.

- **Les données doivent être faciles à mobiliser et croiser pour les analyser et réaliser des services numériques, quel que soit leur détenteur, avec son consentement et sans porter préjudice à ses intérêts.**

- **Le partage de la valeur créée par la production et l'utilisation des données pour l'information du**

consommateur doit faire l'objet de négociations, ce qui suppose que l'agriculteur conserve un pouvoir de négociation appuyé sur la possibilité de refuser l'utilisation de ces données.

Les structures collectives et les services agricoles mutualisés, qui sont la marque de l'agriculture française, doivent continuer à s'organiser, y compris avec leurs partenaires européens, afin de peser face aux grands acteurs internationaux du numérique et, pour ce faire, réussir à se maintenir constamment sur la frontière technologique par l'innovation permanente. Cela constitue un réel enjeu de souveraineté pour maîtriser les choix et accompagner toutes les agricultures.

Axes de travail

La mise en œuvre de cette vision est l'affaire de tous les acteurs de la filière agricole et alimentaire.

L'État participe à cet effort et accompagne le développement du numérique dans l'agriculture française à travers les axes de travail suivants :

→ **L'importance croissante du numérique** parmi les compétences acquises dans l'enseignement agricole et la formation professionnelle.

→ **La mobilisation de la recherche sur le numérique agricole**, dont le développement de cas d'usage agricoles de l'intelligence artificielle.

→ **La promotion d'un partage maîtrisé des données agricoles**, indispensable pour que les agriculteurs puissent, en confiance, partager des données issues de leur activité pour créer de la valeur, faciliter le travail des acteurs de la recherche, et rendre plus visible la qualité de leur travail aux consommateurs. Cela passe notamment par le développement d'infrastructures numériques facilitant les échanges et la gestion des consentements associée, qui est l'objet du projet Agdatahub.

→ **L'accompagnement des entreprises de l'AgriTech dans leurs process d'innovation et d'industrialisation**, pour faciliter la création des outils qui aideront à la durabilité des systèmes agricoles et à la transition agroécologique.

→ **L'appui à ces entreprises en matière réglementaire**, à la fois en les aidant à s'approprier la réglementation existante et en réalisant des expérimentations pour préparer les évolutions réglementaires nécessaires pour faciliter la mise en œuvre de ces outils.

→ **La création de valeur par le numérique au sein de la chaîne alimentaire** afin d'en faire un levier de compétitivité, d'amélioration des conditions de travail et de revenus, particulièrement pour les agriculteurs.

→ **L'appui au développement d'une French AgriTech** pour faciliter la création d'outils permettant de nouveaux usages ou de nouvelles manières d'appréhender des usages traditionnels.

Remerciements

Cette feuille de route a été élaborée notamment avec la contribution de l'ACTA, de l'APCA, de la FNSEA, de l'INRAE et de Jean-Marc Bournigal, co-auteur du rapport Agriculture-Innovation-2025 et auteur du rapport AgGate.



Axe1

Numérique et formation dans l'enseignement et le conseil agricoles

Les métiers des secteurs agricoles, forestiers et alimentaires, à l'inverse de l'image d'Épinal qu'ils véhiculent parfois, s'appuient de plus en plus sur des outils numériques et demandent donc des compétences adaptées pour maîtriser ces outils.

La consultation nationale qui a été menée entre novembre 2019 et février 2020 sur l'évolution des diplômes de l'enseignement agricole, a ainsi conclu au nécessaire renforcement de la compétence numérique dans les diplômes du niveau bac pro au niveau BTS en particulier. Cette ambition passe à la fois par un développement du numérique dans les pratiques pédagogiques, qui apporte aux apprenants une familiarité avec le numérique et ses enjeux, et par l'introduction des enjeux et outils du numérique dans les référentiels de formation.

Les établissements d'enseignement agricole, publics et privés, sont conscients de ce contexte et adaptent leur offre de formation.

Les chambres d'agriculture développent des outils pour accompagner la transition numérique des agriculteurs en place. L'opérateur de compétences de la filière, OCAPIAT, et le fonds d'assurance formation des agriculteurs, VIVEA, sont aussi mobilisés pour répondre aux besoins de formation continue des travailleurs agricoles.

Encourager des pratiques pédagogiques appuyées sur le numérique et consolider la formation des enseignants

L'enseignement agricole (EA) porte la spécificité de disposer d'enseignants Technologies de l'Information et des Médias (TIM) : à la fois personne ressource pour l'établissement mais également enseignant avec des heures de face à face dévolues à l'usage des TIC. Néanmoins, il apparaît impératif que la dynamique autour de l'enseignement du numérique soit partagée avec toute la communauté éducative.

A cette fin, différents leviers sont mobilisés :

- faire évoluer les pratiques des enseignants sur l'usage du numérique en pédagogie au travers du développement d'une offre de formation des enseignants plus étoffée et développer les usages des espaces numériques de travail (ENT), encore trop peu utilisés dans leurs potentialités pédagogiques ;
- mettre en place la plateforme de formation et d'aide collaborative Acoustice (Accompagnement des enseignants et formateurs à l'usage des TICE) et une assistance en ligne sous la forme d'un canal SOS;

→ multiplier les ressources pédagogiques de qualité à disposition des enseignants ainsi qu'un espace de mutualisation pour les rassembler ;

→ poursuivre, amplifier et accompagner par la recherche des expérimentations pédagogiques portant sur des pratiques numériques au sein des établissements. Et diffuser, mutualiser ces pratiques (au travers du site internet « Pollen » de partage des innovations pédagogiques de l'enseignement agricole et via les rencontres de l'innovation pédagogique au sein de l'EA dont la session de mars 2021 est consacrée à la thématique « comment enseigner, éduquer, avec ou sans le numérique dans une société numérisée »). L'ensemble des formations publiques et privées doivent être mobilisées à cet effet et les synergies encouragées.

Des établissements agricoles testent déjà l'usage de tablette pour l'enseignement : cet équipement high-tech permet de dispenser des cours quel que soit le lieu, suivre les rapports de stage, réaliser des travaux collaboratifs, lire la presse ou encore faire des recherches sur Internet en local ou à distance.

Renforcer la place du numérique dans les enseignements pour répondre aux enjeux sociétaux et professionnels

La réflexion sur l'offre de formation menée en 2020 se traduit par un renforcement de la place du numérique dans l'enseignement professionnel, qui se concrétise par différentes actions :

- poursuivre la rénovation des diplômes professionnels en veillant à intégrer les enseignements du numérique de manière transversale (par exemple avec l'usage des dessins assistés par ordinateur, de systèmes d'information géographique, d'utilisation des traitements de données, des notions sur le fonctionnement des outils d'aide à la décision pour savoir interpréter les résultats, une sensibilisation au potentiel et à la valeur portée par les données) ;

→ inciter à la mise en place d'outils robotiques et numériques facilitant l'agro-écologie, avec une prise en compte de la soutenabilité des coûts de fonctionnement, au sein des exploitations agricoles et ateliers technologiques des établissements, supports pédagogiques (par exemple un lycée normand dispose d'un robot de traite, le lycée de Saint Germain en Laye d'un robot désherbeur) ;

→ favoriser le partenariat entre la recherche et les lycées agricoles pour le développement de projets communs sur des sujets numériques (par exemple : projet e-FRAN¹ Sylva Numerica qui est une plateforme numérique simulant un environnement forestier en réalité virtuelle permettant de prévoir différents modes de gestion à court et long terme).

1. e-FRAN : Espaces Formation, Recherche et Animation Numérique dans l'éducation

Adapter l'offre de formation de l'enseignement supérieur agricole

L'enseignement supérieur agricole est aussi un enjeu fort : il s'agit de donner aux ingénieurs et aux vétérinaires qui participeront au conseil, à la recherche et à l'innovation au profit de l'agriculture les compétences pour faire le lien entre les enjeux de l'agriculture et les possibilités des outils numériques, ainsi que pour intégrer le numérique dans leurs pratiques professionnelles.

Pour cela, il adapte ses formations pour prendre en compte les enjeux du numérique, à la fois au sein de formations existantes et par la création de formations spécifiquement dédiées au numérique en agriculture. On peut citer :

- la spécialisation AgroTIC du diplôme d'ingénieur agronome, portée conjointement par Bordeaux Sciences Agro et l'institut Agro - Montpellier, dont l'objectif est de former des cadres compétents sur les aspects métiers de leur filière (l'agronomie au sens large) mais ayant aussi une vision complète des technologies numériques et de l'écosystème dans lequel elles s'inscrivent ;
- la licence professionnelle « agriculture, durabilité, nouvelles technologies » proposée par l'Institut Agro-Dijon qui permet à ses étudiants d'acquérir des compétences dans le domaine des productions végétales, de l'environnement et des technologies d'information et de communication appliquées à ces domaines (logiciels professionnels, GPS, SIG, outils d'aide à la décision) ;
- un parcours de licence professionnelle « numérique et agriculture » ouvrira à la rentrée scolaire 2022 à Bordeaux Science Agro en partenariat avec plusieurs lycées agricoles
- le Master of Science « Agricultural and Food Data Management » d'UniLaSalle, dont l'objectif est de former des data scientists pour l'agriculture et l'agroalimentaire ;
- le Diplôme porté par l'Ecole vétérinaire de Toulouse de Médecine collective de précision et de gestion des données d'élevage bovin ;
- le Master international en création à VetAgro Sup « One Health, managing health of population ».

Au-delà, il participe à des alliances comme l'institut convergence #DigitAg, dont AgroParisTech et l'institut Agro - Montpellier sont membres, qui, avec le soutien du PIA, a construit une graduate school qui fédère une vingtaine de formations de niveau master ou mastère spécialisé et met en œuvre une recherche interdisciplinaire entre sciences agronomiques, sciences pour l'ingénieur, sciences sociales et de gestion pour produire les bases scientifiques et pédagogiques nécessaires au déploiement harmonieux de l'agriculture numérique en France, en Europe et dans les pays du Sud.

En lien avec l'initiative NAEXUS et le volet formation de la Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle, une évaluation prospective nationale, quantitative et qualitative, de l'offre et de la demande de formation en science des données, intelligence artificielle et robotique pour les métiers de l'agriculture sera conduite d'ici un an. Cette étude intègrera une dimension comparative des orientations prises en matière de formation par les principaux concurrents de l'agriculture française. Si besoin, un plan d'action et de soutien pluriannuel sera adopté à l'issue de cette évaluation, notamment via l'introduction de nouveaux modules dans le cadre de parcours à dominante agricole, agro-alimentaire et vétérinaire ainsi que le développement de parcours d'expertise. Des formations courtes et professionnelles seront également soutenues dans le domaine de la préparation et de l'exploitation de données, ainsi que de la mise en œuvre et la maintenance de systèmes d'IA.

Le projet HERCULE 4.0 d'un montant global de 7 millions, est porté par un consortium d'établissements de l'enseignement supérieur agronomique et vétérinaire, membres de l'Alliance Agreenium, engagés collectivement dans la transformation numérique et pédagogique depuis 2014. Le projet vise à produire le démonstrateur éponyme d'accélération numérique à destination des établissements d'enseignement supérieur - et plus particulièrement de ceux travaillant en réseau -, mais aussi

des établissements de l'enseignement technique agricole, partenaires naturels des membres de l'Alliance Agreenium. Le démonstrateur développé s'appuie sur un établissement pivot (Institut Agro-Dijon) et des compétences et ressources distribuées entre les établissements du consortium fonctionnant en réseau. HERCULE 4.0 couvre tous les champs d'une stratégie de transformation numérique et pédagogique de l'enseignement supérieur (gouvernance, ressources matérielles, humaines et numériques, outils et méthodes).

Enfin, les établissements vont capitaliser les bonnes pratiques d'enseignement numérique mises en place pendant la crise COVID. Chacun des établissements est en effet en charge d'un retour d'expérience en itinère et d'un plan d'actions à l'issue de la crise.

Dans les écoles nationales vétérinaires les questions de l'e-santé et de la télémédecine doivent aussi être développées.

Favoriser le lien entre la formation agricole et le numérique

Le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation organisera un appel à projets pour mobiliser les établissements de l'enseignement agricole durant l'année scolaire 2021-2022 afin d'inciter au portage - avec et par les élèves - d'événements liant numérique et agriculture (par exemple un hackathon permettant de mettre en lien un besoin réel de la profession agricole et une solution numérique en faisant appel entre autres à des compétences de (futurs) professionnels du numérique, ou encore un concours sur des outils pédagogiques ou des techniques numériques).

Il mettra en place en 2021-2022 un réseau thématique inter-établissements sur les agroéquipements et le numérique, qui facilitera le partage d'expérience et de ressources pédagogiques sur ce thème, ainsi que le lien avec la recherche et le développement.

Dans cet esprit, la mise à disposition gratuite des lycées agricoles d'outils numériques **facilitant l'agroécologie** pour qu'ils puissent être utilisés dans l'enseignement (logiciels de gestion de fermes ou de troupeaux, outils d'aide à la décision, ...) sera recherchée **avec une prise en compte de la soutenabilité des coûts de fonctionnement**. L'APCA est d'ores et déjà prête à mettre à disposition ceux qu'elle développe et commercialise.

De même, le réseau mixte technologique NAEXUS², dont l'enseignement agricole est membre, pourra appuyer cette dynamique en fournissant des contenus sur le numérique agricole et en favorisant des expérimentations pédagogiques et techniques.

Des actions faisant le lien entre le numérique et les formations supérieures agronomiques ont été créées. On peut citer la chaire Agrotic³ portée par l'Institut Agro - Montpellier et Bordeaux Sciences Agro. Cette chaire porte en particulier un site de démonstration proche de Montpellier de technologies numériques innovantes au profit de la viticulture : le Mas numérique. Celui-ci contribue à la formation des ingénieurs agronomes et propose des visites et démonstrations dans un cadre réel d'utilisation de solutions mises à disposition par 17 entreprises spécialistes de l'agriculture numérique⁴. Par sa démarche de partage de données ouvertes via un wiki, et l'organisation de formations, il contribue à l'essaimage de la culture « données » dans l'enseignement agricole.

On peut aussi citer la chaire agromachinisme et nouvelles technologies portée par UniLaSalle⁵, qui dispose aussi d'AgriLab⁶, un centre d'innovation collaborative, inspiré des FabLabs, pour l'agriculture de 1500 m² implanté au cœur d'une ferme polyculture-élevage et à proximité du pôle d'enseignement supérieur et de recherche.

2. <https://numerique.acta.asso.fr/>

3. <https://www.agrotic.org/>

4. <http://lemasnumerique.agrotic.org/>

5. <https://chaire-agromachinisme-nouvelles-technologies.unilasalle.fr/>

6. <http://agrilab.unilasalle.fr/>

Encourager la formation continue pour développer les compétences des agriculteurs et des salariés agricoles

La formation continue des agriculteurs et des salariés, réalisée en particulier par l'opérateur de compétences de la filière, OCAPIAT, et le fonds d'assurance formation des agriculteurs, VIVEA, est un levier essentiel à la diffusion nouvelles technologies et à la construction de la confiance parmi les acteurs agricoles. L'offre identifiée dans le domaine du numérique concerne principalement l'utilisation de solutions logicielles, ou de comptabilité. Les formations dans le domaine de l'agriculture et l'élevage de précision commencent à se développer.

Dans le cadre de son extension aux secteurs de l'agriculture et de la pêche, la Charte emploi de la filière soutiendra des actions d'ingénierie de certification, de formation et de parcours de formation intégrant les enjeux de transition numérique, pilotées par OCAPIAT. Par ailleurs, s'appuyant sur l'étude conduite en 2020 sur les impacts du numérique sur le métier et les compétences des chefs d'entreprise

agricole, VIVEA va déterminer un plan d'action pour accompagner les chefs d'entreprise agricole par la formation au numérique et recense à ce jour plus de 800 offres.

En revanche, les organismes de formation ont une offre sur la gestion stratégique et la protection des données qui reste limitée. Afin de mieux accompagner les exploitants sur le sujet, et développer la confiance qu'ils peuvent avoir dans ce sujet, le ministère de l'Agriculture encourage les actions qui permettront de développer l'offre sur ces volets.

L'ensemble de ces initiatives peut également bénéficier des possibilités de financement mises en place à travers le Plan d'Investissement dans les Compétences et le 4ème programme d'investissements d'avenir (PIA4), en particulier à travers la stratégie d'accélération « Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique ».

L'accompagnement des agriculteurs

Si la formation initiale et continue est importante, l'accompagnement des conseillers agricoles et des agriculteurs en place est aussi nécessaire pour leur permettre d'appréhender la manière dont le numérique peut les appuyer dans la mise en œuvre des stratégies d'exploitation. C'est notamment le rôle des chambres d'agriculture.

Celles-ci ont mis au point une formation de leurs conseillers agricoles à la pédagogie du numérique, en cours de déploiement.

Elles vont expérimenter dans les mois à venir le déploiement d'une formation des agriculteurs au numérique. L'objectif est de construire des formations à coût réduit pour les agriculteurs, très pratiques car liées à l'utilisation concrète d'outils intéressants pour l'exploitation. Cette expérimentation s'appuiera sur le recrutement dans les chambres

intéressées de conseillers numériques dans le cadre du programme « conseiller numérique France service » avec l'appui financier de l'État. Une première promotion de 40 conseillers va ainsi être formée et déployée à l'automne 2021. Une seconde session sera également organisée dans les prochains mois.

Par ailleurs, VIVEA propose une offre croissante de formation professionnelle continue mixte ou à distance et les établissements d'enseignement agricole seront disponibles pour s'inscrire, notamment au travers des CFPPA, dans le mouvement de développement de formations courtes et hybrides, adaptées à la mise à niveau ou à la diversification des connaissances, et dont le suivi sera compatible avec une activité d'exploitant : écoles d'hiver, programmes sur mesure pour des filières, auto-apprentissage dirigé, pédagogie d'active learning adaptées aux publics adultes, etc.



Axe 2

Mobiliser la R&D agricole sur l'utilisation du numérique pour la 3^e révolution agricole

La recherche agricole fondamentale et appliquée s'appuie depuis longtemps sur la production et l'analyse de données, y compris la géomatique. Au cours de la dernière décennie, l'évolution des technologies pour le recueil de données (capteurs in situ, images satellitaires, analyses de génomique, ...) a permis des innovations de rupture telles que la sélection génomique en élevage bovin, le phénotypage haut débit des cultures ou la mise à disposition d'outils d'aide à la décision s'appuyant sur des images satellitaires pour la gestion de la fertilisation.

Aujourd'hui, avec la 3^e révolution agricole, le défi est de s'appuyer sur les outils du numérique pour aider les agriculteurs, les filières et les territoires à concevoir et gérer des systèmes agricoles et alimentaires qui se complexifient pour répondre à un besoin de performance sociale, économique, environnementale et sanitaire, tout en s'appuyant sur les principes de l'agroécologie pour réduire l'utilisation d'intrants et en s'adaptant à un contexte de changement climatique.

Les outils du numérique offrent également de nouvelles opportunités de recherche et innovation participative, qui peuvent impliquer des acteurs socio-économiques (y compris agriculteurs) et des citoyens dans la production de connaissances et d'innovations.

Enfin la recherche peut aider à comprendre les transformations permises ou suscitées par le numérique et à éclairer les décideurs publics et privés sur son utilisation.

Le numérique, un axe fort de la recherche publique pour l'agriculture et l'alimentation

Le numérique devient une composante majeure de la recherche agronomique et vétérinaire. En particulier, la science des données et l'apprentissage machine irriguent désormais l'ensemble des disciplines scientifiques, en leur fournissent de nouvelles méthodes et outils. Les brevets déposés en intelligence artificielle et en robotique connaissent un essor rapide. L'office européen des brevets a constaté une augmentation constante des familles internationales de brevets (IPFs) relatives au secteur de l'agriculture dans le domaine des technologies numériques dites de la « 4^e révolution industrielle » (4IR : internet des objets, informatique en nuage, mégadonnées et science des données en grande dimension, 5G, intelligence artificielle)¹.

Le projet stratégique INRAE 2030 comporte ainsi un axe scientifique « Mobiliser la science des données et les technologies du numérique au service des transitions », abordant ce domaine sous l'angle des systèmes complexes et évolutifs, des capteurs et systèmes d'acquisition d'information, des agro-équipements pour la transition agroécologique ainsi que des technologies de l'information, réseaux et nouveaux pouvoirs. INRAE et l'INRIA réalisent un livre blanc sur les enjeux du numérique en agriculture qui servira de base au prochain renouvellement de leur convention cadre.

A l'échelle européenne des réseaux plus larges ont commencé à se structurer sur l'innovation digitale avec le soutien de programme H2020 et se poursuivront avec les programmes Horizon Europe et Farm2Fork. On peut mentionner à titre d'illustration des grands projets comme IOF2020 ou SmartAgriHub. Les organismes français sont souvent bien positionnés dans ces programmes. Le programme-cadre Horizon Europe prévoit un partenariat sur le thème « agriculture of data » qui permettra de construire un agenda stratégique de R&I partagé entre les États membres sur l'utilisation des données environnementales pour l'agriculture.

Dans le domaine des productions animales et plus particulièrement du bien-être animal, la Chaire partenariale bien-être animal de VetAgro Sup (Ecole nationale vétérinaire de Lyon) contribue, à travers des missions de recherche, de formation et de dialogue entre les acteurs, à l'évolution de l'élevage vers des modèles plus durables pour le bien-être des animaux, des éleveurs et de l'environnement. L'étude dans ce cadre du recours à des capteurs et à l'analyse de données via des outils d'aide à la décision confirme l'intérêt du numérique pour l'amélioration du bien-être des animaux et de manière indirecte de la santé des animaux et de la qualité des productions. Dans le domaine des productions animales la chaire biosécurité aviaire portée par l'Ecole Nationale vétérinaire de Toulouse travaille en lien étroit avec les organisations professionnelles agricoles sur la maîtrise des maladies aviaires, et en particulier l'Influenza aviaire, en recourant notamment à des méthodes innovantes de surveillance via des capteurs dans des élevages, sur la faune sauvage, visant à surveiller et modéliser le risque de survenue des maladies.

Dans le domaine de la lutte contre les épizooties et des zoonoses les travaux de recherche doivent être intensifiés à l'instar des travaux de recherche développé dans le cadre de la chaire industrielle en santé publique vétérinaire créée à Lyon sur le campus vétérinaire de VetAgro Sup. L'objectif de la chaire est en effet de développer des outils d'aide à la décision par la création de modèles épidémiologiques mixant de l'écoépidémiologie et de la socio-économie appliqués aux choix d'intervention en santé animale. Elle s'accompagnera de l'ouverture en septembre 2022 d'un master international « One Health, managing health of population ».

1. Rapport "Patents and the Fourth Industrial Revolution – The Global technology trends enabling the data-driven economy", Office européen des brevets, décembre 2020, page 9. <https://www.epo.org/service-support/publications.html?pubid=222#tab3>

Croiser agroécologie et numérique pour préparer l'avenir

Mobiliser le numérique en appui de la transition agroécologique suppose de croiser ces domaines disciplinaires et les compétences associées. Telle est l'ambition de #DigitAg : cet Institut Convergences en Agriculture Numérique met en œuvre une recherche interdisciplinaire entre sciences agronomiques, sciences pour l'ingénieur (informatique, mathématiques, électronique, physique ...), sciences sociales et de gestion (économie, sociologie, management), en rassemblant plus de 570 experts de ces domaines, pour produire les bases scientifiques et pédagogiques nécessaires au déploiement harmonieux de l'agriculture numérique en France, en Europe et dans les pays du Sud. #DigitAg s'appuie sur un consortium de 16 partenaires publics et privés et **29 unités de recherche**. Il est financé pour 8 ans (2016-2024) par le PIA (Programme d'Investissements d'Avenir) à hauteur de 9,9 M€, permettant notamment d'accueillir une centaine de doctorants sur cette période. #DigitAg est aussi un dispositif de formation initiale et continue avec la construction d'une **Graduate School**, c'est-à-dire le regroupement pluridisciplinaire de **21 Masters** et **mastères spécialisés**, qui tous forment des étudiants qui pourront s'engager dans les carrières en agriculture numérique. Son originalité : 3 masters spécialisés interdisciplinaires, **un site d'apprentissage de terrain** et 8 entreprises membres de #DigitAg qui s'engagent à former et accueillir des étudiants.

Cette dynamique de convergence entre les champs disciplinaires du numérique et de l'agroécologie, qui fournira des outils pour faire face au changement climatique, sera amplifiée dans le cadre de la stratégie d'accélération « systèmes agricoles durables et équipements agricoles pour la transition écologique », qui porte un programme et des équipements prioritaires de recherche sur « agroécologie et numérique » bénéficiant de 65 millions d'euros au titre du PIA4 sur 8 ans et dont le pilotage a été confié début 2022 à l'INRAE et l'INRIA.

Le numérique, un levier pour accélérer les boucles entre recherche, développement et innovation en agriculture

Le Plan national de développement agricole et rural (PNDAR) 2014-2021 a permis d'accompagner l'émergence d'initiatives (plate-forme d'échange de données API-AGRO, projet MULTIPASS de gestion du consentement au partage des données agricoles) ou de nouvelles pratiques (plan de gestion de données) autour du numérique. Le nouveau PNDAR 2022-2027 considère le numérique comme un thème transversal prioritaire, en vue de soutenir la conception, le pilotage, le déploiement et la valorisation de systèmes de production agricole innovants et performants.

En particulier, il encouragera les démarches visant à utiliser le potentiel des outils numériques pour repenser l'acquisition de données sur les agro-écosystèmes (à l'instar du réseau des digifermes), pour améliorer la mise à disposition de connaissances actionnables à destination des conseillers agricoles et des agriculteurs (à l'instar du centre de ressources sur les alternatives au glyphosate) ou pour partager plus largement les informations à une échelle nationale et européenne (suivant la dynamique soutenue par le Partenariat européen pour l'innovation en agriculture associant le FEADER et Horizon Europe). En termes technologiques, cela suppose de développer et de maintenir des systèmes numériques à l'état de l'art, incluant les dernières technologies d'intelligence artificielle et de robo-cobotique :

→ par le développement des systèmes d'acquisition de données de l'internet des objets ou d'observation environnementale : mesures de paramètres climatiques, mesures de paramètres physiologiques animaux ou végétaux, reconnaissance de pathogènes, de maladies ou d'adventices, acquisition de données agro-environnementales ;

→ par le développement de capacité d'accès aux données et d'outils de traitement de ces données au bénéfice des filières et respectueuse d'un partage équitable de la valeur ajoutée : collecte, droit d'accès et droit d'usage, portabilité, interopérabilité, exploitation ;

→ par la mise à disposition de moyens pour tester et améliorer les cas d'usage de startups en conditions réelles d'exploitation.

Le Réseau mixte technologique (RMT) NAEXUS² (réseau mixte numérique agricole pour l'enseignement, l'expérimentation et les usages de l'agriculture numérique) qui a été agréé par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et lancé début 2021, constitue dans ce cadre un atout pour identifier les besoins et accompagner la montée en capacité des acteurs. Le RMT Modélia³ qui mobilise un grand nombre d'experts nationaux sur la science des données dans le domaine agricole en constitue un autre pour développer et promouvoir les nouvelles méthodes de modélisation et d'intelligence artificielle.

Cette dynamique est aussi portée dans le cadre de projets retenus au titre du programme territoires d'innovation de grande ambition (TIGA) du PIA. Les problématiques du numérique agricole sont notamment partie intégrante des programmes VITIREV, en Nouvelle Aquitaine, OCCIT@NUM, en Occitanie, et Ouest territoire d'élevage (OUESTEREL), et celles du numérique pour l'information des consommateurs du programme Alimentation durable 2030 en Bourgogne Franche-Comté. Au-delà du constat de la variété des cas d'usage explorés, une capitalisation et une coordination sur les problématiques communes, notamment en terme de gestion de la donnée agricole, sera recherchée pour faciliter la duplication et le déploiement des résultats de ces projets.

Elle est partie intégrante du travail de recherche partenariale menée au bénéfice de l'innovation des entreprises dans les instituts Carnot « France futur élevage »⁴, pour l'élevage, et « Plant2Pro »⁵, pour les cultures.

Enfin, dans le cadre du volet agricole de la Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle, un projet candidat sera soumis par un opérateur français au titre du réseau européen des Installations d'essai et d'expérimentation (Testing and Experimentation Facilities, TEFs) du programme Digital Europe. L'industrie et l'agro-alimentaire ont été choisis comme l'un des 5 premiers secteurs prioritaires pour la création de telles installations. Il s'agit d'une combinaison d'installations physiques et virtuelles, dans lesquelles les fournisseurs de technologies peuvent obtenir un soutien pour tester leurs dernières technologies logicielles/matérielles basées sur l'IA dans des environnements réels. Ces opérateurs auront pour mission de soutenir l'intégration complète, l'essai et l'expérimentation des dernières technologies basées sur l'IA pour résoudre les problèmes/améliorer les solutions dans un secteur d'application donné, y compris la validation et la démonstration. Leur priorité sera de privilégier des technologies et solutions matures basées sur l'IA qui ont déjà été testées dans les laboratoires ou par simulation, et doivent être testées dans des environnements réels avant leur diffusion sur le marché et leur passage à l'échelle.

2. numerique.acta.asso.fr

3. www.modelia.org

4. Qui associe INRAE, institut Agro, CIRAD, ENV de Toulouse, ONIRIS, Université de Tours, IDELE, IFIP et ITAVI

5. Qui associe INRAE, ARVALIS, IFV, Terres Inovia, CNRS, institut Agro, AgroParisTech et AgroSup Dijon



Axe 3

La gestion des données au cœur du développement du numérique en agriculture

La gestion des données est un enjeu majeur : la maîtrise de l'utilisation de ces données par les agriculteurs n'étant pas garantie juridiquement en dehors des dispositions contractuelles entre eux et leurs fournisseurs, il s'agit pour certains d'entre eux d'un frein à l'adoption d'outils numériques.

Il est pourtant nécessaire de faciliter la mise à la disposition des chercheurs et innovateurs des données qui leur sont nécessaires, d'une façon qui leur permette de les croiser et de construire les services numériques de demain, par exemple des outils d'aide à la décision pour les agriculteurs.

Les organisations professionnelles agricoles françaises essaient donc d'impulser un label lié au respect du code de conduite de l'utilisation des données agricoles, qui a été élaboré au niveau européen. L'État soutient ce principe d'une labellisation des producteurs de services numériques.

Il est par ailleurs nécessaire de disposer d'infrastructures numériques permettant d'échanger des données facilement et de manière tracée, ainsi que d'outils permettant de connaître et de respecter les destinataires à qui l'agriculteur autorise que des données soient transmises.

L'État soutient des initiatives en ce sens que sont les projets NumAlim et Agdatahub.

Enjeux

Le secteur agricole est caractérisé par une dissymétrie structurelle entre de très petits acteurs économiques (les exploitations agricoles) et des opérateurs économiques de grande taille tant à l'amont (tractoristes, vendeurs de phytosanitaires, de semences et d'engrais, ...) qu'à l'aval (centrales d'achat), et le numérique a naturellement tendance à accroître ces écarts en donnant un pouvoir conséquent aux plateformes.

Les données que les exploitations agricoles produisent ou manipulent sont ainsi la plupart du temps stockées dans des bases de données de leurs fournisseurs, qui sont donc les titulaires du droit du producteur de base de données. La maîtrise de l'utilisation de ces données par les agriculteurs n'est ainsi pas garantie juridiquement en dehors des dispositions contractuelles entre eux et leurs fournisseurs. **La prise de connaissance et la compréhension sur ces aspects des conditions générales des fournisseurs, qui ne sont généralement pas négociables, est une réelle difficulté pour les agriculteurs.**

Cette situation engendre une **méfiance de nombreux agriculteurs vis à vis des services numériques** et est un frein à l'adoption du numérique, qui est pourtant un levier important de la transition écologique et de la compétitivité de l'agriculture. Elle gêne aussi la construction de services numériques à l'agriculture basés sur la donnée, et à l'utilisation de ces données pour acquérir une connaissance plus fine du fonctionnement des systèmes agricoles.

Il est donc important, pour lever ces freins, de conforter la confiance des parties prenantes, et en particulier des agriculteurs, sur au moins trois sujets :
→ **Garantie de pouvoir facilement accéder à, et transférer à d'autres fournisseurs de services, l'intégralité des données concernant son exploitation.** Il s'agit de pouvoir changer de prestataire pour un

service donné, de pouvoir transmettre toutes les données utiles d'un service à un autre (par exemple, données d'un robot de traite au contrôle de performance laitier) et d'avoir une bonne interopérabilité au quotidien entre les différents outils numériques utilisées par l'exploitation.

→ **Garantie que les données produites sur son exploitation ne seront pas fournies à d'autres acteurs de la chaîne de valeur agricole**, potentiellement en déséquilibrant les rapports de négociation, sans son accord explicite (par exemple vente de données de robot de traite à un vendeur d'aliment pour bétail ou à un acheteur de lait).

→ **Garantie de la sécurité de ces données, notamment par un stockage sécurisé et non soumis à des lois extraterritoriales.**

Ces trois sujets peuvent être réunis sous le terme « **souveraineté de l'agriculteur sur les données issues de son exploitation agricole** » qui peut être individuelle ou collective.

Avec environ 150 000 exploitations qui vont changer de main dans les prochaines années, la souveraineté de l'agriculteur sur les données issues de son exploitation agricole revêt une dimension stratégique. En effet, la mise à disposition de sets de données standardisées et interopérables sera nécessaire pour éviter les pertes de données lors de la transmission des exploitations, car les repreneurs ne feront pas nécessairement les mêmes choix que les cédants à propos de leurs machines et prestataires.

Cela suppose d'une part une appréciation partagée des principes qui fondent une utilisation légitime des données agricoles, et la confiance dans le fait que les acteurs du numérique agricole sont bien dans le cadre de cette utilisation légitime, d'autre part l'existence d'infrastructures numériques permettant la mise en œuvre concrète de ces principes.

Utilisation légitime des données agricoles

Un code de conduite de l'UE relatif au partage des données agricoles par accord contractuel a été élaboré entre les représentants des principales parties prenantes européennes¹.

Le **code de conduite matérialise l'accord des représentants auprès de l'UE de toutes les parties prenantes, agriculteurs et fournisseurs de services** - y compris partiellement - numériques quant à des règles légitimes d'utilisation des données par les différents acteurs, qui prennent en compte les enjeux d'interopérabilité et de maîtrise de la diffusion des données.

Son impact pourrait être renforcé selon trois axes :

→ **Aller au-delà d'ensemble de principes** dont la compréhension précise et les règles de mise en œuvre peuvent diverger entre les acteurs en les écrivant sous une forme opérationnelle ou conçue pour être juridiquement opposable.

→ **Le faire connaître des agriculteurs**, acheteurs de services numériques et le rendre plus facilement compréhensible pour eux.

→ **Inciter les fournisseurs de services numériques aux agriculteurs à documenter et mettre en avant** sa mise en œuvre, ce qui est important dans un marché le plus souvent marqué par des offres à prendre ou à laisser, sans possibilité de négociation pour l'agriculteur.

Rendre visible pour les agriculteurs le code de bonne conduite et sa mise en œuvre effective, qui aujourd'hui n'est pas généralisée, est donc un enjeu important. Dans ce but, les organisations professionnelles agricoles françaises ont créé une labellisation (label data-agri : www.data-agri.fr) sur la base de l'analyse des conditions générales de vente ou d'utilisation, qui reprend les principes du code de conduite, même si elle n'y est pas explicitement liée.

L'État soutient cette démarche de labellisation des producteurs de services numériques se conformant aux bonnes pratiques et apportera son appui à son développement et à son extension au niveau européen.

Infrastructures numériques

La mise en œuvre concrète des principes du code de conduite repose bien sûr sur leur intégration dans les conditions générales des fournisseurs, mais **il est aussi nécessaire qu'une infrastructure numérique appuie leur mise en œuvre opérationnelle.**

En particulier, la maîtrise de la diffusion des données ne doit pas freiner les usages légitimes de celles-ci au profit de l'optimisation des chaînes d'approvisionnement, de l'amélioration de l'information du consommateur et de l'innovation. Cela suppose, d'une part, de disposer de plateformes d'échanges de données permettant des échanges faciles et

tracés, et d'outils permettant de connaître et de respecter les destinataires à qui l'agriculteur autorise que des données soient transmises (et ce, y compris par le destinataire d'une transmission, afin d'éviter que les données n'arrivent in fine là où l'agriculteur ne le souhaite pas) et, d'autre part, un effort de standardisation et surtout d'interopérabilité.

Un autre enjeu fort de la création d'infrastructures numériques partagées aux niveaux national et européen est le renforcement de la cohérence et de la cohésion des filières agricoles et alimentaires autour de celles-ci.

1. <http://www.fao.org/family-farming/detail/fr/c/1370918/>

L'État soutient des initiatives visant à créer ces services, basées sur des technologies souveraines :

→ **Le projet Agdatahub, qui vise :**

- à mettre à disposition la plateforme d'échanges de données API Agro (<https://api-agro.eu>) permettant des échanges sécurisés et tracés de données entre les parties prenantes de la filière agricole ;
- à mettre en place un système de gestion de consentement (projet AgriConsent en cours de développement) pour permettre que les destinataires de données aient connaissance des volontés des fournisseurs initiaux (typiquement l'exploitant agricole concerné) et ne les retransmettent qu'à des acteurs et pour des usages correspondant à ces volontés. Cela s'appuie nécessairement sur un système d'identification partagé par tous les acteurs (« identité numérique » connue de tous) ;
- et à identifier et réaliser les standardisations de données les plus utiles sous le pilotage de l'association Numagri.

Le projet Agdatahub est porté par la profession agricole et des acteurs économiques des filières agricoles et soutenu par l'État (2 projets CAS DAR à l'initialisation de la plateforme API Agro et de AgriConsent, appui du PIA d'environ 3,5 M€).

L'association Numagri anime, organise et coordonne la mise en œuvre de la standardisation de données agricoles et le développement de l'interopérabilité entre les outils. Pour cela, Numagri s'appuie sur des cas d'usages portés par les opérateurs, et accompagne le sujet jusqu'au déploiement, en veillant à la transversalité des solutions retenues.

→ **Le projet NumAlim**, issu du contrat stratégique de la filière alimentaire, qui vise notamment la création d'une plateforme d'échanges et d'enrichissement de données au sein de la filière alimentaire dans un objectif de transparence et de création de valeur, bénéficie aussi d'un appui du PIA d'un montant prévu d'environ 3 M€.

En agglomérant, en une base de données fiable et accessible à tous, les données relatives aux produits alimentaires sous la forme de cartes d'identité numérique (« Catalogue Numérique des Aliments ») et en croisant les données en provenance de sources

différentes, le projet vise à constituer une base de données renseignée directement par les fabricants, totalement fiable et mise à jour, et de la mettre à disposition de tous.

L'État soutient aussi l'intégration de ces outils structurants dans les initiatives européennes.

Dans sa Stratégie pour les données de février 2020, la Commission a reconnu l'agriculture comme l'un des 9 domaines prioritaires dans lesquels construire un « espace commun de données ». Il s'agit de permettre au secteur agricole de développer l'économie de la donnée dans le cadre de règles équilibrées permettant un partage équitable de la valeur additionnelle créée sur l'ensemble de la chaîne économique.

Conformément aux ambitions du projet de règlement européen sur la Gouvernance des données et du futur règlement sur les données (projet attendu pour l'automne 2021), le cadre législatif et réglementaire en cours d'élaboration² imposera un meilleur équilibre entre les différentes parties prenantes de l'économie de la donnée. Un nouveau statut d'intermédiaire de confiance entre les producteurs et les utilisateurs de données a été institué afin de garantir que les places de marché et la fourniture de service autour de la donnée ne soit dominé par des conflits d'intérêt. Le principe de portabilité des données d'un prestataire vers un autre, au fondement de la souveraineté de chaque agriculteur sur ses données, devra trouver une incarnation concrète par des procédures efficaces et simples.

En particulier, la bonne prise en compte des besoins des secteurs marqués, comme le secteur agricole, par la petite taille des opérateurs économiques qui entraîne la prédominance du stockage de leurs données dans les bases de données de leurs fournisseurs sera un enjeu important pour l'État durant toute la phase de négociation de ces textes et de leurs actes d'application.

Le projet Gaia-X constitue aussi l'un des vecteurs de construction de cet espace, par la primauté qu'il accorde aux infrastructures numériques y compris immatérielles, comme les référentiels d'interopérabilité, le droit effectif et concret à la réversibilité et à la portabilité des choix numériques contractuels, adaptées à chaque secteur.

2. https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-data-strategy_fr

Les données publiques

De nombreuses données sont détenues par le ministère de l'Agriculture et ses établissements publics dans le cadre de la gestion de procédures, notamment celles de la PAC, ou de la politique sanitaire. Comme les données détenues par les agriculteurs ou pour leur compte, elles présentent de l'intérêt pour le développement de l'innovation.

Ces données sont réglées par un cadre juridique précis³ qui distingue :

- des données qui doivent être communiquées à la demande et sont publiables en ligne ;
- des données qui ne peuvent être communiquées qu'à la personne concernée⁴ ;
- des données non communicables⁵.

En application de sa feuille de route sur les données, algorithmes et codes sources, publiée le 27 septembre 2021, le ministère prévoit de construire un dispositif qui fluidifiera la production et la mise à disposition des données sur data.gouv.fr et api.gouv.fr : cela rendra ainsi plus accessibles les données communicables, et permettra aux plateformes de données qui le souhaiteront de facilement les exposer.

Dans le cadre du développement du « Dites-le nous une fois », il s'est lancé dans un programme d'identification des données à échanger entre administration et de mise en place d'accès par API à ces données. Ce travail permettra aux usagers de ne plus avoir à déclarer à une administration des données dont elle dispose déjà ou qu'une autre administration détient déjà. Ces données seront directement récupérées aux fins des démarches administratives concernées.

Enfin, lorsque l'outil de gestion du consentement sera disponible, une première phase sera menée pour expérimenter la facilitation des échanges de données entre acteurs de la sphère professionnelle, en permettant à des tiers l'accès aux données qui ne sont communicables qu'à la personne concernée quand celle-ci y a consenti. Si cette première phase s'avère opérante et ne soulève pas de difficulté dans la durée, il pourra être envisagé d'étendre cette expérimentation à certaines procédures administratives pertinentes.

3. Code des relations du public et de l'administration (CRPA), notamment les titres I et II de son livre 3, et secondairement Code de l'environnement, notamment ses articles L124-1 à L124-8, pour les informations à caractère environnemental.

4. Art L 311-6 du CRPA

5. Art L 311-5 du CRPA



Axe 4

Accompagner les entreprises de l'AgriTech dans leurs process d'innovation et d'industrialisation

Afin d'optimiser les effets de la transition de l'agriculture française vers des systèmes de production agroécologiques, le Gouvernement se mobilise pour répondre à un besoin d'agroéquipements et de technologies numériques permettant de relever les défis de la 3^e révolution agricole (robotique, véhicule autonome, capteurs, logiciels, IA, drones, e-santé animale etc.). De nombreuses innovations technologiques s'offrent aux agriculteurs, en multipliant les opportunités de transition des systèmes agricoles vers des pratiques plus respectueuses des ressources naturelles et plus performantes dans leur usage, faisant apparaître un point de convergence entre transition agroécologique, besoin d'innovation des équipements et exploitation de la transition numérique.

Plus largement, l'accompagnement de la transition agroécologique et des pratiques associées passe par un soutien accru à l'innovation et au numérique, via le développement de l'expérimentation en conditions réelles pour aboutir à une solution adaptée à une diversité d'utilisateurs finaux de pratiques et d'outils innovants.

Enjeux

La 3^e révolution agricole s'accompagne du développement de **nouveaux agroéquipements de plus en plus numérisés et automatisés** et implique pour la filière des agroéquipements des défis nouveaux. De nouvelles pratiques agronomiques sont par exemple induites par l'augmentation de la diversité des systèmes de culture et des espèces, tandis qu'une utilisation accrue du biocontrôle et des biostimulants¹ appelle de nouvelles méthodes et produits de protection des cultures. Enfin, les robots de désherbage connectés et intelligents ou les agroéquipements équipés d'**outils de précision intelligents et automatisés** (comme le guidage par caméra des outils de travail du sol ou la détection des adventices par une caméra montée à la buse sur les pulvérisateurs) permettent une optimisation de l'usage des intrants et des **traitements localisés et sélectifs**, tout en

limitant les besoins en irrigation et l'évaporation hydrique des sols en période sèche.

Dans la mise au point de ces solutions nouvelles, d'importants efforts d'innovation sont requis de la part des entreprises. Or ces projets d'innovation en agriculture contribuant à la transition écologique **rencontrent rarement le dispositif d'aide à l'innovation adapté à leurs besoins. De plus, l'industrialisation de ces solutions** pour devenir des machines numériques accessibles aux utilisateurs, à des coûts raisonnables et dans des conditions d'utilisation simples, **constitue un réel défi** que la stratégie d'accélération « Systèmes agricoles durables et équipements agricoles contribuant à la transition écologique » permettra de relever.

Soutenir les projets d'innovation pour l'agriculture, en associant agroécologie et numérique

Lancement d'un appel à projets dédié aux entreprises et start-ups AgriTech au sein du PIA 4

Un Appel à Projets de RDI «**Innover pour réussir la transition agroécologique**» doté de **90 M€ sur 5 ans** a été lancé le **5 novembre 2021** dans le cadre de la **Stratégie d'Accélération «Systèmes Agricoles Durables et Equipements Agricoles»**. Son objectif est de soutenir des projets portés par les concepteurs et fabricants de solutions innovantes portant sur les agroéquipements, le numérique en agriculture, les biointrants, la biostimulation, la biofertilisation, la valorisation des ressources génétiques ou la combinaison de ces leviers et contribuant à la transition agroécologique, à l'adaptation au changement climatique et à la gestion des aléas climatiques et sanitaires. Ce dispositif soutient des projets portés par des entreprises seules ou en consortium avec des partenaires de recherche et utilisateurs, et visant à valider des preuves de concept, à lever des verrous technologiques, à développer des prototypes, à accélérer le passage du laboratoire à l'échelle industrielle, à valider les solutions innovantes en conditions réelles et à en démontrer la viabilité.

Soutien financier du Gouvernement aux projets AgriTech et FoodTech dans le cadre du Concours d'innovation i-Nov

Le **Concours d'innovation i-Nov**, sous la direction du ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, vise à soutenir des projets innovants à fort potentiel pour l'économie française, afin d'accélérer le développement de solutions et technologies innovantes, et a déjà permis de soutenir des entreprises comme UV Boosting (solution de stimulation des défenses naturelles des plantes par flash UV), Vitibot (projet BKE, un robot viticole innovant, 100 % électrique et 100 % autonome), Sitia (projet EVAgrri développant robot agricole autonome polyvalent pour l'entretien des cultures spécialisées), Sabi Agri (développement du Tracteur Électrique et connecté ALPO), ou encore Green Shield Technology (solution utilisant l'IA pour permettre la reconnaissance et la classification des bioagresseurs et maladies des cultures végétales).

1. c'est-à-dire de l'utilisation de mécanismes naturels pour assurer la santé et le développement des végétaux cultivés.

La vague 7 du concours, en 2021, a une nouvelle fois retenu 8 projets AgriTech et FoodTech, lauréats pour un montant d'aide global de 2,5 M€ au sein des thématiques « Enjeux de la transition écologique dans l'industrie et l'agriculture » et « Protéines et ferments du futur ». La 8ème vague du concours i-Nov, lancée

le 28 juillet 2021 et close le 5 octobre 2021, comprenait une thématique « Adaptation de l'agriculture au changement climatique et gestion des aléas » à destination des entreprises AgriTech. L'instruction des 10 projets déposés est en cours.

Accompagner les PME et ETI des agroéquipements et du biocontrôle dans le développement et l'industrialisation des innovations technologiques

Lancement d'un accélérateur BPI dédié aux PME et ETI des agroéquipements, du biocontrôle et des biostimulants

Un accélérateur est un programme d'accompagnement complet et personnalisé pour répondre aux besoins des entreprises innovantes dans l'identification et l'utilisation de leviers de croissance, tout en favorisant les échanges de compétences entre professionnels du secteur, tissant ainsi un réseau de PME et ETI performantes.

Dans le cadre du volet agricole du plan de relance, un accélérateur dédié aux PME et ETI des secteurs des agroéquipements, du biocontrôle et de la biostimulation, opéré par Bpifrance, a été lancé et permettra de consolider les processus d'industrialisation des innovations numériques, de commercialisation (à l'export notamment) et de protection de l'innovation des PME du secteur. Il permettra aussi de faciliter le décroisement entre les équipements et leurs intrants, de manière à encourager l'innovation partagée en agroécologie et numérique et à renforcer l'intégration des filières. La première promotion de l'Accélérateur sera lancée en 2022.

Lancement de la plateforme AgroTechnoPôle

La transition agroécologique est aujourd'hui une priorité affirmée des pouvoirs publics et partagée par de plus en plus d'acteurs socio-économiques dans laquelle les agroéquipements ont un rôle clé à jouer pour l'adoption de nouvelles pratiques agricoles visant la triple performance économique, environnementale et sociale. Ainsi, pour accompagner cette transition, l'AgroTechnoPôle se positionne comme une plateforme technologique singulière au service du développement de nouvelles solutions pour répondre aux enjeux de l'agriculture de demain.

Cette plateforme portée par INRAE rassemble des compétences plurielles et complémentaires de partenaires publics et privés en termes de recherche, de formation, d'ingénierie et d'essais à destination de tous les acteurs (industriels, équipementiers, coopératives, instituts techniques...) afin de permettre à ces derniers d'accélérer leurs développements de nouveaux outils, machines, services innovants nécessaires à l'agriculture pour produire autrement. L'AgroTechnoPôle se positionne sur 6 domaines d'application privilégiés : robotique agricole, consommation énergétique et électrification des machines, désherbage, maîtrise des interactions machines-sols, technologies et services pour les machines de fertilisation et de semis, internet des objets, systèmes d'information et d'aide à la décision. Le montant total du projet AgroTechnoPôle est évalué à 4 400 k€ correspondant aux $\frac{3}{4}$ aux investissements des principaux équipements structurants.



Axe 5

Aider les créateurs d'équipements agricoles à lever les freins réglementaires

Au-delà de la modernisation des équipements agricoles vers davantage d'automatisation adaptée aux spécifications techniques agroécologiques, l'adéquation de ces nouvelles technologies numériques avec les réglementations environnementales et de sécurité doit être assurée. En outre, le déploiement du pilotage par la donnée, visant à fournir une solution adaptée à chaque exploitation, est particulièrement nécessaire. Le partage des données, dans des conditions de sécurité garanties par des solutions souveraines et de confiance, permet de favoriser leur valorisation à large échelle ainsi que les échanges d'expériences, dans une logique de diffusion des pratiques vertueuses.

Enjeux

Lever les freins réglementaires au développement de la filière en matière de sécurité

L'homologation des équipements agricoles automatisés (ou avec un certain degré d'automatisation, à l'exemple des agroéquipements intégrant des fonctions automatisées de guidage) nécessite préalablement de **caractériser précisément leurs risques et leur conformité aux réglementations et standards en vigueur**. En particulier, ces matériels doivent intégrer des contraintes très techniques en matière de sécurité, issues de la directive machines – rassemblant un certain nombre de normes (sécurité, acoustique, sûreté de fonctionnement, sécurité électrique, compatibilité électromagnétique, etc.) harmonisées au titre de la législation d'harmonisation de l'UE via la directive machines 2006/42/CE – ou du Code de la route par exemple.

L'utilisation de robots autonomes dans le cadre de l'agriculture soulève également un certain nombre de questions **quant à la sûreté de fonctionnement des machines autonomes (fortement technologiques et numérisées) évoluant dans des milieux ouverts ou faisant face à des situations difficilement prévisibles et potentiellement malveillantes** en présence de public au bord des exploitations et sur les voies publiques empruntées par les machines agricoles. Ces caractéristiques constituent une spécificité de l'agriculture et rendent les règles de sécurité autour de ces matériels très complexes. **La circulation de ces machines autonomes dans l'espace public illustre particulièrement bien les enjeux sur la réglementation de la sécurité de ces machines**, les machines mobiles à usage hautement automatisé n'étant pas autorisées à traverser les voies de circulation publiques, car n'étant pas des véhicules homologués sur route.

Actions

Favoriser l'appropriation des réglementations sur la sécurité des équipements agricoles autonomes par les TPE-PME et startup

Quelle que soit la taille de l'entreprise, **ces étapes préalables à la conception d'une chaîne de sécurité correspondant aux standards en vigueur mobilise des ressources (R&D, financières) et conditionne les délais de mise sur le marché des nouveaux équipements**. Le secteur français des agroéquipements compte une forte concentration de TPE-PME et un riche écosystème de startups. **Ces jeunes entreprises ne connaissent pas toujours la réglementation et les normes et standards applicables, et disposent rarement en interne des compétences nécessaires pour vérifier l'exhaustivité des exigences**. Elles conçoivent donc des prototypes performants, mais dont la mise sur le marché peut être compromise par des non-conformités.

Afin de faciliter la mise sur le marché des prototypes en optimisant la phase d'homologation, un **accompagnement réglementaire en matière de sécurité est mis à la disposition des entreprises (TPE, PME, startup)**. Dans le cadre du plan France Relance, Bpifrance consacre 2,4 M€ au financement d'études de faisabilité pour assurer la viabilité des innovations. **Ces aides à la faisabilité pourront être sollicitées par les startups et PME des agroéquipements pour leur permettre de cofinancer leur accompagnement réglementaire par des experts**.

Organiser des expérimentations pour tester en conditions réelles la conformité des véhicules autonomes aux réglementations de sécurité

La puissance publique organisera la **convergence des réglementations et des normes**, d'une part pour renforcer la sécurité des machines automatiques et des

engins autonomes et réduire l'utilisation des traitements phytosanitaires, d'autre part faire évoluer les réglementations en cas de preuves de sécurité par les véhicules autonomes via le développement d'expérimentations en conditions réelles pour aboutir à une solution adaptée à un large éventail d'utilisateurs finaux et diffuser les pratiques et outils de demain.

L'article L. 253-8 du code rural interdit le traitement aérien des cultures, à des fins de protection de la population. Cependant, les drones peuvent être d'une grande aide pour appliquer les traitements nécessaires avec précision dans des parcelles, sans que l'agriculteur soit en contact avec le produit utilisé. Dans le cadre de la loi Agriculture et Alimentation, une **expérimentation** a été lancée par l'Arrêté du 26 août 2019 relatif à « la mise en œuvre d'une expérimentation de l'utilisation d'aéronefs télépilotés pour la pulvérisation de produits phytopharmaceutiques » sur une durée de 3 ans, jusqu'en octobre 2021. L'objectif de cette expérimentation est de mieux caractériser les bénéfices et les risques de l'épandage aérien, mais également d'améliorer les connaissances et les compétences des dispositifs d'aspersion et des drones, afin de statuer sur l'opportunité de faire évoluer la réglementation concernée. **L'expérimentation lancée en août 2019, a pris fin au cours de l'été 2021 et les données recueillies dans ce cadre ont été transmises à l'Anses pour évaluation. Une demande sera également portée dans le cadre de la révision de la directive 2009/128/CE relative à l'utilisation des produits phytosanitaires afin d'assurer un cadre réglementaire européen pour ce type de traitements.**

De nouvelles expérimentations seront lancées afin de valider le respect par les prototypes des enjeux de sécurité en conditions réelles, ainsi que la fiabilité des dispositifs de protection, pour **préparer la modernisation de la réglementation, en accord avec la protection des personnes et de l'environnement.** Trois champs d'expérimentation sont identifiés :

→ concernant la **conformité des machines autonomes dans un environnement de plein air avec la directive sur les machines** et les normes existantes (notamment ISO 18497), des **expérimentations sur plateforme de tests** (en conditions mesurables et reproductibles) permettront de tester plusieurs protocoles d'essai, tout en évaluant les performances des machines autonomes ;

→ concernant la **conformité des véhicules autonomes à la réglementation routière**, les expérimentations permettront de **montrer que le passage d'une parcelle à l'autre peut se faire dans conditions de sécurité satisfaisantes, et de préparer la modernisation de la réglementation des machines.** Elles pourront porter par exemple sur la traversée de certains chemins ruraux et communaux par des véhicules autonomes ou sur le survol des terrains par des drones, en complément des expérimentations en cours ;

→ concernant la **cybersécurité des machines autonomes**, des expérimentations permettraient de concevoir des guides sur la **prise en compte des enjeux de cybersécurité dès la conception du robot** (par exemple sur les tentatives d'hacking). Elles seront articulées avec les projets portant sur les données dans l'agriculture.



Axe 6

Créer de la valeur par le numérique dans la chaîne alimentaire

Le numérique permet d'améliorer de manière très variée les relations entre les producteurs et les consommateurs.

C'est le cas dans le cadre des missions régaliennes de l'État (sécurité de l'alimentation) où sont en cours de création d'une part un nouveau système plus efficace de suivi des animaux d'élevage (traçabilité) qui permettra un suivi amélioré à moindre coût, d'autre part, un site internet améliorant la rapidité et la qualité de l'information sur les retraits de produits.

C'est aussi le cas grâce à des outils, généralement portés par des initiatives privées, d'information du consommateur sur les produits, que l'État soutient par exemple en produisant ou en soutenant la création de bases de données qui peuvent alimenter ces outils.

Enfin, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et les Chambres d'agriculture ont créé le site « fraiselocal.fr » destiné à permettre la découverte facile par les consommateurs de producteurs qui pratiquent la vente directe.

Une transformation du système de traçabilité des animaux de rente

La modernisation et la transformation du système de traçabilité des animaux de rente (identification et mouvements des animaux) constituent **un enjeu majeur pour disposer d'une meilleure connaissance sanitaire en temps réel du territoire, améliorer la prise de décision en situation de crise et sécuriser le paiement des aides de la PAC.**

En mai 2018, le ministre de l'Agriculture a commandité une **mission du CGAAER** visant à réaliser une **évaluation de la base de données nationale d'identification (BDNI)**. Le rapport, rendu en juin 2019, recommandait de remplacer la BDNI, dont la conception repose sur une technologie informatique obsolète qui lui confère un manque de robustesse et la met dans l'incapacité d'accueillir toute évolution, par une **architecture modulaire organisée autour de trois entités** :

→ **des bases de données de mouvements par espèce** : ce type de base professionnelle existe déjà depuis 2009 pour les petits ruminants (OVINFOS) et les porcs (BDPORC) et de manière partielle pour les bovins abattus (NORMABEV). Le rapport propose de créer en priorité une base dédiée aux mouvements des bovins (BBD), puis d'autres bases pour d'autres espèces et en premier lieu les volailles (base avicole). Les rapporteurs ont proposé de déléguer la gestion de ces bases à des structures professionnelles comme cela a été fait avec succès pour les bases existantes ;

→ **un entrepôt de données** (Sinema sensu stricto) collectant les données de mouvements issues de ces bases professionnelles et les mettant à disposition des systèmes d'information de la DGAL et des acteurs publics ayant à en connaître notamment l'ASP pour le paiement des aides PAC ;

→ **une base nationale des opérateurs** (BNO), interconnectée avec les bases mouvements et l'entrepôt Sinema. Cette base permettrait de regrouper l'ensemble des exploitations détenant des animaux d'élevage (bovin, ovin, caprin, porcin, volaille, apicole, piscicole) ce qui n'existe pas actuellement.

Le tryptique, régi sous le vocable « projet SINEMA » proposé permet d'atteindre les objectifs attendus en matière de qualité et de fiabilité des données de traçabilité dans le cadre du nouveau contexte réglementaire de la Loi de santé animale (LSA - règlement (UE) 2016/429) et du contrôle des aides PAC versées aux élevages.

Ce dispositif est complété par le projet CALYPSO, système d'interface entre les élevages, les vétérinaires et l'administration au cœur de la transition numérique de l'élevage et de la transformation des relations entre l'État et ses acteurs partenaires, notamment les vétérinaires. Ce projet s'inscrit dans la réforme prioritaire relative au bien-être animal. Il s'inscrit dans un cadre juridique nouveau pour répondre aux obligations de déclaration des cessations d'antimicrobiens tels que prescrites par les règlements européens adoptés en 2019 formant le paquet « médicaments vétérinaires », dans un objectif de réduction de l'antibiorésistance, et le règlement 2019/429 dit « Loi de santé animale » qui vise à renforcer et moderniser la collaboration entre l'État et la profession vétérinaire pour conduire les actions de surveillance, de prévention et de lutte contre les maladies animales.

L'objectif est de finaliser le projet pour l'année 2024.

Permettre aux consommateurs de trouver facilement des producteurs en vente directe

Les agriculteurs qui pratiquent la vente directe répondent à une attente forte des consommateurs, de proximité et de connaissance de la manière dont est produite leur alimentation. Ils se heurtent à une difficulté pour être facilement visibles par les consommateurs à laquelle le numérique apporte des solutions.

Cette situation a néanmoins amené à la création d'un grand nombre de plateformes, certaines commerciales, d'autres portées par des collectivités ou par des organisations professionnelles. Si chacune d'entre elle correspond à un enjeu spécifique, leur foisonnement rend très difficile de s'y retrouver pour le consommateur qui cherche un producteur près de chez lui.

Le ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation a donc créé début 2021 le site internet fraislocal.fr. Ce site propose à toutes les plateformes existantes d'y présenter l'ensemble de ses producteurs agricoles de manière à ce que le consommateur qui consulte « frais et local » puisse voir en un seul lieu tous les producteurs des plateformes partenaires et accéder par un simple clic à la présentation du producteur qui l'intéresse sur la plateforme dont il est adhérent. Le site a été visité près de 500 000 fois depuis sa création, et rassemble plus de 15 000 producteurs et points de vente.

Des bases de données pour les outils d'information des consommateurs

Près de 25% des français utilisent une application de notation en faisant leurs courses. Ces applications modifient les habitudes de consommation et ouvrent une nouvelle ère ; celle du scoring, de la traçabilité, de l'échange et du stockage de l'information produit. L'État soutient depuis plusieurs années des dispositifs et des expérimentations pour mettre à la disposition de tous des bases de données et des indicateurs dans le but d'alimenter des outils numériques qui doivent apporter aux consommateurs et aux autres acteurs de la chaîne agroalimentaire une information fiable, transparente et traçable sur les produits alimentaires et leurs impacts sur la santé et l'environnement.

Depuis 2013, Agribalyse, programme copiloté par l'ADEME et l'INRAE, met à disposition des données de référence sur les impacts environnementaux des produits agricoles et alimentaires basés sur la méthodologie des analyses du cycle de vie (ACV). Les données d'Agribalyse 3 ont été mises en ligne fin 2020 et continuent d'être améliorées.

Sous la direction d'un comité de pilotage interministériel (MTE, MEFR, MAA, Ademe, INRAE), des travaux

sont menés pour expérimenter, dans le cadre de l'article 15 de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire, les méthodes les plus adaptées à un affichage environnemental sur les produits de consommation. L'article 2 de la loi « Climat et résilience » prévoit d'approfondir cette expérimentation, avec à terme la perspective possible d'un affichage rendu obligatoire pour les produits alimentaires. Dans ce cadre les travaux doivent se poursuivre afin que le dispositif d'étiquetage qui sera retenu tienne compte, au-delà de la méthodologie ACV, de l'ensemble des caractéristiques des systèmes agricoles (en particulier pour l'élevage extensif et les productions en agriculture biologique).

Par ailleurs, comme il a déjà été indiqué, dans le cadre du contrat stratégique de filière agroalimentaire signé en 2018 à la suite des États généraux de l'alimentation, la SCIC NumAlim a pour but de constituer une base de données renseignée directement par les fabricants, totalement fiable et mise à jour, permettant de développer des services innovants au bénéfice de l'ensemble des maillons de la chaîne jusqu'aux consommateurs. Ce projet est soutenu par l'État dans le cadre du PIA.

Développer les solutions de traçabilité requises pour la transparence, la confiance et la fiabilisation des données de la chaîne alimentaire

La traçabilité, avec ou sans la technologie blockchain, connaît aujourd'hui une révolution digitale sans précédent et fait partie des outils à mettre à l'échelle. Pourtant, les cas d'usage sont encore trop rares, et, pour la grande majorité, portés par des grands groupes, pour des produits peu transformés, et sur des périmètres restreints. Une adoption large des outils de traçabilité alimentaire sera un vecteur important de transparence, de confiance, mais aussi d'efficacité opérationnelle des filières (optimisation des retraits et rappels par exemple), ainsi qu'un levier fort dans la fiabilisation des données.

NumAlim a lancé en novembre 2020 un Groupe de Travail « Traçabilité », ayant pour but de **préparer et faciliter la mise à l'échelle de solutions de traçabilité pour le secteur alimentaire et d'aider ses entreprises dans leurs choix de solutions**, en définissant les critères de cahier des charges répondant à des intérêts collectifs (notamment d'interopérabilité, souveraineté des données, facilité d'usage, coûts) et **en réalisant l'inventaire des solutions de traçabilité disponibles**. Les premières conclusions, remises au printemps 2021, permettront de faciliter l'adoption des solutions numériques de traçabilité des entreprises du secteur et ainsi accélérer leur passage à l'échelle au-delà des premiers projets actuels, en particulier concernant l'interopérabilité des données.

Un site Internet pour mieux informer les consommateurs des rappels de produits

La déclaration de rappel a pour objet d'**informer en temps réel des rappels de produits dangereux par les professionnels en mettant à disposition du public une base de données** recensant l'ensemble des informations utiles sur les rappels de produits. Ce projet doit permettre d'optimiser la publication et la diffusion d'informations relatives aux rappels. En effet, à la suite des lois EGALIM et PACTE, il est désormais obligatoire pour les professionnels de déclarer de manière dématérialisée les rappels de produits sur un site internet dédié, mis à disposition du public par l'administration.

Les modalités de déclarations dématérialisées, prévues à l'article L. 423-3 du code de la consommation et à l'article L. 205-7-1 du code rural et de la pêche maritime, concernent le rappel de produits notamment de denrées alimentaires ou d'aliments pour animaux.

Elles ne concernent pas les produits déjà couverts par des obligations d'information du public sur les rappels figurant dans d'autres codes, comme par exemple les produits de santé, notamment les médicaments et les dispositifs médicaux.

À l'initiative du ministre de l'Économie, des Finances et de la Relance, la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) et les services du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation et du ministère de la Transition écologique impliqués dans le projet ont créé ce site unique qui fournit :

- à la fois **un lieu de convergence et une interface réactive aux professionnels qui doivent engager les rappels de tous les produits alimentaires et non-alimentaires** répondant aux obligations de l'article L.423-3 du code de la consommation et de l'article L. 205-7-1 du code rural et de la pêche maritime ;
- des **réponses aux consommateurs** qui cherchent à savoir quels produits éviter et quelle conduite tenir ;
- un **outil** permettant aux administrations concernées (y compris leurs services déconcentrés) et exploitants (opérateurs) d'avoir connaissance des rappels en cours.

Il est opérationnel depuis avril 2021 à l'adresse <https://rappel.conso.gouv.fr>.



Axe 7

Soutenir la French AgriTech pour qu'elle puisse construire les outils dont ont besoin les agriculteurs

Le développement du numérique en agriculture passe aussi par l'existence d'outils, souvent créés par des start-ups, qui permettent de développer de nouveaux usages ou de mettre en œuvre de nouvelles méthodes sur les usages existants, au bénéfice des agriculteurs, de la transition agroécologique, de la relation entre les producteurs et les consommateurs, etc.

Pour accélérer le développement de l'innovation agricole au service de la souveraineté alimentaire de la France, le Gouvernement, en lien avec l'écosystème qui la compose, de lancer la French AgriTech, afin de soutenir les start-ups françaises de l'agriculture (AgriTech) et de l'alimentation (FoodTech) et faire de la France le fer de lance mondial de l'innovation en agriculture.

Pour leur part, les chambres d'agriculture développeront un « agristore » qui donnera plus de visibilité auprès des agriculteurs aux outils créés par la French AgriTech.

Pour pouvoir tirer tous les bénéfices du numérique au profit de la souveraineté alimentaire et de la transition agroécologique, les agriculteurs ont besoin de disposer de services numériques variés, concurrentiels et correspondant à la diversité de leurs besoins, qui est elle-même le reflet de la diversité des conditions agronomiques et des attentes des consommateurs.

Les start ups de la French AgriTech développent de tels outils¹ notamment pour :

- permettre une meilleure adaptation au défi du changement climatique ;
- accélérer l'implémentation des pratiques durables et écologiques ;
- accompagner la vie économique d'une exploitation agricole et faciliter le quotidien ;
- développer des modes de consommation plus durables ;
- encourager le développement de nouvelles ressources agricoles et alimentaires.

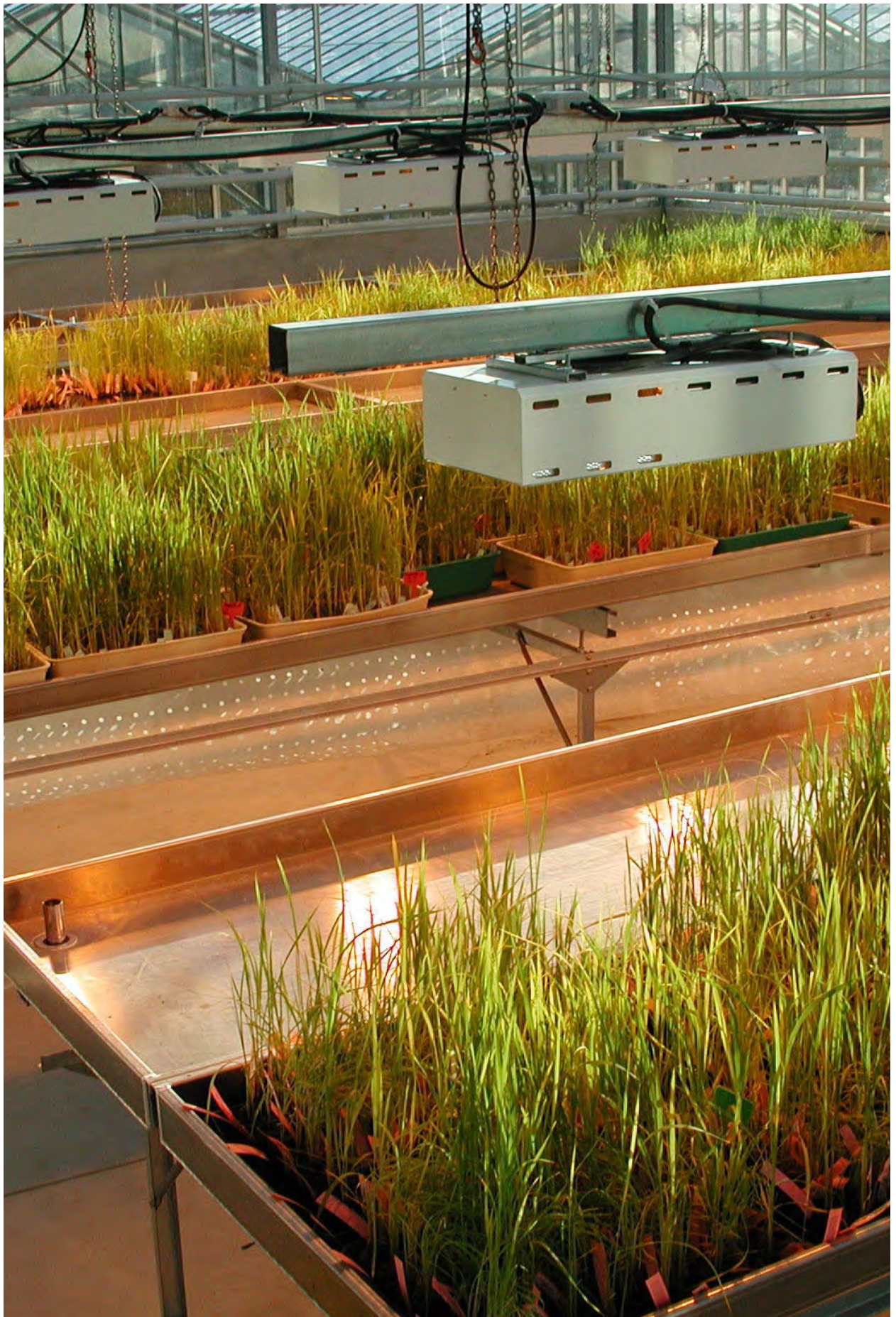
Les aides déjà en place

Les moyens mis en place et décrits dans les autres chapitres ont d'ores et déjà permis d'appuyer le développement de l'écosystème numérique agricole français.

Des appels à projet au titre du programme d'investissements d'avenir (PIA) ont permis le financement d'entreprises, et deux nouveaux appels à projet ont été lancés le 5 novembre 2021 dans le cadre du PIA 4, sur les thèmes « innover pour réussir la transition agroécologique » et « répondre aux besoins alimentaires de demain » (à hauteur de 200 M€ de financements sur 5 ans).

De même, l'INRAE mobilise, par sa filiale INRAE Transfert et le consortium AgriO, des moyens pour soutenir la création et accompagner des start-ups. Enfin, des projets (Numagri, NumAlim, Agdatahub) soutenus par la PIA, portés par l'État et les représentants des filières, construisent un écosystème pour massifier les informations agricoles et de les rendre disponibles pour les innovateurs de façon maîtrisée.

1. Des exemples concrets sont donnés dans le dossier de presse du lancement de la French AgriTech : <https://agriculture.gouv.fr/dossier-de-presse-agriculture-et-innovation-lancement-de-la-french-agritech>



Les actions majeures de la feuille de route « Agriculture et numérique »

→ Numérique et formation dans l'enseignement et le conseil agricoles

Intégrer les besoins en compétences numériques des professionnels dans les référentiels de diplôme

- Responsable MAA • Échéance Progressivement au fur et à mesure de la refonte des diplômes

Mise à disposition gratuite d'outils numériques pour les lycées agricoles

- Responsable APCA • Échéance 2022

Plan d'action pour développer une offre de formation au numérique des chefs d'exploitation

- Responsable VIVEA • Échéance 2022

Déploiement de « conseillers numériques » au sein du conseil agricole

- Responsable Chambres d'agriculture • Échéance À partir de l'automne 2021

→ Mobiliser la R&D agricole sur l'utilisation du numérique pour la transition agroécologique

Livre blanc sur les enjeux du numérique en agriculture

- Responsable INRAE, INRIA • Échéance 2022

Le numérique thème transversal prioritaire du plan national de développement agricole et rural 2022-2027

- Responsable MAA • Échéance 2021

Projet français candidat dans le cadre du réseau euro-péen des installations d'essai et d'expérimentation.

- Responsable ACTA, INRAE • Échéance 2022

Lancement du PEPR « Numérique et agroécologie » dans le cadre de la stratégie d'accélération SADEA

- Responsable INRAE, INRIA • Échéance Fin 2022

→ Gestion des données

Déploiement d'un label rendant visible aux agriculteurs le respect par les services numériques des principes du code de conduite européen relatif au partage de données agricoles

- Responsable Organisations agricoles avec le soutien de l'État • Échéance En cours

Création d'une plateforme d'échanges sécurisés et tracés de données agricoles, d'un système de gestion de consentement

- Responsable Agdatahub avec le soutien du PIA • Échéance En cours

Intégration de ces outils dans les outils européens, notamment GAIA X

- Responsable French hub de Gaia X • Échéance En cours

Standardisation de données

- Responsable NumAgri, Nu-mAlim avec le soutien du PIA • Échéance En cours, action progressive

Fluidifier la production et la mise à disposition des données publiques communicables, dans le cadre de la feuille de route du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation sur les données algorithmes et codes source.

• Responsable MAA • Publication de la feuille de route 2021 • Mise en œuvre 2021-2022

→ Accompagner les entreprises AgTech dans leurs process d'innovation et d'industrialisation

Appels à projet « innover pour réussir la transition agroécologique » et « répondre aux besoins alimentaires de demain » dotés de 200 M€ sur 5 ans

• Responsable MEFR, MAA • Échéance Premiers appels à projet en 2021

Soutien des projets AgTech à travers le concours d'innovation i-Nov

• Responsable MEFR • Échéance Vague 8 en cours jusqu'à octobre 2021

Accélérateur pour les PME et ETI des agroéquipements, du biocontrôle et de la biostimulation

• Responsable BPI • Échéance Première promotion sélectionnée en 2021

→ Aider les fabricants AgTech à lever les freins réglementaires

Accompagnement réglementaire des startups grâce aux aides à la faisabilité

• Responsable BPI • Échéance Lancé

Organiser des expérimentations sur la sécurité des véhicules agricoles autonomes

• Responsable France Expérimentation (MEFR, DITP) • Échéance 2021-2022

→ Créer de la valeur par le numérique dans la chaîne alimentaire

Moderniser le système de traçabilité des animaux de rente

• Responsable MAA • Échéance 2021-2024

Informers les consommateurs des rappels de produit sur un site interNet (rappel.conso.gouv.fr)

• Responsable MEFR • Échéance Avril 2021

Permettre aux consommateurs de trouver facilement de producteurs en vente directe (site fraisetlocal.fr)

• Responsable MAA-APCA • Échéance Janvier 2021

Faciliter le développement des solutions de traçabilité

• Responsable NumAlim • Échéance :2021-2022

→ Soutenir la French AgriTech pour qu'elle puisse construire les outils dont ont besoin les agriculteurs

Mission sur les besoins de structuration de l'écosystème

• Responsable La Ferme digitale, MEFR, MAA • Échéance Lancée

Création d'un « agristore » site internet permettant aux agriculteurs de prendre connaissance des outils numériques existants

• Responsable APCA • Échéance 2022

