



PERSPECTIVES

# LA FRANCE SE DOTE D'UN PLAN pour 2025

© M. Camous - ARVALIS-Institut du végétal

**La mission chargée de poser les bases du plan agriculture-innovation 2025 propose 30 recommandations selon trois grandes priorités qui donnent de fait des orientations aux organismes de recherche nationaux.**

**P**lus de 300 acteurs ont été consultés au cours d'ateliers collectifs et d'entretiens : professionnels du monde agricole, opérateurs de recherche, acteurs de l'enseignement, industriels, entreprises et pôles de compétitivité, pouvoirs publics et régions, sans oublier les acteurs de l'aval des filières et de la société civile (1).

Les recommandations du rapport visent à mobiliser les acteurs de la recherche et de l'innovation en agriculture autour de trois grands enjeux. Il s'agit tout d'abord de faire de l'agriculture une source de solutions face au changement climatique, tout en développant la bio-économie (création de valeur à partir de la biomasse et des procédés biologiques). D'autre part, le futur passe par la pleine utilisation des nouvelles technologies en s'appuyant sur le numérique, la robotique, la génétique et les biotechnologies

ou encore le bio-contrôle. Enfin, les objectifs de recherche et d'innovation doivent fédérer tous les acteurs de la recherche, de l'expérimentation et du développement agricole, en appui de la compétitivité grâce à l'innovation ouverte, l'économie agricole et la formation.

## Lutter contre le dérèglement climatique

La première priorité identifiée par la mission est de développer une approche basée sur les systèmes de culture et de faire de l'agriculture une source de solutions face au dérèglement climatique. Dans le prolongement du rapport de Marion Guillou (2013) et de la Loi d'Avenir pour l'Agriculture (2014), il s'agit d'accompagner la transition agro-écologique. Apparue dans la première moitié du XX<sup>e</sup> siècle en tant que nouvelle discipline croisant

« Les objectifs de recherche et d'innovation doivent fédérer tous les acteurs de la recherche, de l'expérimentation et du développement agricole. »

## AXES DE RECHERCHE : répondre aux enjeux agricoles dans un contexte exigeant

Agro-écologie	5 t/ha	Quantité d'organismes vivants présents en moyenne dans le sol arable.
	10 %	Part du carbone fixé par photosynthèse libéré au niveau des racines et entretenant une myriade d'organismes telluriques.
	- 2 %	Baisse du rendement mondial du blé, observée sur 10 ans, due au changement climatique.
Bio-économie	70	Nombre d'espèces d'insectes affectant les cultures, introduits ces dix dernières années (1,5 par an de 1950 à 2000, 7 par an depuis 2000).
	1,13 %	Part de la biomasse dans la production française d'électricité en 2013.
	7727	Nombre de brevets français en biotechnologies (animal et végétal).
Numérique	24 millions	Nombre de constituants déterminés dans les analyses de sol de la BDAT (Base de Données d'Analyses de Terres).
	46 %	Proportion des agriculteurs français équipés de GPS en 2013.

Tableau 1 : Exemples de chiffres clés illustrant certains des axes de travail proposés dans le rapport « Agriculture innovation 2025 ».

agronomie et écologie, l'agro-écologie considère les systèmes de culture et d'élevage comme des écosystèmes dans lesquels le milieu naturel est transformé par les pratiques agricoles qui, réciproquement, doivent s'adapter pour développer les services rendus par l'écosystème à l'activité agricole elle-même et à son environnement.

L'agro-écologie joue sur trois grands types de leviers : la biodiversité et les interactions biologiques ; les cycles de l'eau et des éléments majeurs tels que l'azote, le carbone et le phosphore ; la structure et la dynamique des paysages et des territoires. Le champ des propositions est large : recherches sur les sols (compartiments majeurs des écosystèmes), plan d'action pour stocker du carbone dans les sols (programme « 4 pour mille »), portail de services et de données climatiques pour l'agriculture, gestion intégrée de l'eau, outils de diagnostic sanitaire rapide utilisables au niveau de l'exploitation.

### La bio-économie englobe toutes les filières

Outre l'agro-écologie, la R&D doit concentrer ses efforts sur la bio-économie promue par l'OCDE

depuis 2009. Définie dans une acception très large, elle couvre l'ensemble des activités économiques d'innovation et de développement liées à l'utilisation de produits et de procédés biologiques. La bio-économie englobe l'ensemble des filières de production, de transformation et de recyclage des biomasses animales et végétales.

Les projets recouvrent des thématiques particulières comme l'autonomie protéique de la France et de l'Europe, dans le prolongement du rapport « Innovation 2030 » d'Anne Lauvergeon, mais aussi l'élargissement des recherches en ingénierie et technologies déjà financées par le programme Investissement d'Avenir sur les bio-raffineries ou les fermentations à haut débit par exemple.

Il faut ouvrir de nouveaux fronts de science sur des sujets tels que la biologie des systèmes et la biologie de synthèse pour les bio-industries et, plus largement, structurer la recherche en bio-économie en finalisant une feuille de route interministérielle et en créant des centres interdisciplinaires de recherche. La bio-économie incite à réfléchir en système, c'est-à-dire à considérer l'ensemble des opérations de production, de transformation et de recyclage, et leurs



Les expériences des agriculteurs enrichissent les dynamiques d'innovation.





La France peut contribuer à l'autonomie européenne en protéines.

interactions pour apprécier l'efficacité globale du système.

### Nouvelles technologies

L'agriculture est déjà fortement utilisatrice de nouvelles technologies : entre 2013 et 2015, l'utilisation des applications professionnelles par les agriculteurs possédant un smartphone a par exemple progressé de 110 % et 46 % des agriculteurs étaient déjà équipés de GPS, base de la fourniture de données géolocalisées, en 2013. L'accélération des processus incite à accroître encore cette intégration grâce à de nouvelles sources d'information. Les technologies d'acquisition massive des données se développent, tout comme les capacités de stockage et de traitement informatiques qu'elles soient embarquées ou déportées. Cette conjonction crée un nouveau gisement de données, le « big data » agricole,

### Intégrer les expériences des agriculteurs dans la dynamique d'innovation

Afin que les exploitations agricoles puissent s'approprier les innovations, parfois en les transformant, la R&D doit concevoir et favoriser une diversité de pratiques et de systèmes durables. L'innovation doit être « ouverte ». Une structure (ou une entreprise) sera d'autant plus efficace qu'elle saura mobiliser ses recherches avec celles menées par d'autres. Il peut s'agir, par exemple, d'innovations développées par des agriculteurs puis repérées par des organismes de R&D agricoles. L'innovation peut aussi être économique et organisationnelle avec la structuration de financements ou la réponse aux aléas climatiques, sanitaires ou de marché. Enfin, la formation des acteurs, à tous les niveaux de la filière, est incontournable.

qui ouvre le champ à de nouveaux services et de nouveaux outils d'aide à la décision. Ces derniers améliorent la précision et la pertinence des interventions mais aussi des choix stratégiques des professionnels qui doivent faire face, de plus en plus, à des enjeux multiples et donc, prendre des décisions complexes.

La révolution du numérique doit donc se poursuivre pour faire de la France un leader de l'agriculture numérique, en s'appuyant sur sa R&D publique, ses start-up, son dispositif d'aide à l'innovation.

« Le « big data » agricole ouvre le champ à de nouvelles connaissances. »

Cet axe prolonge la mission confiée en 2014 à Jean-Marc Bournigal sur les agro-équipements : il couvre un large champ allant des programmes de recherche (outils d'aide à la décision, capteurs) aux actions de développement économique. Il propose notamment la création d'un portail ouvert de données numériques agricoles opérationnel dès juin 2017. Il favorisera l'innovation en matière de services à l'agriculture en mettant à disposition des données pédoclimatiques, économiques, géographiques, sanitaires, etc.

### Robotique

L'agriculture doit également profiter de l'accélération du développement de la robotique, comme l'avait déjà montré la même mission sur les agro-équipements. L'évolution de l'agriculture vers sa triple performance économique, sociale et environnementale exige en effet la mise au point d'équipements totalement innovants, dotés de plus d'autonomie et encore plus précis. La robotique



Le sol doit jouer son plein effet pour atténuer le changement climatique.



Trois des trente projets concernent la robotique agricole, de la R&D à la qualification des robots en passant par l'accompagnement industriel.

est, avec les capteurs, une voie technologique de rupture efficace. Ici encore une approche très concrète a été retenue : inscrire un programme dédié de robotique agricole dans le plan sur la « Nouvelle France industrielle », structurer le tissu industriel par des programmes public-privé, créer une plateforme ouverte de test et de validation.

### Biotechnologies et bio-contrôle

Le levier génétique et les biotechnologies représentent un autre des outils essentiels de la compétitivité. Ils font l'objet d'une très vive concurrence internationale, pour laquelle la France dispose d'un très haut niveau de compétences en recherche, mais a pris du retard dans l'expérimentation et la diffusion. Les projets recouvrent la sélection génomique végétale et animale, la maîtrise des nouvelles biotechnologies, l'exploitation de la diversité métabolique végétale. Ils incluent aussi un volet réglementaire pour préciser les procédures d'homologation des variétés dérivées des biotechnologies, en lien avec le Haut conseil des biotechnologies (HCB) et dans le cadre européen. Le numérique prolonge et amplifie cette révolution avec le double avènement de la biologie à haut débit et des biotechnologies. Les enjeux sont majeurs : tant pour l'expression du potentiel génétique des espèces majeures telles que le blé, mais aussi pour maintenir, voire développer, l'innovation sur des espèces plus nombreuses afin d'accompagner la diversification attendue des systèmes de production agricole.

Le plan « Agriculture-Innovation 2025 » insiste par ailleurs sur l'importance de soutenir le secteur naissant du bio-contrôle. Il faut tout à la fois structurer la recherche en créant, par exemple, un consortium public-privé pour le bio-contrôle végétal, et soutenir le développement et le transfert vers des applications de terrain. L'idée est ici de commencer en lançant un petit nombre de projets

### Les instituts techniques relèvent les défis

Les instituts de recherche appliquée, comme ARVALIS et Terres Inovia s'inscrivent directement dans la démarche de transfert des innovations technologiques vers des applications agricoles. ARVALIS a rassemblé ses forces autour de différents défis à relever pour 2020. Il s'agit tout d'abord d'augmenter et de régulariser les rendements, de produire et de conserver des matières premières adaptées aux différents débouchés ou encore de bâtir et promouvoir une protection intégrée performante et durable vis-à-vis de l'ensemble des bio-agresseurs (maladies, ravageurs, adventices). Augmenter la disponibilité des éléments minéraux tout en réduisant le recours aux engrais de synthèse, gérer durablement les sols, ou encore améliorer l'efficacité de l'eau pluviale et d'irrigation, sont autant d'autres enjeux sur lesquels ARVALIS concentre ses travaux. Les aspects systèmes de culture et l'efficacité économique, à différentes échelles, font aussi partie des travaux de l'Institut. Terre Inovia s'inscrit dans ces mêmes axes de recherche et intègre, de même qu'ARVALIS, les innovations porteuses de progrès pour les agriculteurs comme la télédétection par satellite et la proxi-détection par drone, le guidage du matériel agricole à l'aide de GPS, les techniques de biologie moléculaire (connaissances des processus biologiques, caractérisation des sols...) ou encore les outils du numérique.

intégrés de recherche-développement-transfert dans le cadre du plan Ecophyto. Le développement du bio-contrôle animal fait l'objet d'un projet spécifique, de même que les procédures d'évaluation des produits de bio-contrôle.

*(1) Mission ministérielle confiée à Jean-Marc Bournigal, président directeur général d'IRSTEA, François Houllier, président directeur général de l'INRA, Philippe Lecouvey, directeur de l'ACTA, et Pierre Pringuet, président d'AgroParisTech.*

Régis Berthelot - r.berthelot@arvalisinstitutduvegetal.fr

ARVALIS - Institut du végétal

Etienne Pilorgé - e.pilorge@terresinovia.fr

Terres Inovia



L'évaluation du bio-contrôle des bio-agresseurs en végétal, comme en élevage, impose l'adaptation des protocoles.