

Mars 2020

L'innovation biotech en mode startup

pour réussir les transitions
agricole, alimentaire
et industrielle

Marie-Cécile DAMAVE

REMERCIEMENTS

Cette note est le résultat des réflexions d'agridées, en particulier dans le cadre de son groupe de travail « l'innovation biotech en mode startup », qui s'est réuni tout au long de l'année 2019. Merci à tous les participants à ces réunions pour leurs précieuses contributions à nos réflexions.

Elle est téléchargeable sur notre site www.agridees.com/publications

RÉSUMÉ

Les startups sont des acteurs innovants de l'AgTech et de la Food Tech en France, en Europe et à l'international. Ces jeunes pousses se développent dans des écosystèmes qui leur fournissent un terreau favorable. Le numérique, la robotique, les technologies de l'information et les biotechnologies sont les technologies prépondérantes de l'AgTech et de la Food Tech. Les biotechnologies sont mobilisées par les startups innovantes en réponse aux grands défis actuels : les transitions vers une agriculture plus inspirée de la nature, vers une alimentation-promesse de bonne santé et de bien-être, et vers une économie davantage biosourcée et circulaire. Ainsi, les biotechnologies permettent de mettre au point de nouvelles variétés plus résistantes aux stress et des solutions biosourcées (biostimulants, biofertilisants, biocontrôle) pour les agriculteurs ; de diversifier les cultures et de valoriser de nouvelles ressources de biomasse ; et d'installer une bioéconomie vertueuse pour l'environnement en valorisant les déchets en coproduits alimentaires, cosmétiques, énergétiques, ou dans la chimie verte. Tous ces champs d'application sont déjà des réalités, mais avec l'urgence climatique nous avons plus que jamais besoin d'innovation pour réussir ces transitions. Pour cela, il est indispensable de lever certains freins, avant tout réglementaires, financiers et psychologiques chez les agriculteurs, les porteurs de projets innovants, les consommateurs-citoyens et dans les politiques publiques. Il faut mettre en place un cadre réglementaire qui permette aux entreprises de développer des variétés de cultures adaptées aux stress climatiques et sanitaires avec les techniques récentes de sélection, et adapter la réglementation « Nouveaux aliments » pour que les entreprises innovantes partagent les coûts de mise en conformité. En second lieu, le financement de l'innovation doit être plus accessible aux porteurs de projets et être davantage axé sur le passage à l'échelle industrielle. Enfin, les blocages psychologiques doivent être levés chez les chefs d'entreprise agricole pour les aider à prendre le risque d'utiliser de nouveaux outils de production biosourcés et s'engager dans des filières innovantes. La création d'entreprise doit être facilitée pour les chercheurs du secteur public et les étudiants. Aux craintes des consommateurs-citoyens doivent répondre des orientations claires de politique publique pour des projets innovants qui répondent à des enjeux sociétaux, économiques et environnementaux partagés.

NOS PROPOSITIONS

1. Inciter et accompagner les porteurs de projets à innover dans les filières prometteuses

Faciliter la création d'entreprise par les chercheurs du secteur public et les étudiants dans leur projet d'entreprise dès leur cycle de fin d'étude et améliorer l'accès des startuppeurs aux outils de financement pour passer à l'échelle industrielle.

2. Adapter et clarifier l'environnement réglementaire

Réduire les coûts de mise en conformité de la réglementations européenne Nouveaux Aliments et inventer un cadre réglementaire pérenne pour les techniques récentes d'amélioration des plantes facilitant le transfert d'innovation dans le secteur des semences, afin de répondre aux impératifs environnementaux, sociétaux et économiques de la transition agricole.

3. Convaincre les décideurs politiques et les citoyens que l'agriculture a besoin d'innovation

En affichant clairement des politiques publiques en la matière pour faciliter le transfert d'innovation de projets qui répondent aux besoins sociétaux, environnementaux et économiques partagés.

4. Accompagner les chefs d'entreprise agricole

Pour les aider à prendre le risque de changer leurs modes de production en encourageant les recours aux outils biosourcés (biostimulants, biofertilisants, solutions de biocontrôle, variétés sélectionnées adaptées à leurs besoins). Aucune innovation agricole n'aboutit sans passage au champ et l'implication des agriculteurs dans le développement et l'expérimentation doit être encouragée. Ils doivent être reconnus comme un maillon essentiel du transfert d'innovation.

SUMMARY

Start-ups are innovative stakeholders in AgTech and Food Tech in France, Europe, and globally. They grow in the fertile grounds of favourable ecosystems. Digital technologies, robotics, information technologies and biotechnology prevail in AgTech and Food Tech. Innovative start-ups harness biotechnology to address current grand challenges: transitioning to a more inspired by nature agriculture, to healthy nutrition and wellness food, and towards an increasingly biobased and circular economy. Biotechnology allows the development of new varieties that are more resistant to stress and of biobased solutions for farmers (biocontrol, biostimulants, biofertilizers); diversifies agricultural crops and develops new biomass resources; and builds an environment-friendly bioeconomy by recovering waste into food, cosmetic or energy by-products, or in green chemistry. All these fields of application are already a reality, but with the climate emergency we need innovation more than ever to secure successful transitions. Thus, it is essential to lift certain obstacles, above all regulatory, financial and psychological for farmers, innovative project leaders and consumer-citizens. First, establishing a regulatory framework that allows companies to develop crop varieties adapted to climatic and sanitary stresses using modern breeding techniques is needed, as well as adapting the “Novel Foods” regulation so that innovative companies share the costs of compliance. Second, innovation funding must be more accessible to project leaders and should help start-ups to scale up. Finally, psychological barriers must be lifted for farmers to help them take the risk to use new biobased inputs and enter in innovative value chains; entrepreneurship must be encouraged for public research scientists and students; and consumer-citizens’ fears need to be addressed by clear public policies selecting innovation projects that respond to shared societal, economic and environmental challenges.

OUR RECOMMENDATIONS

5

24

1. Encouraging and supporting project leaders to innovate in promising sectors

Facilitating entrepreneurship by public sector researchers and students entrepreneurial projects as soon as they graduate and improving the access of start-ups to financing tools to scale up.

2. Adapting and clarifying the regulatory environment

Reducing the cost of compliance of the with the European Novel Food regulation and designing a sustainable regulatory framework for recent plant breeding techniques facilitating innovation transfer in the seed sector, in order to meet the environmental, societal and economic imperatives of the agricultural transition.

3. Convincing policy-makers and citizens that agriculture needs innovation

By clearly articulating public policies in this area to facilitate innovation transfer for projects that meet shared societal, environmental and economic needs.

4. Supporting farm managers

To help them take the risk of changing their production methods and adopt bio-based products including bio-stimulants, bio-fertilizers, biocontrol solutions and selected varieties adapted to their needs. No agricultural innovation is successful without going to the field and involving farmers in development and field experiment must be encouraged. Farmers must be recognised as key stakeholders in innovation transfer.

SOMMAIRE

Introduction	7
1. Écosystèmes d'innovation et nouveaux acteurs	7
• Technologies innovantes AgTech et Food Tech	7
• Nouveaux acteurs disruptifs : les startups	8
• Les écosystèmes d'innovation	10
2. Leviers, opportunités et filières porteuses	11
• Une agriculture plus inspirée de la nature	11
• Une agriculture qui se rapproche des villes	12
• Une alimentation plus équilibrée	13
• Une économie biosourcée et circulaire	14
3. Freins et blocages à la dynamique de l'innovation	16
• Des besoins de financement élevés	16
• Une mise en conformité réglementaire aux coûts élevés	17
• Une réglementation sur les techniques récentes d'amélioration des plantes à inventer	18
• Des blocages psychologiques à surmonter	20
Conclusion	22

INTRODUCTION

Pour l'agriculture européenne, il ne s'agit plus seulement de produire une alimentation abondante, accessible, sûre et saine. Les attentes des citoyens et des consommateurs évoluent en matière d'alimentation vers davantage de qualité, de localité, de diversité, de sens, voire d'éthique.

Aujourd'hui, quitte à réduire sa productivité, l'agriculture doit approvisionner la chaîne alimentaire tout en étant bénéfique pour l'environnement et la santé. En effet, la durabilité encouragée par les politiques publiques et souhaitée par la société est avant tout environnementale. Elle se manifeste surtout par une attente de moindre utilisation de produits issus de la chimie de synthèse (engrais et produits phytosanitaires), une attention particulière sur l'exploitation des ressources naturelles et un respect du vivant. De nouvelles méthodes de production doivent donc être mises en place.

En outre, le changement climatique est source de nouveaux défis pour la production agricole. L'agriculture doit à la fois s'y adapter et tenter de l'atténuer, en réduisant ses émissions de gaz à effet de serre et en s'engageant dans la bioéconomie, c'est-à-dire une économie biosourcée, moins dépendante des énergies fossiles donc non renouvelables¹. Initialement conçue linéaire, l'économie devient circulaire, afin d'optimiser la gestion des ressources et des déchets.

Les technologies de l'agriculture et de l'alimentation (aussi appelées AgTech et Food Tech²) apportent des solutions pour relever ces défis sociétaux et environnementaux, tout en assurant la compétitivité des acteurs de la chaîne de valeur. Les technologies du vivant (biotechnologies) induisent des ruptures dans les pratiques agricoles en permettant l'élaboration d'intrants biosourcés, la production de nouveaux

aliments et produits non-alimentaires à partir de la biomasse (par exemple, des cosmétiques) qui correspondent aux attentes des consommateurs-citoyens.

La production agricole et ses chaînes de transformation ont besoin d'innovations pour s'adapter aux évolutions de la demande, aux multiples pressions des milieux et aux conditions pédoclimatiques. Les diverses technologies de l'AgTech élargissent le champ des possibles. L'inventivité et l'agilité des startups qui mobilisent ces technologies sont une chance pour nos secteurs pour évoluer, en particulier dans le domaine des technologies du vivant, les biotechnologies.

1. ÉCOSYSTÈMES D'INNOVATION ET NOUVEAUX ACTEURS

• Technologies innovantes AgTech et Food Tech

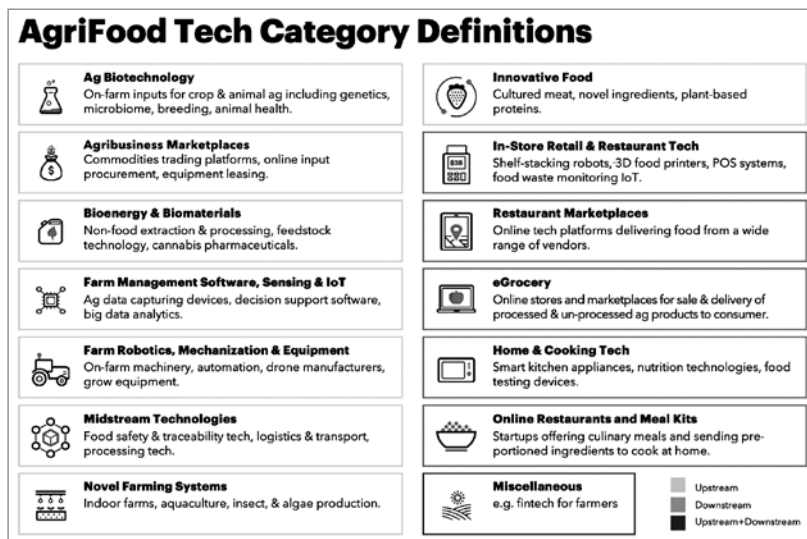
Les technologies modernes foisonnent et les initiatives dans ce domaine explosent. Elles transforment en profondeur la production agricole et agro-industrielle. De nouveaux outils se développent avec les biotechnologies, le numérique, la robotique, l'internet des objets... et modifient durablement chaque niveau de la chaîne de valeur, jusqu'au consommateur. Cette transformation est mondiale pour répondre en même temps aux défis sociétaux, environnementaux et économiques.

« AgTech », « Food Tech », « AgriFood Tech »... de quoi s'agit-il ? Au niveau international, le fond d'investissement AgFunder propose d'organiser les technologies modernes utilisées en agriculture et dans l'agro-industrie en différentes catégories (voir graphique 1), allant des biotechnologies agricoles aux plateformes de restauration en ligne, en passant par la robotique agricole, les fermes verticales, et les robots de cuisine connectés.

¹ Agridéas (2018) Note Bioéconomie : entreprises agricoles et société, une urgence partagée

² Agridéas (2017) Note Tous acteurs de la transition numérique agricole

GRAPHIQUE 1
LES CATÉGORIES DE L'AGRIFOOD TECH



Source : <https://about.crunchbase.com/blog/agtech-food-tech-agfunder-2019/>

8
24

Dans l'AgTech en Europe, le site EU-Startups a récemment mis en avant une dizaine de startups innovantes et disruptives pour le monde agricole³ : les solutions proposées vont des logiciels de gestion de l'exploitation à des capteurs d'informations agronomiques couplés à des outils d'aides à la décision et des places de marché pour les agriculteurs, en passant par des robots équipés de capteurs pour aider les éleveurs à mieux observer leurs animaux et améliorer leur bien-être, des outils pour tracer le matériel agricole et mieux gérer leur utilisation, et des tracteurs électriques robotisables. Dans le domaine des biotechnologies, deux startups ont été retenues parmi les dix proposant des fermes verticales (Eden Advanced Technologies et LettUs Grow), et une proposant des solutions de biocontrôle (AgroSustain) naturelles

antifongiques pour réduire les pertes de fruits et légumes fraîchement récoltés.

Dans l'AgTech en France, Xange a proposé en 2017 une cartographie⁴ des startups où apparaissaient les biotechnologies, aux côtés des analyses de données, de la robotique, des objets connectés, des places de marchés, des logiciels de gestion, des productions industrielles innovantes, de modes de commercialisation et de l'agriculture urbaine. Cependant, la catégorie « biotechnologies » a disparu dans la mise à jour⁵ de 2019.

• Nouveaux acteurs disruptifs : les startups

Nombreuses sont les startups⁶ « high tech » qui s'emparent de l'AgTech et de la Food Tech. Ces entreprises et ceux qui les portent sont de nouveaux acteurs agiles qui proposent

³ Bojana Trajkovska (août 2019) Agtech disruptors : 10 European startups innovating in agriculture technology

⁴ <https://medium.com/xangevc/cartographie-des-start-ups-agritech-en-france-3c87347528ca>

⁵ <https://medium.com/xangevc/cartographie-des-startup-agritech-en-france-2nd-%C3%A9dition-f92a7c58d61c>

⁶ Selon le Larousse, une startup est une jeune entreprise innovante, notamment dans le secteur des nouvelles technologies

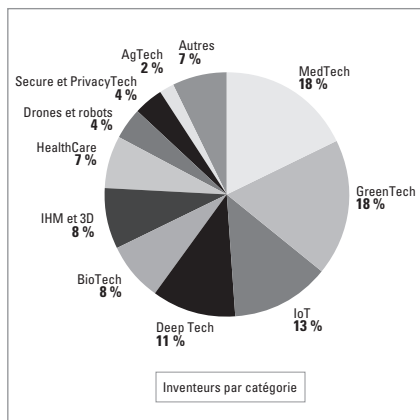
souvent « un œil neuf » sur les secteurs agricoles, n'étant pas toujours elles-mêmes issues de ce monde ou de l'agro-industrie. Ces startups apparaissent donc aux côtés des acteurs traditionnels des filières agro-industrielles, des agriculteurs, des organismes de recherche publiques et privés, encouragés par un marché à fort potentiel étant donné l'ampleur et la multiplication des défis à relever.

Quel que soit le domaine d'activité, les startups sont à la mode dans notre pays et nombreuses sont les initiatives individuelles dans ce domaine. Le président de la République lui-même n'affiche-t-il pas sa volonté de faire de la France une « startup nation⁷ » ? La création d'entreprises innovantes est dynamique dans tous les secteurs d'activité et bénéficie d'un capital sympathie important dans le grand public et dans les médias depuis cette impulsion... avec quelques contestataires notoires⁸.

Même si elle a le vent en poupe, la création d'entreprise est une étape difficile mais déterminante pour un dirigeant. N'oublions pas que l'objectif premier d'une startup n'est pas de lever des fonds mais de devenir rentable à partir d'un modèle d'affaires performant et donc de répondre à une demande de marché. Une entreprise ne peut conserver l'état de startup très longtemps. Comme le souligne un article publié dans Forbes⁹, la plupart des startups françaises les plus inventives sont engagées sur le front du numérique (62 %) et si elles construisent des portefeuilles significatifs de brevets, elles pourraient encore davantage protéger leurs inventions. Leur principal frein serait

le manque de financement. Les startups françaises sont principalement engagées dans les domaines médicaux, de l'environnement, des objets connectés, de la Deep Tech (innovations de rupture), de l'impression 3D et des biotechnologies (voir graphique 2).

GRAPHIQUE 2
DOMAINES D'INNOVATION DES STARTUPS
FRANÇAISES EN 2019



Source : Palmarès 100brevets.tech des Inventeurs de la French Tech <https://www.iconomie.org/wp-content/uploads/2019/10/Etude-palmares-191002.pdf>

Dans les secteurs agricoles et agro-industriels, la réussite des startups est conditionnée à l'innovation qu'elle apporte et à sa capacité à passer à l'échelle industrielle, pour répondre au mieux aux attentes des agriculteurs, des acteurs de l'agro-industrie et des consommateurs.

⁷ Stéphanie Mundubeltz-Gendron (10 octobre 2018), l'Usine Digitale. À Station F, Emmanuel Macron édicte ses 4 grandes convictions pour faire de la France une start-up nation : <https://www.usine-digitale.fr/editorial/a-station-f-emmanuel-macron-edicte-ses-4-grandes-convictions-pour-faire-de-la-france-une-start-up-nation.N753194>. Les quatre défis identifiés sont le financement du passage à l'échelle, la formation des talents, la simplification des règles, et le rayonnement européen de l'écosystème d'innovation.

⁸ Nicolas Menet, Benjamin Zimmer (février 2018), Dunod. Startup : arrêtons la mascarade – Contribuer vraiment à l'économie de demain

⁹ Vincent Lorphelin et al. (octobre 2019), Forbes. French Tech : Le classement 2019 des 100 startups les plus inventives <https://www.forbes.fr/classements/entreprises/french-tech-le-classement-2019-des-100-startups-les-plus-inventives/?cn-reloaded=1>

• Les écosystèmes d'innovation

La dynamique des innovations dans ces secteurs s'appuie sur un écosystème comprenant des acteurs différents : organismes publics de recherche, instituts techniques agricoles, entreprises de toutes tailles (grands groupes, PME, startups), Universités et Grandes Écoles, collectivités territoriales et État. Pour décloisonner les compétences et accompagner le transfert d'innovation, les écosystèmes tels que les pôles de compétitivité facilitent les échanges, les collaborations et les partenariats public-privé¹⁰.

De nombreux incubateurs et accélérateurs de startups sont aujourd'hui installés, par exemple dans les Universités et les Écoles d'ingénieurs (citons notamment AgroParisTech, qui favorise l'entrepreneuriat innovant avec par exemple le Food Inn Lab), les laboratoires de recherche, mais aussi les Villages by CA du Crédit agricole, ou à Euratechnologies à Lille. Les acteurs et les leviers de l'innovation sont pluriels, alors que par le passé le modèle était plus celui de l'entreprise intégratrice. Les connaissances, les expériences, les expertises sont de nos jours plus dispersées et ont besoin de se mettre en réseau pour concrétiser les projets innovants, aller chercher les financements, les marchés, le « passage à l'échelle » (en anglais, « scale-up ») pour entrer en phase industrielle et commerciale, assurer les financements et la préservation de la propriété intellectuelle notamment. La startup seule ne peut réaliser tout cela¹¹.

C'est par exemple le cas du pôle Industrie et Agro-Ressources (IAR¹²), qui est le pôle de la bioéconomie. Pour aider ces acteurs à traverser la « vallée de la mort de l'innovation », ce pôle, à l'instar de ce que proposent les

structures similaires, joue le rôle d'accélérateur d'industrialisation d'idées innovantes à travers le montage de partenariats et de projets collaboratifs, en proposant une orientation marché et business pour la valorisation de la biomasse produite dans les territoires, en accompagnant des délégations à l'international, en proposant des formations avec des Académiques par exemple. Le pôle comprend également des plateformes ouvertes d'innovation qui permettent de tester les procédés biotechnologiques pour des clients potentiels. Ces derniers peuvent donc essayer une technologie sans l'acheter dans un premier temps.

Le pôle IAR a également mis en place IAR Invest¹³ qui propose un accompagnement à la levée de fonds et est un accélérateur de croissance et de passage de la phase de démonstration à la phase d'industrialisation. IAR Invest met en relation les startups et les porteurs de projets innovants avec une quinzaine d'investisseurs tels que Capagro, BPIFrance, Demeter, Seventure ou Sofinova.

À noter le développement récent dans notre pays de l'« intrapreneuriat »¹⁴. Celui-ci consiste pour un salarié à lancer une startup en interne d'une entreprise. Ce système peut permettre aux grands groupes d'innover plus agilement que selon le processus classique d'innovation en interne, mais sans externaliser l'innovation auprès de plus petites entreprises. Encore inexistantes au début des années 2010, il existe en 2019 une cinquantaine d'entreprises « intrapreneuses » en France. Elles sont pour la plupart dans les domaines du numérique, des télécoms, des transports et des banques. Le domaine des biotechnologies n'est pas identifié comme un secteur où cette démarche est particulièrement développée.

¹⁰ Agridéas (2017) Note Fédérer les acteurs de l'innovation avec les partenariats public-privé

¹¹ Asterès (2018) Rapport L'amont agricole : une consolidation des acteurs pour répondre aux défis du 21^e siècle

¹² <https://www.iar-pole.com/>

¹³ <https://www.iar-pole.com/les-services/invest/>

¹⁴ Julia Lemarchand (4 juin 2019), Les Échos. La fièvre de l'intrapreneuriat gagne la France

2. LEVIERS, OPPORTUNITÉS ET FILIÈRES PORTEUSES

La société et les politiques demandent aux pratiques agricoles d'être plus durables et de préserver la qualité de l'environnement (air, sols, eaux) sous la pression des propos autour du changement climatique et de la raréfaction des ressources naturelles. Le tout nouveau « Pacte Vert¹⁵ » de la Commission européenne va dans ce sens. Pratiques agricoles durables intégrant l'agriculture de précision, davantage de bien être animal, moins de produits de protection des plantes et d'engrais issus de la chimie de synthèse, préservation de la biodiversité, économie circulaire, davantage de production de carburants alternatifs et durables... toutes ces trajectoires fléchées dans ce « Green Deal » peuvent-elles devenir des réalités sans l'innovation des biotechnologies ?

Sous l'impact de la société et des consommateurs, les modes de production agricole sont en pleine évolution. Les politiques l'ont entendu : l'objectif national est de réduire les consommations de pesticides de synthèse de moitié d'ici 2025, pour diminuer la « dépendance » de notre agriculture à ces produits^{16 17}. L'une des priorités de ce plan d'action est d'« amplifier la recherche-développement d'alternatives et la mise en œuvre de ces solutions par les agriculteurs ». Il est urgent d'en décliner le contenu.

• Une agriculture plus inspirée de la nature

Dans le domaine de la santé des plantes, les solutions de biocontrôle se développent.

S'il n'existe pas de définition européenne des produits de biocontrôle et si un cadre réglementaire européen reste à définir, le cadre national est précis (note DGAL/SDQSPV/2019-615 datée du 22 août 2019¹⁸ établissant la liste positive des produits de biocontrôle) et incitatif. Ces produits bénéficient d'une procédure accélérée d'évaluation et d'instruction des demandes d'autorisation de mise sur le marché et de taxe réduite pour ces procédures (dossiers soumis à l'ANSES)¹⁹.

La définition officielle des biostimulants est issue du Règlement (UE) 2019/1009 du Parlement et du Conseil du 5 juin 2019 établissant les règles relatives à la mise sur le marché des fertilisants UE, incluant toutes les matières fertilisantes et supports de culture²⁰. Ce règlement sera en application en 2022 et donne un cadre aux biostimulants. Ils y sont ainsi définis : « Un biostimulant des végétaux est un produit qui stimule les processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'il contient, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs des caractéristiques suivantes des végétaux ou de leur rhizosphère : l'efficacité d'utilisation des éléments nutritifs, la tolérance au stress abiotique, les caractéristiques qualitatives, et la disponibilité des éléments nutritifs confinés dans le sol ou la rhizosphère ». Les biostimulants peuvent être des micro-organismes, des extraits végétaux ou des extraits minéraux²¹.

L'innovation dans les biotechnologies permet de développer de nouvelles solutions pour protéger ou stimuler la santé des plantes cultivées (voir tableau 1).

¹⁵ https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_fr

¹⁶ INRA (2014) : Pesticides : une trop grande dépendance

¹⁷ Ministère de la transition écologique et solidaire, ministère des solidarités et de la santé, ministère de l'agriculture et de l'alimentation, ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation – (2018) Plan d'actions sur les produits phytopharmaceutiques et une agriculture moins dépendante aux pesticides

¹⁸ <https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2019-615>

¹⁹ Index ACTA biocontrôle, 3^e édition (2019), ACTA éditions

²⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32019R1009>

²¹ AFAIA (syndicat professionnel des acteurs de la filière des supports de culture, paillages, amendements organiques, engrais organiques et organo-minéraux et biostimulants) <http://www.afaia.fr/>

TABLEAU 1 : EXEMPLES DE SOCIÉTÉS INNOVANTES PROPOSANT DES BIOSTIMULANTS ET PRODUITS DE BIOCONTRÔLE

Nom de la société	Produits
AKINAO	Biofongicide conçu à partir de l'inule, plante qui se répand dans les friches de la région Occitanie (lauréat des Trophées de la bioéconomie 2020 remis par le ministère de l'agriculture le 24/02/2020).
BIOLINE Agrosociences	Biocontrôle parasitaire à partir de macro-organismes en maraîchage, arboriculture, viticulture, espaces verts et céréales.
BIOVITIS	Solutions naturelles issues de plantes et pour les plantes : biostimulants et engrais pour la production viticole, et biocontrôle en production arboricole.
BIODEVAS laboratoires	Biostimulants à partir d'extraits végétaux au service de la santé des plantes (maraîchage, viticulture, arboriculture, cultures d'industrie) et des animaux (ruminants, volailles, porcs) pour les aider à lutter contre le stress oxydatif, et donc certaines maladies.
AGRAUXINE (groupe Lesaffre)	Produits issus de micro-organismes pour la défense des cultures (biocontrôle) et la stimulation des plantes (biostimulation) sur tous types de cultures.
KAPSERA	Technologie d'encapsulation par microfluidiques : ces capsules d'alginate biosourcées et biodégradables pour protéger et stabiliser des biofertilisants et produits de biocontrôle et améliorer leurs performances agronomiques. Leur taille et leur régularité les rendent compatibles avec les équipements agricoles.
AGRI-ODOR	Attractifs à base de kairomones pour tromper les insectes (biocontrôle).
Exemple aux États-Unis :	
INDIGO	Solutions microbiennes et digitales pour améliorer le rendement de cultures telles que le blé, le cotonnier, le maïs, le riz et le soja, grâce à un enrobage de semences par des micro-organismes bénéfiques qui appartiennent au microbiome naturel des plantes.

• Une agriculture qui se rapproche des villes

L'agriculture urbaine est relativement nouvelle et encore peu développée. Elle répond à la demande des consommateurs d'approvisionnement local en alimentation. Encore anecdotique, certains estiment qu'elle est amenée à se déployer pour sécuriser et diversifier les sources d'approvisionnement alimentaires des habitants des villes de plus en plus nombreux et réduire les pertes et gaspillages alimentaires en raccourcissant les circuits de distribution du producteur au consommateur. Deux catégories d'agriculture

urbaine appellent à se développer : la première, la plus traditionnelle, s'exerce dans les jardins familiaux, les jardins partagés ou sur les toits des immeubles, avec une vocation principale sociale et pédagogique de reconnexion des urbains à la terre et d'autoconsommation. En l'état, elle n'a pas vocation à assurer l'approvisionnement de base des populations. La seconde est productive et sa première fonction est économique : ce sont les fermes verticales, high-tech, produisant surtout des fruits et légumes de qualité (baies, jeunes pousses et légumes-feuilles essentiellement) en climat contrôlé. Le développement de ces

unités est mondial, mais connaît un essor particulier au Japon et au Canada²².

InVivo Food & Tech, le laboratoire d'innovation d'InVivo, a par exemple investi récemment dans LA PLUCHERIE près de Paris, qui produit des micropousses, des fleurs comestibles et des herbes aromatiques destinées à des repas gastronomiques. Autre exemple, la startup AGRICOOOL produit des fraises en milieu confiné (containers) dans Paris et sa banlieue. Dans les deux cas, les entreprises s'adressent à des consommateurs urbains, en mettant l'accent sur la qualité des produits, leur production locale, et l'absence d'utilisation de pesticides de synthèse. Néanmoins la pratique de la culture hors-sol leur interdit le label AB (Agriculture Biologique). Dernier exemple, ALGORAPOLIS est une startup qui propose une production de spiruline fraîche, un aliment/santé, dans Paris.

• Une alimentation plus équilibrée

La « naturalité » des produits alimentaires attire les consommateurs et stimule le marché de la nutrition/santé vers des aliments plus sains et plus variés.

Dans ce contexte, les consommateurs sont en particulier demandeurs d'un plus large choix de sources de protéines dans leur alimentation. Le consortium français d'entreprises Protéines France²³ vise à accélérer le développement du secteur des protéines, en favorisant l'innovation technologique, dans le végétal, l'animal et les nouvelles ressources (algues, insectes, levures).

L'origine animale représente actuellement 65 à 70 % des apports en France et plus généralement

dans les pays occidentaux²⁴ et les nutritionnistes recommandent un rééquilibrage entre les origines animale et végétale des protéines. Notons que supprimer totalement les protéines animales peut induire un risque de carences, surtout chez les plus jeunes et les personnes âgées²⁵. De plus, les protéines animales sont de meilleure qualité que les protéines végétales car plus digestibles et contenant davantage d'acides aminés essentiels²⁶. Les sociétés qui proposent des produits innovants en alimentation animale ont donc toute leur place dans l'offre alimentaire (voir tableau 2).

Enfin, en alimentation humaine, la consommation réduite de protéines d'origine animale demande de compléter les céréales (blé, riz, maïs...) avec des légumineuses (pois, haricots, lentilles...) pour couvrir les besoins nutritionnels en acides aminés indispensables²⁷. La production et la consommation de légumineuses en France et dans l'UE sont aujourd'hui insuffisantes et doivent se développer pour répondre à ces besoins. Pourtant, les investissements en amélioration des plantes légumineuses demeurent insuffisants en France et dans l'UE pour inciter les agriculteurs à les produire davantage. Les spécialistes²⁸ constatent que les moyens de ces filières sont limités pour accélérer la création variétale des légumineuses, parce que les grands groupes semenciers sont quasiment absents de la recherche dans ce domaine, qui manque également de partenariats public-privé, tout particulièrement d'envergure internationale. Les principaux acteurs qui investissent dans la recherche sur les légumineuses sont la recherche publique (INRAE) et la profession agricole (par le biais de

²² Autogrow, Agritecture Consulting (2019) Global CEA Census

²³ <http://www.proteinesfrance.fr/fr/faire-de-la-france-un-leader-mondial-des-proteines>

²⁴ Voir de dossier de l'INRA (avril 2016) Vers un retour en grâce des protéines végétales

²⁵ Marie-Cécile Damave (novembre 2018) points-clés de l'agridébat « économie, environnement, santé : les enjeux des protéines »

²⁶ ANSES (2019) Les protéines – définition, rôle dans l'organisme, sources alimentaires

²⁷ Agridées (2019) Note d'analyse « La problématique des protéines pour répondre aux enjeux sociétaux, nutritionnels et économiques en Europe »

²⁸ Colloque du GNIS « l'avenir des filières semences de légumineuses » du 11/02/2020

l'Institut Technique Terres Innovia, des Instituts Carnot, et les financements CASDAR). Pourtant les voies de recherche sont nombreuses et doivent être approfondies, par exemple pour réduire l'amertume des légumineuses, augmenter et stabiliser les rendements, la résistance au gel et aux maladies telles que la pourriture racinaire.

TABLEAU 2 : EXEMPLES DE SOCIÉTÉS INNOVANTES PROPOSANT DES ALIMENTS INNOVANTS

Nom de la société	Produits
ALGORAPOLIS	Spiruline fraîche produite dans des fermes urbaines.
HARI and CO	Recettes alimentaires à base de légumineuses.
INNOVAFEED	Aliments pour animaux à partir d'insectes. Leurs produits sont très riches en protéines hautement digestibles adaptées à l'alimentation des poissons élevés en aquaculture et des animaux de compagnie.
YNSECT	
LES NOUVEAUX AFFINEURS	Produits affinés d'origine végétale (noix de cajou, soja).
OLMIX	Ingrédients et compléments alimentaires bénéfiques à la santé des humains à base d'algues.
MICROPHYT	Ingrédients actifs naturels issus de microalgues destinés aux laboratoires de compléments alimentaires pour les seniors.

14

• Une économie biosourcée et circulaire

C'est un des axes du Pacte productif²⁹, stratégie économique et industrielle annoncée par le président de la République en avril 2019, qui ambitionne pour la France de répondre aux défis posés par les transitions numérique, écologique et démographique à horizon 2025-2030. Le Pacte productif ambitionne une « production décarbonnée qui nous permette de réussir la transition écologique et énergétique », à la fois en repensant nos procédés industriels pour qu'ils soient moins émetteurs de gaz à effet de serre, mais également en repensant la conception des produits pour qu'elle soit « plus durable et performante en matière d'émissions de gaz à effet de serre ». Notons également que le Pacte productif ambitionne pour la France de devenir une économie de rupture technologique pour répondre au besoin de renouvellement du tissu industriel sur des

marchés porteurs répondant à des enjeux sociétaux. Le développement des industries mettant en œuvre les biotechnologies ont toute leur place dans ce cadre.

Les produits éco-conçus, durables, biosourcés, biodégradables, locaux, dont le cycle de vie minimise les pertes et gaspillages des ressources (biomasse, énergie, eau) relèvent de la consommation responsable, une des composantes du concept d'économie circulaire. Selon la définition retenue par l'ADEME, « la consommation responsable doit conduire l'acheteur, qu'il soit acteur économique (privé ou public) ou citoyen consommateur, à effectuer son choix en prenant en compte les impacts environnementaux à toutes les étapes du cycle de vie du produit (biens et service) ».

Dans le cadre de la bioéconomie, les déchets organiques sont valorisés et donc transformés en coproduits. Ces produits biosourcés,

²⁹ <https://www.economie.gouv.fr/pacte-productif#>

symboles de naturalité, sont attractifs pour les consommateurs en quête de sens au-delà du domaine agroalimentaire, s'ils sont différenciants, c'est-à-dire s'ils apportent un plus par rapport à leurs homologues d'origine non renouvelable.

Les pertes et gaspillages alimentaires représentent en France 10 millions de tonnes de produits par an³⁰. Selon l'ADEME, 32 % de ce volume est concentré dans la phase de production, 21 % dans la phase de transformation, 14 % au stade de la distribution et 33 % au niveau de la consommation. Tous les maillons de la chaîne de valeur sont donc mobilisables pour réduire ce gâchis. La France est d'ailleurs un

pays pionnier en matière de lutte contre les pertes et le gaspillage alimentaire, avec la loi n°2016-138 du 11 février 2016³¹. Les principales actions mises en œuvre depuis que cette loi a été promulguée sont surtout de l'ordre de la sensibilisation et de l'organisation des acteurs pour éviter les pertes et gaspillages. Mais les procédés permettant de valoriser les déchets alimentaires, par exemple à l'aide des biotechnologies, et leur donner « une deuxième vie », s'intègrent également dans cette démarche et dans le cadre de l'économie circulaire³².

Différentes startups des biotechnologies travaillent pourtant à réduire les pertes et gaspillages (voir tableau 3).

TABLEAU 3 : EXEMPLES DE SOCIÉTÉS INNOVANTES INSCRITES DANS LA BIOÉCONOMIE ET L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Nom de la société	Produits
ABOLIS Biotechnologies	Micro-organismes capables de produire par fermentation et à base de ressources renouvelables des molécules biodégradables et d'intérêt pour l'industrie.
AFYREN	Valorise des déchets de l'agro-industrie en biomolécules d'intérêt énergétique, cosmétique et chimique via l'utilisation de microorganismes issus d'écosystèmes naturels.
ARBIOM	Technologie qui permet de convertir les résidus de bois en ingrédient riche en protéines destiné à l'alimentation humaine et animale (procédé « Wood to Food ») ³³ .
CARBIOS	Procédés enzymatiques pour repenser le cycle des plastiques : biodégradation, biorecyclage et bioproduction (sacs, films et paillages).
INSTEAD	Drèches de brasserie transformées en mobilier design (lauréat des Trophées de la bioéconomie 2020, remis par le ministère de l'agriculture le 24/02/2020).
METEX (Metabolic Explorer)	Molécules chimiques d'intérêt à partir de ressources végétales comme alternative à la chimie pétrosourcée.
OLEON (groupe Avril)	Valorise les huiles végétales et les graisses animales dans l'industrie des savons, des lubrifiants, des résines.
PILI	Colorants et pigments biosourcés.
SHB-KDALYS	Produits de beauté à partir de déchets de la filière bananes Caraïbes.
WHEATOLEO	Tensio-actifs pour détergents, industrie et pharmacie produits à partir de paille, sons et bois.

³⁰ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/gaspillage-alimentaire-0>

³¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?categorieLien=id&cidTexte=JORFTEXT00003203628>

³² Agridéés (2018) Note Bioéconomie : entreprises agricoles et société, une urgence partagée

³³ Voir notre interview d'Amélie Drouault, partnership manager, ARBIOM le 29/05/2019

3. FREINS ET BLOCAGES À LA DYNAMIQUE DE L'INNOVATION

Le plus compliqué pour les innovateurs du domaine des biotechnologies est de rendre leur invention à la fois opérationnelle (passer au stade industriel) et rentable (modèle d'affaires rémunérateur). Pour cela, il leur faut bien s'entourer, en particulier de spécialistes qui les conseillent dans leurs démarches d'entrepreneurs, d'experts qui les éclairent sur la réglementation dont ils dépendent et les démarches à suivre pour s'y conformer. Ils ont besoin aussi de faire appel, par exemple sous forme de partenariats, à d'autres entreprises ou organisations qui valident leur technologie et fournissent des briques technologiques complémentaires. Enfin, leur produit ou service innovant doit répondre à la demande d'un marché pour que leur activité se développe : les innovateurs doivent se focaliser sur le marché plus que sur la technologie mobilisée elle-même, ce qui n'est pas toujours simple selon le profil du porteur de projet.

• Des besoins de financement élevés

Des innovations gourmandes en investissements capitalistiques et humains

Pour utiliser des biotechnologies en recherche/développement, des investissements importants sont nécessaires dans les équipements (laboratoires, unité industrielle, matériels spécifiques au travail sur des produits vivants, donc instables) et dans les ressources humaines (des compétences qui requièrent des formations spécifiques), sans parler des frais liés à la construction d'une unité industrielle. Dans le domaine des biotechnologies, les financements sont souvent difficiles à trouver moins en raison du faible retour sur investissements attendu que du fait de la crainte de voir associées alimentation et biotechnologies. De plus, la protection intellectuelle (sous forme de brevet)

est indispensable à la réussite des startups mais est limitante en raison de son coût et de la durée de la procédure³⁴.

Il existe pourtant de nombreux outils de financement en France pour les startups, notamment avec Bpifrance et les financeurs privés.

Bpifrance propose de nombreuses solutions de soutien aux projets innovants, individuels et collaboratifs (aides à la R&D, financement pour le lancement industriel et commercial, prise de participation, accompagnement) ; cofinancement aux côtés des banques pour les investissements, prêts sans garantie pour financer l'immatériel et les besoins en fonds de roulement, renforcement de la trésorerie ; garantie bancaire ; fonds propres (participations minoritaires dans les entreprises en croissance et investissements aux côtés d'acteurs publics et privés dans les fonds de capital investissement dans les PME) ; et enfin accompagnement à l'international. Cependant, les biotechnologies considérées par Bpifrance sont surtout dans le domaine de la santé, avec notamment un fonds dédié : Innobio. Enfin, notons la mise en place d'une aide au développement « Deep Tech³⁵ » par Bpifrance pour les innovations de rupture à fort contenu technologique, avant son lancement industriel et commercial.

Des investisseurs trop peu nombreux et qui peinent à trouver la perle rare

Les investisseurs privés existent mais, toujours en quête de la perle rare, leurs moyens ne suffisent pas toujours à financer les besoins très élevés des startups biotech, en particulier lors du passage à l'échelle industrielle. De plus, ils manquent de visibilité et peinent à identifier le plus tôt possible les startups les plus prometteuses. Comment détecter ce qui est à la fois une « super bonne idée » et peut facilement trouver un marché pour son invention ?

³⁴ Voir les sites de France Brevets et de l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI)

³⁵ <https://www.bpifrance.fr/Toutes-nos-solutions/Aides-concours-et-labels/Aides-a-l-innovation-projets-individuels/Aide-au-developpement-deeptech>

Citons notamment les fonds Capagro et Demeter. Capagro est un fonds de capital-innovation dédié à l'agronomie, l'agriculture, l'agroalimentaire, la nutrition et les valorisations industrielles et énergétiques. Le fonds d'investissement Demeter détient et pilote Agrinnovation, fonds doté de 80 millions € et dédié aux entreprises innovantes des filières agricoles. Ces fonds accompagnent la croissance des jeunes entreprises en « dé-risquant » les technologies, et prennent des parts minoritaires dans le capital des startups par exemple.

Autre exemple, In Vivo accompagne les startups innovantes avec en particulier son laboratoire d'innovation InVivo Food&Tech³⁶ et le programme d'Open innovation InVivo Quest³⁷. Autre exemple, la Fondation Avril finance un certain nombre de projets innovants pour encourager l'entreprenariat et la transition des modèles agricoles ainsi que l'alimentation saine et durable pour tous. Cette fondation finance également des concours d'innovation tels que MAKE IT AGRI³⁸.

Il existe trop peu de financements face à la multitude de projets innovants des biotechnologies appliquées à l'agriculture et l'agro-industrie. Trop nombreux sont encore les porteurs de projets qui doivent renoncer faute de financement et de formation et les « bonnes idées » qui restent lettre morte. L'écosystème mérite, en la matière, d'être complété par une politique publique appropriée.

• Une mise en conformité réglementaire aux coûts élevés

S'il est indispensable pour assurer la sécurité des consommateurs, l'encadrement réglementaire constitue une forte contrainte pour les innovateurs qui mobilisent les biotechnologies et en particulier pour les jeunes entreprises. Celles-ci n'ont pas les mêmes moyens que les grandes entreprises et doivent être accompagnées par des experts pour se repérer dans le « maquis réglementaire » et par des financeurs pour répondre aux impératifs d'évaluation des risques et d'autorisations de mise sur le marché.

Les principales réglementations qui encadrent les produits issus des biotechnologies sont les suivantes :

- Les usages alimentaires sont encadrés par le règlement « Novel Food³⁹ » pour les nouveaux aliments définis et s'appuyant sur une liste positive d'aliments autorisés et sur une stricte procédure d'autorisation ; et le règlement 1829/2003⁴⁰ pour les denrées alimentaires et les aliments pour animaux génétiquement modifiés, qui s'appuie également sur une stricte procédure d'autorisation et un étiquetage spécifique ;
- Les usages cosmétiques sont encadrés par le règlement 1223/2009⁴¹, qui précise

³⁶ <https://www.invivo-group.com/fr/food-tech>

³⁷ <https://www.invivo-group.com/fr/challenge-dopen-innovation-invivo-quest>

³⁸ <http://www.fondationavril.org/>

³⁹ Le règlement européen (UE) 2015/2283 relatif aux nouveaux aliments, qui sont ainsi définis : « on entend par nouvel aliment toute denrée alimentaire dont la consommation humaine était négligeable au sein de l'Union avant le 15 mai 1997, indépendamment de la date d'adhésion à l'Union des États membres ». Elle ne concerne pas les OGM, qui relèvent d'un règlement spécifique. Les nouveaux aliments peuvent être des produits animaux, végétaux ou des microorganismes, champignons ou algues, des denrées alimentaires obtenues par culture cellulaire, des denrées obtenues par des procédés nouveaux qui modifient leur composition ou leur structure, des denrées composées de nanomatériaux, des vitamines : Règlement (UE) 2015/2283 du Parlement européen et du Conseil du 25 novembre 2015 relatif aux nouveaux aliments, modifiant le règlement (UE) n°1169/2011 du Parlement européen et du Conseil et abrogeant le règlement (CE) n°258/97 du Parlement européen et du Conseil et le règlement (CE) n°1852/2001 de la Commission

⁴⁰ Règlement (CE) n°1829/2003 du Parlement européen et du Conseil du 22 septembre 2003 concernant les denrées alimentaires et les aliments pour animaux génétiquement modifiés

⁴¹ Règlement (CE) n°1223/2009 du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 relatif aux produits cosmétiques (refonte) :

le mode d'évaluation de la sécurité, l'information sur le produit et la notification, les bonnes pratiques de fabrication et précise les restrictions de certaines substances ;

- Les usages en amélioration des plantes OGM sont encadrés par la directive européenne 2001/18⁴², dont le champ d'application est actuellement en question. Cette réglementation est rendue obsolète tant les techniques de sélection se sont diversifiées depuis la mise en œuvre de cette directive, qui rend obligatoire une stricte procédure d'autorisation, suivie d'un monitoring et d'une traçabilité des produits mis en marché.

Ces réglementations imposent des coûts de conformité difficilement soutenables pour des startups sans accompagnement. Par exemple, le minimum des études de toxicité de base⁴³ (toxicité orale sur rats pendant 90 jours, absorption *in vitro*, génotoxicité⁴⁴ *in vitro* et *in vivo*) exigées par la réglementation « Novel Food » est d'au moins 1 million d'euros. Notons que comme il s'agit de « nouveaux aliments », c'est l'entreprise qui crée la nouveauté qui doit assumer à elle seule les frais de mise en conformité avec la réglementation. Les autres entreprises utilisant la même nouveauté après qu'un produit ait été autorisé comme « nouvel aliment » n'auront pas à assumer les coûts de mise en conformité « Novel Food ». L'effort financier est donc concentré sur l'entreprise qui innove avant les autres. Cette situation oblige les startups à protéger scrupuleusement leurs inventions à l'aide de brevets, ce qui a également un coût.

Par comparaison, le coût de recherche, développement et mise en marché d'une

molécule phytosanitaire est de 200 à 250 millions d'euros. En effet, les études toxicologiques sont significativement plus onéreuses, puisqu'elles doivent être conduites pendant 2 ans et non 90 jours.

Aux États-Unis, le coût de mise en marché d'une nouvelle plante OGM est généralement estimé à 136 millions de dollars, réparti en 31 millions de dollars de recherche, 70 millions de dollars de développement, et 35 millions de dollars pour répondre à la réglementation⁴⁵. L'Union Française des Semenciers estime entre 35 et 50 millions d'euros les frais d'homologation pour un trait OGM dans l'Union Européenne. Peu de sociétés sont capables de supporter de tels coûts. Ceux-ci, ainsi que le rejet de la société pour les OGM et les destructions à répétition des expérimentations sur des plantes OGM en Europe, ont découragé les entreprises, petites ou grandes, d'investir dans cette voie.

• Une réglementation sur les techniques récentes d'amélioration des plantes à inventer

Concernant les méthodes d'amélioration génétique, le flou réglementaire ne permet pas aux entreprises semencières de s'engager dans les biotechnologies modernes d'amélioration des plantes, aussi appelées New Breeding Techniques (NBT). En effet, les autorités européennes hésitent depuis une bonne décennie à statuer sur le sort des plantes obtenues par des méthodes de sélection plus récentes, et en particulier par les techniques de mutagenèse dirigée telle que l'édition de génome.

⁴² Directive 2001/18/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 mars 2001 relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement et abrogeant la directive 30/220/CEE du Conseil

⁴³ EFSA Panel on Food Additives and Nutrient Sources added to Food (ANS) – Guidance for submission for food additive evaluations. EFSA Journal 2012 ;10 (7) : 2760

⁴⁴ Selon le Larousse : capacité d'une substance ou d'un rayonnement à altérer le génome des êtres vivants

⁴⁵ Phillips McDougall (September 2011) The cost and time involved in the discovery, development and authorisation of a new plant biotechnology derived trait - A Consultancy Study for Crop Life International

Rappelons que la Cour de Justice de l'Union européenne a considéré⁴⁶ en juillet 2018 que « les organismes obtenus par mutagenèse constituant des OGM et sont, en principe, soumis aux obligations prévues par la directive sur les Organismes Génétiquement Modifiés⁴⁷ ». En France, le Conseil d'État lui a emboîté le pas. Alors que les organismes obtenus par mutagenèse traditionnelle étaient jusqu'à présent exclus du champ OGM⁴⁸, le Conseil d'État français a rendu une décision⁴⁹ le 7 février 2020 qui introduit une distinction des méthodes de mutagenèse. Il a en effet jugé que les organismes obtenus par les techniques de mutagenèse dirigée mais aussi par de la mutagenèse aléatoire *in vitro* devaient être soumis à la réglementation relative aux OGM. Il a enjoint notamment au Gouvernement de modifier le code de l'environnement en ce sens, d'identifier au sein du catalogue des variétés de plantes agricoles celles qui ont été obtenues par mutagenèse et qui auraient dû être soumises aux évaluations applicables aux OGM et de mieux évaluer les risques liés aux variétés de plantes rendues tolérantes aux herbicides.

Cette séquence judiciaire a pour conséquence de décourager la mise en marché des variétés de plantes obtenues par mutagenèse. Cette jurisprudence est de nature à décourager les semenciers, les agriculteurs et les filières dans leur ensemble de produire et utiliser des cultures mises au point par toute technique de mutagenèse, dès lors qu'il existe un risque élevé de relever de la Directive 2001/18. Rappelons que celle-ci impose des procédures d'évaluation des risques et d'autorisation

préalables à toute mise en marché ou dissémination dans l'environnement et à des obligations d'information du public, d'étiquetage et de suivi. Il y a fort à parier que les entreprises, petites ou grandes, ne prendront pas le risque de s'engager dans cette voie en Europe.

C'est dans ce contexte que le Conseil des ministres de l'UE a mandaté la Commission européenne pour une étude « sur le statut des nouvelles techniques génomiques dans le droit de l'Union, et une proposition, le cas échéant pour tenir compte des résultats de l'étude⁵⁰ » en novembre 2019. Aucune modification du cadre réglementaire n'est à ce stade envisagée, malgré les études qui s'accumulent sur ces sujets depuis de nombreuses années.

C'est particulièrement préoccupant pour les parties prenantes de notre pays, où le secteur semencier est une véritable pépite⁵¹ (une filière très organisée, générant une haute valeur ajoutée pour de nombreux acteurs, une excellence scientifique, un rang de leader mondial parmi les producteurs et les exportateurs). Mis à part la sélection génomique, les récentes décisions juridiques devraient priver les acteurs de la filière semences des outils les plus innovants.

Citons quelques exemples de jeunes entreprises innovantes qui utilisent des techniques récentes d'amélioration des plantes hors de nos frontières : INARI est une startup américaine qui développe des plantes (blé, maïs, soja, tomates) peu gourmandes en eau et en fertilisants ; CALYXT est une société

⁴⁶ Arrêt de la Cour (grande chambre) du 25 juillet 2018. Confédération paysanne e.a. contre Premier ministre et Ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, Affaire C-528/16

⁴⁷ Marie-Cécile Damave (août 2018) Pourquoi se passer de techniques modernes d'amélioration génétique alors que la pression climatique est de plus en plus forte ?

⁴⁸ Directive 2001/18/CE

⁴⁹ <https://www.conseil-etat.fr/ressources/decisions-contentieuses/dernieres-decisions-importantes/conseil-d-etat-7-fevrier-2020-organismes-obtenus-par-mutagenese>

⁵⁰ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32019D1904>

⁵¹ Agridées (2015) : Note Semences : une pépite française, des concentrés de valeurs

installée aux États-Unis qui sélectionne des variétés de plantes pour leurs qualités nutritionnelles (soja riche en acide oléique, blé riche en fibres par exemple) ; KEYGENE, dont le siège est aux Pays-Bas, est spécialisée dans l'amélioration des plantes associant biotechnologies récentes et technologies numériques. Elle est notamment connue pour avoir mis au point un pissenlit permettant de produire du caoutchouc.

• Des blocages psychologiques à surmonter

Chez les agriculteurs

De nouvelles combinaisons de pratiques et techniques sont testées depuis longtemps chez les agriculteurs, partenaires historiques de la recherche / développement, mais leur légitime peur du changement et la crainte de pertes de revenu non compensées les freinent. Même si leurs usages sont toujours plus encadrés et régulés, il est difficile de se séparer du filet de sécurité que constituent les engrais et les produits phytopharmaceutiques de synthèse ! Ne plus y faire appel est une nouvelle prise de risque pour les chefs d'entreprise agricole, qui avaient l'habitude d'utiliser les pesticides pour réduire les risques sanitaires affectant leurs productions.

Saluons qu'une quarantaine de partenaires ont signé en 2018 un « Contrat de solutions⁵² » pour travailler collectivement à une trajectoire de progrès pour la protection des plantes, où sont impliqués non seulement les fournisseurs de technologies mais également les agriculteurs eux-mêmes. De telles initiatives, et un engagement direct des agriculteurs dans les trajectoires de recherche et développement de nouvelles techniques et pratiques de production, sont indispensables pour la réussite des nouvelles solutions envisagées : nouveaux intrants biosourcés et nouvelles variétés en particulier.

Chez les consommateurs

Les blocages psychologiques sont également du côté des consommateurs. La notion d'économie circulaire est assez intuitive, avec la gestion des déchets et la consommation responsable. Cependant, l'industrie et les biotechnologies, souvent réduites aux seuls OGM et perçues aux antipodes de la « naturalité » recherchée, ont souvent une mauvaise image lorsqu'il s'agit d'agriculture et d'agroalimentaire.

La pédagogie, le dialogue, l'écoute et la co-construction de nouvelles voies de valorisation des déchets, de productions alimentaires et non-alimentaires biosourcées et valorisant davantage de ressources locales seront donc indispensables à la réussite et à l'acceptabilité des innovations biotech dynamiques et diverses. Par exemple, l'Institut Carnot Qualiment conduit des projets de recherche générant un partenariat entre laboratoires publics et acteurs socio-économiques en matière de nutrition / santé, au carrefour entre consommateurs, chercheurs et entreprises⁵³.

Chez les porteurs de projets

Parmi les porteurs de projets, les chercheurs du secteur public sont moins bien armés que les autres pour monter leur entreprise. Souvent, la perspective de perdre leur statut de fonctionnaire décourage leur démarche, et le fossé culturel entre les mondes de la recherche et de l'entreprise est parfois infranchissable. Le rapport « diagnostic et enjeux » du Pacte productif note d'ailleurs que « seulement une entreprise innovante sur six a collaboré avec la recherche publique et seuls 5 % des travaux de R&D de recherche publique sont financés par les entreprises implantées en France⁵⁴ ». Citons l'exemple d'INRAE Transfert, dont le rôle est primordial pour les chercheurs de cet organisme, pour aider les projets les plus prometteurs à « passer le cap » et ainsi

⁵² <https://www.fnsea.fr/nos-belles-initiatives/contrat-de-solutions/>

⁵³ Agridéas (2020) Fermentation et protéines au programme des 8èmes Rencontres du Carnot Qualiment

⁵⁴ Ministère de l'économie et des finances (octobre 2019) Pacte productif 2025

valoriser les résultats de leur recherche. Développer les écosystèmes qui permettent aux chercheurs qui ont envie de créer leur entreprise est donc essentiel, par exemple pour qu'ils puissent tester leur technologie dans des laboratoires mis à disposition. C'est ce que proposent Toulouse White Biotech et Agri Sud-Ouest Innovation notamment.

Pour les étudiants d'AgroParisTech, cette école a mis en place plusieurs sites où les jeunes entrepreneurs peuvent tester leurs technologies innovantes dans des laboratoires d'innovation : les Inn Labs. Par exemple, le Food Inn Lab de Massy permet aux porteurs de projets sélectionnés de bénéficier d'un accompagnement scientifique et technologique sur mesure et à un tarif préférentiel par les enseignants chercheurs d'AgroParisTech ou de l'INRAE.

CONCLUSION

Les attentes sociétales et les pressions environnementales (notamment climatiques) font bouger les lignes dans l'agriculture et l'agro-industrie. Les innovations sont indispensables pour répondre à ces enjeux, tout particulièrement dans les biotechnologies, et ce pour accompagner les transitions vers une agriculture plus inspirée de la nature et plus locale, vers une alimentation plus équilibrée et vers une économie à la fois plus biosourcée et plus circulaire.

Pour réussir ces transitions, les agriculteurs doivent être à la fois reconnus et engagés comme maillons forts du transfert d'innovation et accompagnés pour les aider à prendre le risque de changer leurs modes de production, favorisant les produits biosourcés (biofertilisants, solutions de biocontrôle, biostimulants, et nouvelles variétés).

Si les porteurs de projets innovants ne manquent pas dans l'AgTech et la Food Tech de nos jours, les biotechnologies présentent des difficultés qui leur sont propres et nécessitent donc des incitations particulières pour les startuppeurs. Flécher les applications de biotechnologies innovantes dans les filières les plus prometteuses est indispensable, tout d'abord en adaptant les réglementations européennes sur les techniques récentes d'amélioration des plantes et sur les nouveaux aliments pour réduire le coût de mise en conformité ; ensuite en encourageant la création d'entreprise par les chercheurs du secteur public et par les étudiants ; enfin en facilitant l'accès des porteurs de projets aux outils de financement pour initier leur projet et pour passer à l'échelle industrielle avec des fonds d'investissements dédiés.

22

24

Enfin, convaincre les décideurs politiques et les citoyens que l'agriculture a besoin d'innovations, en particulier dans le domaine des biotechnologies, apparaît nécessaire pour que se développent des politiques publiques incitatives au transfert d'innovation portées par des projets qui répondent aux besoins sociétaux, environnementaux et économiques partagés.

C'est en actionnant ces différents leviers que les freins réglementaires, économiques et psychologiques pourront être levés pour que l'agriculture et l'agro-industrie saisissent toutes les opportunités des biotechnologies et ainsi réussissent le pari des transitions agricole, alimentaire et industrielle.

Think tank de l'entreprise agricole, agridées participe à l'élaboration et à la construction de cadres efficaces pour accompagner les évolutions indispensables des filières agricoles et agro-industrielles du 21^e siècle.

Apolitique et indépendant, agridées est la plateforme organisatrice d'événements et de groupes de travail destinés à produire et diffuser des idées, propositions et débats.

Marie-Cécile DAMAVE,
Responsable Innovations
et Affaires Internationales à agridées



agridées
8 rue d'Athènes 75009 Paris
+33 (0)1 44 53 15 15
contact@agridees.com

www.agridees.com



WAT - wearetogether.fr - 2002_01085

Idées Débats
Impacter Influencer
Dialogue
Développement
Défis
Demain Innover
Imaginer

agriDées
RÉFLÉCHIR • PARTAGER • AVANCER