

RAPPORT D'ACTIVITÉ 2023



Edition : Terres Inovia
1, avenue Lucien Brétignières
CS 30020
78850 THIVERVAL-GRIGNON
Tél. : 01 30 79 95 00

Diffusion des éditions:
01 30 79 95 40

www.terresinovia.fr

Coordinatrices :
J. Champolivier et S. Bérard
Photo de couverture :
L. Jung
Maquette :
N. Harel
Impression :
ID Imprime
2, impasse Marcel Pagnol
ZI des Poutôts
55000 Savonnière-Devant-Bar
Juillet 2024



Avec
la contribution
financière du compte
d'affectation spéciale
développement
agricole et rural
CASDAR


**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**
*Liberté
Égalité
Fraternité*



sommaire

| | |
|-------|---|
| Edito | 4 |
|-------|---|

Présentation de Terres Inovia

| | |
|------------------------------------|----|
| Carte d'identité de l'institut | 6 |
| Terres Inovia en chiffres | 7 |
| Les évènements de l'année | 8 |
| Un partenariat de R&D diversifié | 10 |
| Une communication à 360° | 12 |
| Les infrastructures et équipements | 14 |

Les travaux de R&D 2023

| | |
|---|----|
| Innovier pour le colza de demain | 18 |
| Maîtriser l'itinéraire technique du tournesol pour une culture plus robuste | 20 |
| Rendre les cultures plus résilientes face aux aléas climatiques | 22 |
| Positionner le soja comme une culture d'intérêt pour développer l'autonomie protéique des élevages | 24 |
| Optimiser l'itinéraire technique des protéagineux pour sécuriser le potentiel de production | 26 |
| Démontrer l'intérêt des cultures de diversification | 28 |
| Co-construire des systèmes de culture multi-performants | 30 |
| Démontrer les bénéfices des légumineuses à graines | 32 |
| Construire une expertise partagée sur l'agriculture biologique et la rendre accessible | 34 |
| Déployer des outils analytiques pour évaluer les qualités des productions d'oléoprotéagineux | 36 |
| Innovier dans les procédés de transformation pour améliorer l'autonomie protéique | 38 |
| Eclairer les décisions stratégiques pour favoriser les investissements dans le développement des oléoprotéagineux | 40 |

Les annexes

| | |
|--|----|
| Organigramme | 44 |
| Le Conseil d'administration et le Conseil scientifique | 46 |
| Lexique | 46 |

édito

2023 a été une année charnière pour Terres Inovia : l'institut technique a valorisé les sorties du programme Cap Protéines, achevé en décembre 2022. Cette dynamique a été poursuivie en 2023, avec, en particulier, le montage et le lancement de plusieurs projets de recherche et de développement sur les légumineuses. Ils accompagnent les initiatives de structuration des filières locales dans les territoires et permettront via une meilleure valorisation des graines de créer de la valeur ajoutée pour les agriculteurs.

Terres Inovia s'est également mobilisé pour anticiper le retrait potentiel de certaines substances actives et développer des techniques alternatives innovantes de protection des cultures : en animant le Plan de sortie du phosmet avec Inrae*, l'institut a réussi à fédérer les acteurs de la recherche publique et appliquée ainsi que des acteurs privés autour d'une même problématique. Ce Plan donne lieu à un éventail de projets, qui sont déployés sur le terrain. L'institut s'est également fortement engagé dans le Parsada aux côtés des autres instituts techniques, un plan initié par les pouvoirs publics pour apporter aux agriculteurs des solutions opérationnelles en matière de protection intégrée des cultures dans les cinq prochaines années.

2023 a été l'année du lancement à grande échelle de la démarche Cap Agronomie® mise au point par l'institut. Démarche innovante d'accompagnement des agriculteurs dans leur transition vers des systèmes agroécologiques, multiperformants et robustes basée sur la co-construction, Cap Agronomie® permet de combiner l'ensemble des leviers techniques et en particulier agronomiques permettant d'atteindre les objectifs visés.

L'institut se mobilise également sur le sujet du changement climatique. Des adaptations sont nécessaires à l'échelle des itinéraires techniques comme à celle des systèmes de culture pour maintenir et augmenter la compétitivité de nos cultures. Une mobilisation importante de la recherche génétique est également indispensable pour que les agriculteurs disposent demain de variétés résilientes vis-à-vis des stress climatiques.

Toutes ces actions traduisent concrètement la feuille de route dessinée par Terres Inovia, qui a pour finalité d'apporter des solutions durables et économiquement viables sur nos cultures face aux aléas et au contexte évolutif sur les moyens de production.



Gilles ROBILLARD
Président de Terres Inovia

Présentation de Terres Inovia



AdobeStock

Carte d'identité

AdobeStock



Président :
Gilles ROBILLARD



Directeur général :
Laurent ROSSO

L'innovation et l'expertise au service des huiles, des protéines végétales et du chanvre

Terres Inovia est l'institut technique de référence des professionnels de la filière des huiles et des protéines végétales (Terres Univia) et de la filière chanvre (Interchanvre).

Les principales cultures concernées sont le colza, le tournesol, le soja, le lin oléagineux, le pois, la féverole, le lupin, le chanvre, ainsi que les légumes secs - la lentille et le pois chiche. L'expertise de l'institut est également sollicitée pour d'autres cultures oléagineuses ou protéagineuses de diversification, comme la cameline.

Terres Inovia a pour mission de contribuer à l'amélioration de la compétitivité des cultures oléagineuses et protéagineuses, du chanvre et des légumes secs par l'innovation et la garantie d'une expertise indépendante au service des producteurs.

Son activité de recherche appliquée et de développement vise à adapter la production agricole et la valorisation des produits qui en sont issus à la diversité des contextes technico-économiques de production et aux demandes sociétales. Terres Inovia contribue ainsi à rendre l'agriculture française plus productive en huiles et en protéines, permettant notamment un renforcement de l'autonomie protéique de la France, et à développer ses bénéfices environnementaux.

Organisme de recherche appliquée et de développement, Terres Inovia a le statut de centre technique industriel, conformément au Code de la recherche (article L. 521-1 et suivants). Sa qualification en tant qu'institut technique agricole par le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire a été renouvelée en 2022, pour cinq ans.

Accréditations et agréments :



www.terresinovia.fr



Terres Inovia en chiffres

AdobeStock

L'effectif

182 collaborateurs*
75 % d'ingénieurs et techniciens*
99/100 : index égalité hommes/
femmes (sur une base 100)

* Au 31 décembre 2023

Les ressources

21 millions d'euros de budget :
59 % Fonds interprofessionnels
17 % Contrats publics
8 % Contrats privés
6 % Casdar
10 % Crédit impôt recherche
et autres
Budget prévisionnel 2024

Enseignement et formation continue

1 thèse cofinancée
1 thèse Cifre*
22 contrats de professionnalisation et
d'apprentissage
10 mémoires de stage encadrés
30 interventions par an dans
l'enseignement supérieur
Plus de 300 stagiaires formés en
formation continue

Les réseaux

1 unité mixte technologique (UMT)
co-pilotée par Terres Inovia
11 réseaux mixtes technologiques (RMT)
dont Terres Inovia est partenaire
2 associations internationales, le GCIRC* et
l'Isa*, animées par Terres Inovia
8 groupements d'intérêt commun auxquels
participe Terres Inovia
4 pôles de compétitivité dont Terres Inovia
est adhérent

Les projets collaboratifs de R&D

103 projets régionaux, nationaux
et européens en cours

Les analyses et expérimentations

858 essais agronomiques
Plus de 50 000 analyses sur la qualité des
graines et des tourteaux

Valorisation et transfert

72 communications scientifiques dans des revues,
congrès et colloques
674 articles techniques publiés sur le site web qui
a reçu 324 903 visiteurs
50 vidéos postées sur la chaîne YouTube qui
totalise 198 527 vues
126 rencontres organisées pour les acteurs des
filières, du conseil et les agriculteurs
15 outils d'aide à la décision (OAD) diffusés

Les cultures

colza
tournesol
soja
pois
féverole
lupin
lin oléagineux
chanvre
pois chiche
lentille

Les infrastructures

19 implantations en France

Les événements de l'année 2023

JANVIER

Lancement de la nouvelle version de l'outil d'aide au choix des variétés Myvar® avec l'indice de mérite agronomique pour le tournesol. **PU**

Mise en ligne par Terres Inovia du premier outil de prédiction des vols de charançon de la tige du colza. **PU**

Participation de Terres Inovia à la réunion de lancement du projet Jack, coordonné par l'ESA* d'Angers et financé par l'ANR* dans le cadre de France 2030. **RP**

FEVRIER

Création d'un pôle de cybervigilance pour renforcer la sécurité informatique de Terres Inovia. **ME**

Participation de Terres Inovia à la réunion de lancement du projet Soystainable, coordonné par Inrae* et financé par l'ANR* dans le cadre de France 2030. **RP**

Co-animation par Terres Inovia du 29^{ème} Carrefour de la sélection colza et du 34^{ème} Carrefour de sélection du tournesol organisés par Seleopro. **RF**

Participation de Terres Inovia à la réunion de lancement du projet Resalt financé par FranceAgriMer dans le cadre du Plan d'action de sortie du phosmet. **RP**

MARS

Soutenance de la thèse sur l'orobanche du colza, co-financée par Terres Inovia en partenariat avec l'Université de Nantes. **RF**

Mise en ligne du nouvel outil d'aide à la décision "Tournesol : quand semer pour récolter". **PU**

SEPTEMBRE

Le journal OCL dédié aux corps gras et aux lipides, publié par Terres Univia, Terres Inovia, Huileries et Margarineries de France, Iterg et la SFEL, reçoit son premier facteur d'impact, véritable reconnaissance scientifique. **OI**

Participation de Terres Inovia au 19^{ème} congrès Euro Fed Lipid du 17 au 20 septembre à Poznan en Pologne. **OI**

Participation de Terres Inovia au 16^{ème} congrès international sur le colza, à Sydney en Australie co-organisé par le GCIRC*, l'association animée par l'institut technique. **OI**

Participation de Terres Inovia au salon Tech&Bio à Bourg-Lès-Valence. **RP**

JUILLET-AOÛT

Publication des premiers résultats des travaux conduits dans le cadre du Plan de sortie du phosmet. **RP**

Journées d'échange avec des agriculteurs engagés dans la mise en œuvre de pratiques et d'aménagements agroécologiques, en Suisse. **RP**

Publication conjointe avec Arvalis et FranceAgriMer du communiqué de presse sur la qualité de la récolte 2023 des céréales à paille, colza et protéagineux. **PU**

OCTOBRE

Publication par Terres Inovia du point technique "Réussir son implantation pour obtenir un tournesol robuste". **PU**

Publication des bilans de campagne 2023 des protéagineux et du tournesol. **AC**

Actualisation de l'outil de prédiction des vols de ravageurs du colza avec l'ajout d'un nouveau ravageur, le charançon du bourgeon terminal. **PU**

Mise en ligne sur le site www.terresinovia.fr de nouvelles rubriques avec une approche système de culture et agroécologie sur différentes thématiques. **PU**

Participation de Terres Inovia à la réunion de lancement du projet européen Belis, coordonné par Inrae* sur la sélection de légumineuses dans l'Union européenne pour accroître les progrès génétiques. **RP**

Publication du guide Fauchage-andainage des cultures de diversification. **PU**

AVRIL

Lancement de l'étude prospective "Rôle des oléoprotéagineux français dans la souveraineté alimentaire à l'horizon 2035". **GI**

Organisation de la visite de la ferme de démonstration Terrasolis Farm dans le cadre du projet européen ClieNFarms, auquel participe Terres Inovia. **OI**

Participation de Terres Inovia au kick-off meeting organisé au Maroc dans le cadre de la convention partenariale signée avec l'Icarda* et trois sélectionneurs français pour élargir la base génétique et les variétés de lentille et pois chiche. **RP**

MAI

Lancement de la démarche RSE au sein de Terres Inovia. **ME**

Co-organisation avec l'Idelc* du colloque de restitution du programme de recherche, développement, innovation et transfert Cap protéines. **RP**

Participation de Terres Inovia à la journée de restitution du projet 3C2A sur les cultures dérobées, financé par le Casdar. **RP**

Co-organisation avec Terres Univia de la 2^{ème} édition du Cap Protéines Challenge, un concours pour repérer les projets innovants autour des protéines végétales. **DI**

JUIN

Diffusion d'un indice de mérite agronomique pour le colza dans l'outil d'aide au choix des variétés Myvar®. **PU**

Participation de Terres Inovia à la 11^{ème} Conférence mondiale du soja qui lui a permis de partager ses travaux devant la communauté scientifique internationale. **RP**

Audit de surveillance de la certification Qualiopi. **ME**

Organisation par Terres Inovia d'une série de quatre webinaires sur la valorisation des graines oléoprotéagineuses en alimentation animale et des légumineuses en consommation humaine, valorisations du programme Cap Protéines. **PU**

NOVEMBRE

Participation de Terres Inovia au 5^{ème} symposium international sur l'orobanche du tournesol en Turquie. **OI**

Co-organisation des 3^{èmes} rencontres des grandes cultures bio avec Arvalis et l'Itab*. **RP**

Participation de Terres Inovia aux rencontres Science & Partenariat de Plant2Pro sur l'épidémiologie. **RP**

Participation de Terres Inovia au colloque Graines 2023 à Versailles, organisé par le Réseau Français de Biologie des Graines. **RP**

Mise en ligne de l'outil de calcul de la marge brute du tournesol. **PU**

Lancement du projet Tec Apel 2, coordonné par Terres Inovia et financé par FranceAgriMer, sur le toastage des matières premières. **RP**

DECEMBRE

Participation de Terres Inovia à la 25^{ème} édition de la conférence du Columa sur la gestion de la flore adventice. **RP**

AC : actualité de campagne
DI : défi innovation
EI : évolution infrastructure
GI : gouvernance institutionnelle
ME : marque employeur
OI : ouverture à l'international
PU : publication
RP : recherche partenariale
RF : recherche fondamentale



Un partenariat de R&D diversifié

Terres Inovia cultive de longue date une culture de collaboration et de partenariats.

A côté d'actions de recherche collaborative financées sur fonds propres issus de la CVO*, l'institut se positionne chaque année dans différents appels à projets régionaux, nationaux et internationaux, en proposant des projets en tant que coordinateur ou en participant à ceux proposés par ses partenaires. Dans ce cadre, il est le plus souvent associé aux organismes publics de recherche, aux autres instituts techniques (Arvalis, ITB*, Idele*, Ifip*, Itab*), aux acteurs du développement (chambres d'agriculture, ONVAR* dont les coopératives) et aux entreprises.

Terres Inovia est mobilisé dans des unités et réseaux mixtes technologiques (UMT/RMT), dispositifs soutenus par le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire. Les UMT permettent d'associer, dans un même lieu, des partenaires de la recherche, de la formation et du développement agricole, autour d'un projet de R&D commun. Les RMT ont vocation à favoriser les synergies entre l'enseignement agricole, la recherche et les organismes de développement.

Les relations de coopération de l'institut se poursuivent aussi à travers ses participations à des groupements d'intérêt communs, à l'interface entre acteurs de recherche et acteurs économiques (GIS*, GIE*, associations, ...). Terres Inovia est adhérent de plusieurs pôles de compétitivité sur l'innovation en grandes cultures.

Enfin, l'institut intervient dans de nombreux réseaux partenariaux nationaux et internationaux. Au niveau international, il anime en particulier le GCIRC (Global Council for Innovation on Rapeseed Canola) et l'ISA (International Sunflower Association). Ces associations loi 1901 ont pour principale activité d'organiser des workshops thématiques, ainsi qu'un congrès scientifique tous les 4 ans.

Une participation active au réseau d'excellence Carnot Plant2Pro

L'Institut Carnot est un label d'excellence attribué aux groupes d'établissements qui s'engagent dans la recherche partenariale et qui collaborent efficacement avec des entreprises. Il existe actuellement plusieurs dizaines d'instituts labellisés Carnot.

Terres Inovia est membre de l'institut Carnot Plant2Pro, qui propose une offre de R&D intégrée et pluridisciplinaire, du laboratoire au champ, dédiée aux productions végétales agricoles. Il regroupe 16 laboratoires de recherche académiques (Inrae*, CNRS*, AgroParisTech l'institut Agro) et 3 instituts techniques agricoles (Arvalis, IFV*, Terres Inovia) pour accompagner les entreprises et stimuler l'innovation et le transfert dans les domaines de l'innovation variétale, de la protection des cultures et du biocontrôle, de l'agronomie, des systèmes de culture et de l'agriculture de précision.

Carnot Plant2pro finance chaque année des projets scientifiques pour renforcer l'attractivité et les compétences de sa communauté scientifique. Ces projets visent à alimenter l'offre de recherche et d'innovation de l'institut Carnot et à avancer significativement vers le transfert : sur les 23 projets conduits par Terres Inovia depuis la création de Plant2Pro, 8 sont en cours.

Pour en savoir plus : www.plant2pro.fr



Des liens avec les acteurs de notre écosystème



UMT : unités mixtes technologiques
RMT : réseaux mixtes technologiques

¹Agri Sud-Ouest Innovation, Vitagora, Céréales Valley, Bioeconomy for change



Une communication à 360°

AdobeStock

Terres Inovia valorise ses activités et ses travaux et transfère le plus largement possible son expertise, ses références et ses résultats aux professionnels agricoles, de l'amont à l'aval. L'institut utilise une communication multicanale pour toucher ses cibles : publications scientifiques et techniques, site internet, réseaux sociaux, colloques, rencontres sur le terrain, webinaires, vidéos, presse... Zoom sur les événements phares de 2023 et le site web de l'institut.

Des événements pour partager les connaissances scientifiques et les travaux de R&D



Terres Inovia a co-organisé avec l'Institut de l'Élevage, un **colloque pour restituer les travaux de Cap Protéines**, le 31 mai à Paris. Ce programme de recherche, développement, innovation et transfert, lancé par les pouvoirs publics dans le cadre du plan France Relance, a mis en œuvre en 2021 et 2022 un important dispositif partenarial d'expérimentation, de production de références et de communication afin de donner aux agriculteurs les outils techniques et opérationnels pour assurer la souveraineté protéique et la compétitivité de leurs exploitations.

Le colloque, qui a rassemblé 200 participants, a permis de présenter une soixantaine de posters sur les résultats des cinq projets phares dédiés aux variétés de légumineuses et d'oléagineux à haute teneur en protéines, à la compétitivité et la durabilité des productions oléoprotéagineuses, aux produits, à l'autonomie des élevages de ruminants et au partage des informations du producteur au consommateur.



La journée a été rythmée par quatre tables rondes, autour de différents sujets : la réduction de la dépendance nationale aux importations, l'intensification du transfert de connaissances, l'accompagnement des producteurs dans les transitions agroécologiques et la part croissante des légumineuses dans l'alimentation humaine.



Terres Inovia s'est particulièrement mobilisé lors du **16^{ème} congrès international sur le colza**, organisé par le GCIRC*, l'association animée par l'institut technique. Cet événement, qui a lieu tous les quatre ans, a réuni, du 24 au 27 septembre 2023, 500 chercheurs, enseignants et scientifiques du monde entier à Sydney, en Australie, afin de partager les avancées de la recherche de la communauté scientifique mondiale qui œuvre pour rendre cette culture plus compétitive. Terres Inovia a notamment dressé un état des lieux et des perspectives pour le colza à l'échelle mondiale. Il a aussi présenté ses travaux et ses résultats sur la mise en œuvre de leviers agroécologiques pour la protection intégrée, le développement de méthodes d'analyse pour des colzas de type "HiPro" et pour le pressage des graines. Le congrès a aussi été l'occasion d'annoncer l'organisation par le GCIRC*, Terres Inovia, Terres Univia et la Fop*, de la prochaine édition en France, en 2027.



Terres Inovia a co-organisé avec Arvalis et l'Itab*, les **3^{èmes} Rencontres des grandes cultures bio**, le 7 novembre à Paris. Cette journée a permis le partage des avancées de la recherche, l'identification de leviers techniques à mobiliser et de riches échanges entre les 150 acteurs des filières présents. Elle était organisée autour de trois thématiques : les marchés et perspectives des filières, les solutions agroécologiques apportées par les couverts végétaux et la fertilité des sols.



Du 16 mai au 6 juin 2023, Terres Inovia a organisé **quatre webinaires sur la valorisation des graines** oléoprotéagineuses en alimentation animale, mais également des légumineuses en consommation humaine. Cette série visait à présenter les travaux qui ont été conduits pendant deux ans par l'institut technique dans le cadre du programme Cap Protéines.

Des références et des outils numériques au service des producteurs



Terres Inovia a mis en ligne en 2023 une **nouvelle version de Myvar®**, son outil gratuit d'aide au choix des variétés d'oléoprotéagineux et de chanvre. Développée dans le cadre du programme Cap Protéines, elle permet désormais, en complément des fonctionnalités précédemment disponibles, de sélectionner les variétés les plus adaptées à chaque contexte de production via la mise en place d'un indice de mérite agronomique. Cette fonctionnalité inédite est actuellement ouverte pour le colza et le tournesol.

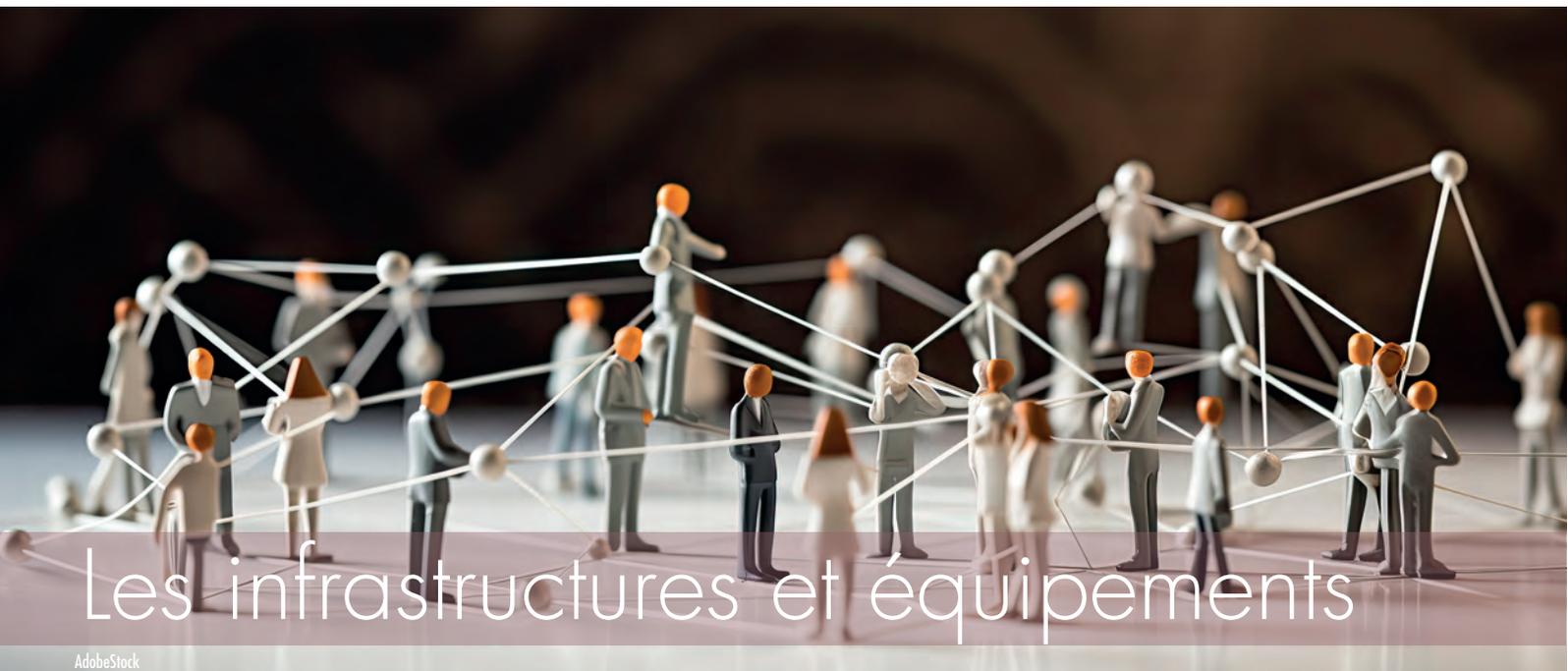


Le site internet de Terres Inovia s'est enrichi de **8 rubriques techniques** afin d'accompagner les agriculteurs dans la gestion de leur système de culture : insectes auxiliaires, maîtrise des adventices et des maladies, services rendus par les légumineuses, optimisation économique, fertilité des sols, couverts végétaux, changement climatique.



Trois nouveaux outils d'aide à la décision ont été également mis en ligne. Le premier est un outil de prédiction des vols des deux principaux ravageurs du colza, le charançon de la tige du colza et le charançon du bourgeon terminal. Issu des travaux de modélisation de l'institut, il permet d'évaluer le risque de présence du ravageur et ainsi de prendre les bonnes décisions pour protéger la culture sans traitement inutile. Le second concerne le tournesol et propose aux producteurs de chiffrer la rentabilité de la culture grâce au calcul de marge annuelle dans le contexte de chaque exploitation. Le troisième outil permet d'estimer la date de récolte du tournesol en fonction du choix variétal et de la date de semis.





Les infrastructures et équipements

AdobeStock

Pour aiguiller les producteurs dans leurs itinéraires techniques et la conduite des cultures oléoprotéagineuses et du chanvre, Terres Inovia est présent sur 19 sites répartis sur le territoire national. En dehors du siège social et du centre de Grignon, les implantations de Terres Inovia sont en grande majorité situées sur des exploitations agricoles, des stations inter-instituts ou des sites Inrae*.

Elles comprennent :

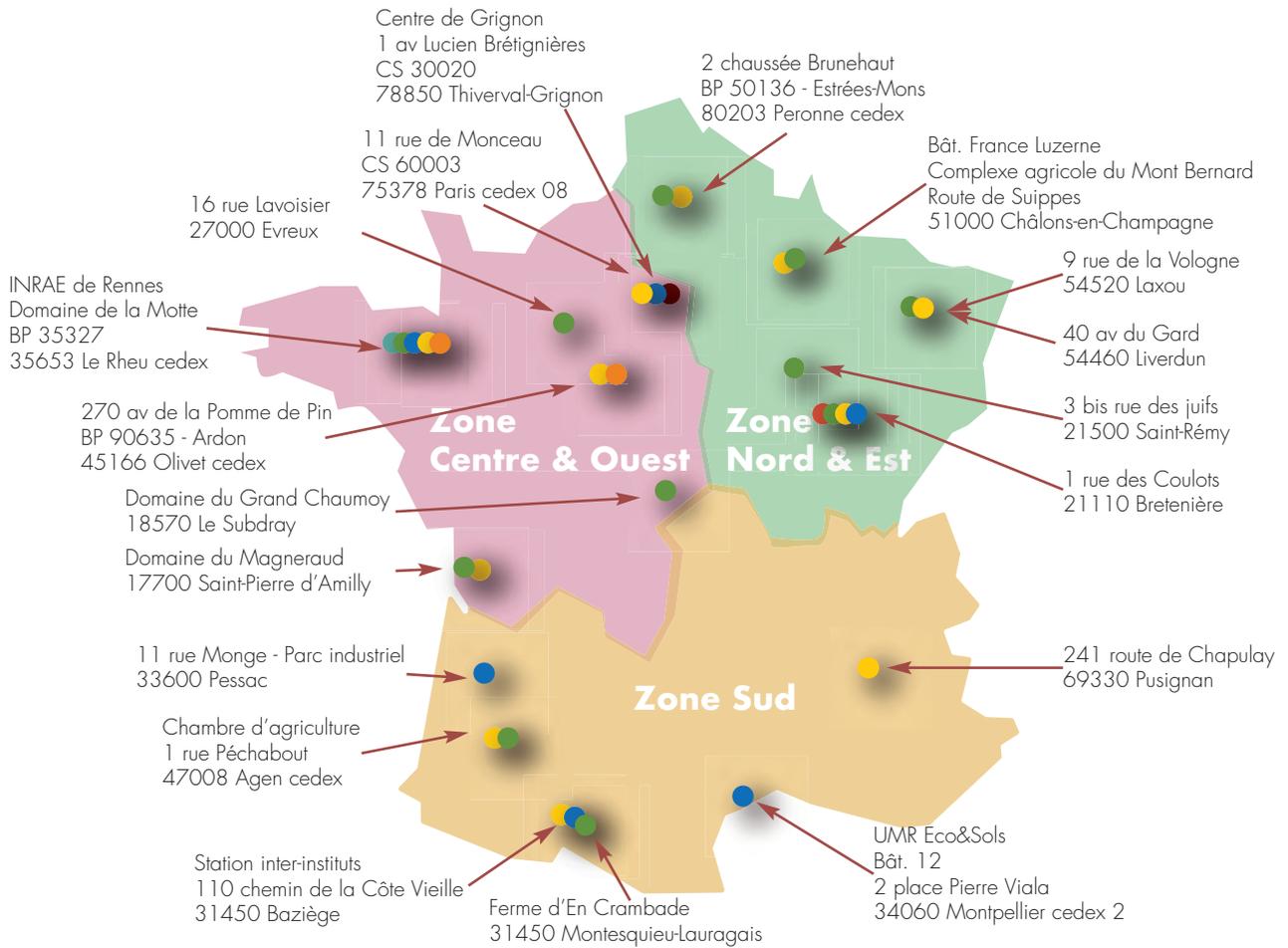
- 6 unités de recherche
- 1 laboratoire d'analyses physico-chimiques
- 1 laboratoire de génétique et protection des cultures
- 11 bureaux de développement
- 11 sites d'expérimentation
- 1 plateforme instrumentée, Phénovia

Focus sur Phénovia, la plateforme de phénotypage à haut débit

En collaboration avec Inrae*, dans le cadre du projet investissements d'avenir Phenome, Terres Inovia coordonne depuis 2012 la plateforme de phénotypage haut débit au champ, Phénovia, sur le site de Dijon Epoisses. Au service des programmes d'études, cette plateforme a vocation à diffuser les nouvelles technologies mises en place vers les autres stations d'expérimentation de Terres Inovia.

Depuis 2018, Phénovia, comme l'ensemble du domaine Inrae*, a pris une orientation "agroécologie" et accueille une grande variété de sujets expérimentaux, tels que la nutrition minérale, l'irrigation, les stratégies de lutte biologique et de lutte intégrée, les techniques de lutte mécanique contre les mauvaises herbes. La plateforme peut aussi accueillir tout projet de recherche ou expérimental.





- Siège social
- Unité de recherche
- Laboratoire d'analyses physico-chimiques
- Laboratoire partenarial associé, La Pépîte R&D
- Bureau de développement
- Expérimentation
- Plateforme Phénovia



AdobeStock

Les travaux de R&D 2023



Innover pour le colza de demain

AdobeStock

Ravageurs d'automne : premier bilan du Plan de sortie du phosmet

Ce plan national de recherche et développement, financé par les pouvoirs publics et la filière des oléoprotéagineux, vise à produire et à déployer des stratégies alternatives opérationnelles pour réduire l'impact des ravageurs d'automne du colza et maintenir les surfaces de colza en France.

A l'issue de sa première année, il a livré les premières avancées des huit projets en cours, qui rassemblent une vingtaine de partenaires de la recherche, publique et privée, et du développement agricole.

Le séquençage du transcriptome chimio-sensoriel de l'altise par Inrae* (projet AltisOR), constitue une étape essentielle pour identifier de nouveaux composés actifs (attractifs, répulsifs, ...) qui permettront d'influencer à terme le comportement du ravageur.

Sur le plan génétique, l'optimisation des outils de phénotypage et le nouvel élevage d'altises issus des travaux conduits dans le cadre du projet Resalt (Inrae*, Terres Inovia, Innolea, et 10 obtenteurs) permettent à présent d'explorer les résistances à l'altise de génotypes-élites et des espèces parentales au colza.

A l'échelle du paysage, les travaux conduits dans le cadre du projet Ctrl-Alt (Inrae*, Terres Inovia, Agriodor) ont montré que certaines brassicacées sont plus attractives que le colza, suggérant des stratégies de gestion à base de plantes de services et de composés organiques volatils attractifs.

Le projet Adaptacol², piloté par Terres Inovia, vise au travers de 6 comités régionaux, à fédérer les acteurs de la distribution, du conseil, de l'enseignement agricole pour accélérer la prise en main des leviers agronomiques et évaluer de nouvelles stratégies. Ainsi, plus de 300 dispositifs ont été mis en place sur 10 thématiques, dépassant largement les attentes. Certains leviers ont été écartés (mélanges de variétés dites 'pièges à insectes', biostimulants), afin de se concentrer sur les pistes les plus prometteuses (intercultures-pièges, nutrition, etc.).

Ces comités régionaux offrent également l'opportunité de confronter les travaux de recherche aux regards des acteurs en régions. A ce titre, plusieurs chercheurs sont intervenus lors des échanges organisés, favorisant les liens entre la recherche et le développement, un facteur-clé pour aboutir demain à des stratégies de gestion applicables sur le terrain.

Laurine BRILLAULT

l.brillault@terresinovia.fr

300 dispositifs mis en place dans le projet Adaptacol²

8 projets en cours dans le Plan de sortie du phosmet



Terres Inovia



Valoriser les variétés de colza performantes pour réduire l'application de produits phytosanitaires

Les certificats d'économie de produits phytosanitaires (CEPP) ont été introduits, à titre expérimental puis de façon pérenne, comme outil de politique publique, pour permettre de dynamiser la diffusion des pratiques économes en produits phytopharmaceutiques pour les producteurs, tout en veillant à la performance économique des exploitations.

Ce dispositif repose sur la mobilisation des "obligés" que sont les distributeurs de produits phytopharmaceutiques à usage agricole, les prestataires de service exerçant une activité de traitement de semences, les distributeurs de semences traitées et les agriculteurs ayant acheté des produits phytopharmaceutiques à l'étranger. Ils doivent donc mettre en place des actions visant la réalisation d'économies de produits phytopharmaceutiques.

Depuis la mise en place des CEPP, 132 fiches-actions ont été proposées après sélection et ajustements par une commissions d'experts, dont la coordination est confiée à Inrae*. Certaines d'entre-elles reposent sur l'utilisation de variétés de différentes espèces résistantes à des bioagresseurs, dont l'utilisation devrait générer des réductions d'usage de produits phytosanitaires. C'est le cas pour le colza, concerné par 3 fiches différentes, l'une portant sur l'association avec des légumineuses gélives, la deuxième sur l'association de variétés de colza de précocités à floraison différentes pour neutraliser les méligèthes, et la dernière sur les variétés à résistance partielle au virus TuYV.

Cette dernière fiche présentait le défaut de mettre l'accent sur un caractère particulier plutôt secondaire par rapport à l'ensemble des caractères qu'un agriculteur doit intégrer pour faire son choix variétal. Terres Inovia a donc animé en 2022 et 2023 un groupe de travail initié par Semea*, dont l'objectif était d'intégrer d'autres caractères en lien avec les variétés, permettant de réduire les applications d'insecticides vis-à-vis des coléoptères ou celles des fongicides. Cette fiche rénovée - "Réduire le nombre de traitements au moyen de variétés de colza assez résistantes aux bioagresseurs" (action n°2024-47) - figure dans l'arrêté du 29 décembre 2023 et peut ainsi être mobilisée pour les déclarations des obligés sur l'année civile 2024.

Xavier PINOCHET

x.pinochet@terresinovia.fr

**132 fiches-actions
publiées depuis la
création des CEPP**

**Les variétés à
résistance
partielle au TuYV
couvrent 75 %
de la sole colza
française
(enquêtes Terres
Inovia 2022)**



AdobeStock



Maîtriser l'itinéraire du tournesol pour une culture plus robuste

AdobeStock

Un guide complet pour aider les producteurs à réussir la phase cruciale de l'implantation

Principale tête de rotation dans ses zones de production historiques et culture de diversification de premier choix dans des secteurs plus septentrionaux, le tournesol est capable d'apporter de nombreux bénéfices aux systèmes de production dans lesquels il est inclus.

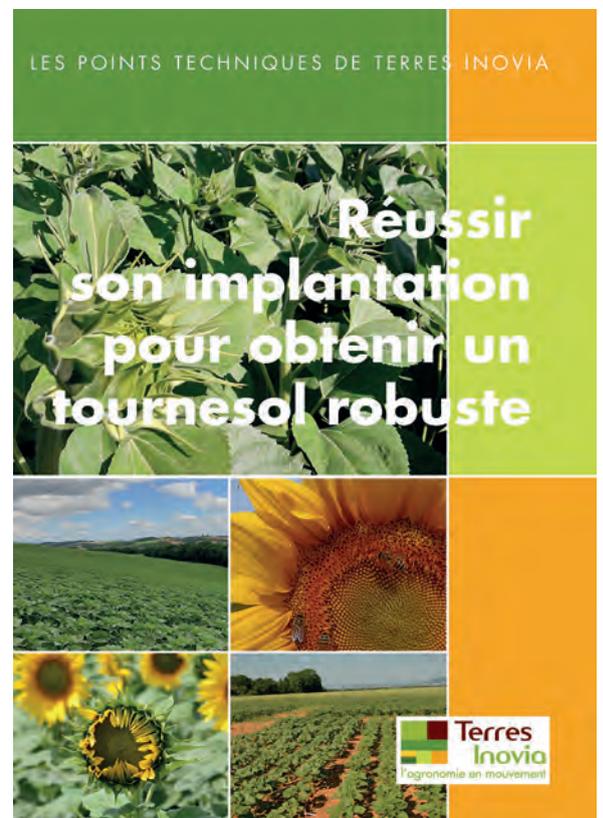
L'implantation conditionne grandement les performances de cette espèce. C'est en effet la réussite de cette phase de démarrage qui rendra le tournesol plus robuste face aux contrastes climatiques estivaux et favorisera l'atteinte de résultats économiques satisfaisants.

Pour permettre aux producteurs de gérer au mieux cette phase cruciale allant de la récolte du précédent jusqu'au démarrage de la culture, en passant par la gestion des couverts végétaux, Terres Inovia diffuse une brochure complète dans sa collection des "Points techniques" : "Réussir son implantation pour obtenir un tournesol robuste". L'institut technique y partage son expertise en diffusant de nombreuses références, acquises lors d'expérimentations menées avec ses partenaires et lors de tests en parcelles avec les agriculteurs.

Dans ce "Point technique", Terres Inovia détaille ce qu'est un tournesol robuste et surtout comment parvenir à cet objectif, grâce à des connaissances opérationnelles, des règles de décision ainsi que des outils à vocation tactique et stratégique qui permettent d'adapter les techniques culturales à différentes situations pour réussir l'implantation et le démarrage de la culture.

Mathieu ABELLA

m.abella@terresinovia.fr



Pour en savoir plus :

ABELLA M., LARTIGOT I., 2023 – Les points techniques de Terres Inovia. *Réussir son implantation pour obtenir un tournesol robuste*. Ed. Terres Inovia, 57 p.

L'irrigation du tournesol : une stratégie gagnante

Le tournesol est connu pour être une culture d'été particulièrement adaptée en conduite pluviale. Il tolère très bien les conditions sèches et peut atteindre son maximum de rendement avec une couverture de 75 % de ses besoins en eau pour la croissance.

Souvent semé sur des parcelles non irrigables, le tournesol est une plante qui répond pourtant très bien à l'irrigation, surtout si sa croissance végétative est modérée avant la floraison.

Par ailleurs, dans un contexte de changement climatique, un tournesol (semé tôt) est moins exposé aux possibles restrictions d'eau. En effet, ses besoins en eau d'irrigation pour accompagner sa phase de sensibilité maximale sont précoces (juin et juillet), ce qui lui permet, contrairement à d'autres cultures d'été (maïs, soja ou sorgho), d'esquiver les périodes les plus sèches et les restrictions les plus sévères d'accès à l'eau, généralement observées à partir du mois d'août.

Pour démontrer et compléter les connaissances acquises par Terres Inovia sur l'irrigation du tournesol, un réseau d'agriculteurs irrigants en Poitou-Charentes et Vendée a été suivi pendant deux années consécutives et contrastées : 2021 caractérisée par un printemps humide et 2022 marquée par une sécheresse précoce et des coups de chaud.

Les situations irriguées à l'optimum (sans coupure) pendant les deux années d'observation ont montré des gains de rendement de 8 à 10 q/ha pour 80 à 100 mm d'eau apportée. Le rendement moyen observé sur le réseau de parcelles s'élève à 40 q/ha en 2021 et à 26,5 q/ha en 2022, à cause de fortes restrictions d'accès à l'eau.

Les principaux enseignements de ce suivi sont les suivants :

- Lors d'une année sèche comme 2022, les apports en début ou pleine floraison sont bien valorisés par le tournesol, compte tenu des températures et conditions d'évapotranspiration ;
- Le pilotage par l'indice foliaire et l'état du couvert est pertinent pour déclencher les apports d'eau au bon moment ;
- La réputation d'adaptation aux conditions sèches du tournesol entraîne parfois une sous-estimation de ses besoins ou un retard d'apport en faveur d'autres espèces ;
- Les déceptions existent chez les irrigants, souvent en lien avec un mauvais positionnement ou des apports d'eau trop faibles et pas toujours en complémentarité avec la pluviométrie ;
- La rentabilité économique est liée au prix de vente, assez fluctuant ces dernières campagnes, et au coût d'irrigation, qui peut varier du simple au double. Dans le contexte de 2022, le gain net est de 230 €/ha pour 80 mm d'eau apportés (coûts : 3,60 €/mm et 650 €/t pour une variété oléique).

Elodie TOURTON

e.tourton@terresinovia.fr

Des gains de rendement de 8 à 10 q/ha pour 80 à 100 mm d'eau apportée





Rendre les cultures plus résilientes face aux aléas climatiques

AdobeStock

Le tournesol au cœur de la solution climatique

Le changement climatique impose aux cultures d'été des déficits hydriques accrus et des contraintes thermiques plus fortes, qui peuvent pénaliser les rendements et dégrader la qualité des graines. L'une des solutions consiste à cultiver des variétés mieux adaptées à ces contextes en mutation tout en restant économes en intrants et en préservant les ressources en eau. A ce titre, la culture de tournesol présente de nombreux atouts.

Le tournesol bénéficie d'un réel progrès génétique depuis plus de trente ans, ayant permis de maintenir les rendements malgré une augmentation avérée du déficit hydrique estival sur cette période. Le levier génétique reste l'une des clés majeures pour relever les défis du changement climatique et la recherche est toujours dynamique, que ce soit pour étoffer les groupes de précocité ou faire progresser les tolérances aux maladies.

Grâce à ses racines profondes et pivotantes, les besoins en eau du tournesol sont modérés. En outre, des conditions sèches pendant la phase végétative induisent un durcissement qui lui permet de mieux tolérer des stress hydriques ultérieurs et de bien valoriser les pluies de fin de cycle. Enfin, lorsqu'il est irrigué, le tournesol valorise très bien les faibles quantités d'eau, avec des apports qui se terminent tôt, esquivant ainsi d'éventuels rationnements de l'eau d'irrigation survenant en fin d'été.

Terres Inovia poursuit l'acquisition de références et les actions de démonstration et communication sur ces sujets pour accompagner au mieux les producteurs et leurs conseillers sur les étapes clés de l'itinéraire technique de la culture dans les bassins historiques, où l'enjeu est d'atténuer les effets du changement climatique, mais aussi dans les bassins de production plus récents de l'est et du nord de la France, où les surfaces continuent à progresser.

L'évaluation de variétés adaptées aux spécificités de ces bassins et l'implantation, gage de réussite d'une culture plus robuste face aux à-coups climatiques, font partie des nombreuses thématiques abordées dans un article complet paru dans Perspectives agricoles (voir références ci-contre). Sans oublier le raisonnement de la fertilisation d'une culture dont les besoins en azote peuvent être couverts en grande partie par le sol, atout supplémentaire à l'heure où le prix des engrais azotés reste élevé. En outre, les services écosystémiques rendus par les couverts végétaux pratiqués dans l'interculture longue précédant le tournesol, tels que le stockage de carbone dans les sols peuvent aussi être valorisés.

Matthieu ABELLA

m.abella@terresinovia.fr



Terres Inovia : M. Abella

Pour en savoir plus :

ABELLA M., TRIBOUILLOIS H., 2023 - Dossier. Réussir le tournesol. Caractéristiques adaptatives du tournesol. Un indispensable acteur de la transition agroécologique., Perspectives Agricoles, n° 515, novembre, p. 51-52.

Jusqu'où peut-on décaler les dates de semis du pois ?

Dans le cadre de projets régionaux et du programme Cap Protéines, Terres Inovia conduit des essais depuis 3 ans avec ses partenaires pour trouver la date optimale de semis des pois de printemps et d'hiver, dans le contexte du changement climatique.

Pour le pois d'hiver, l'objectif est d'évaluer l'impact d'un semis tardif sur le rendement, en décembre ou janvier, par rapport à un semis de novembre, afin d'atténuer la sensibilité aux gels et aux maladies. Pour le pois de printemps, il s'agit de voir si des semis dès décembre dans des secteurs peu gélifs, ou début février dans des zones plus froides, sont possibles afin d'éviter les stress hydriques et thermiques de fin de cycle. Ainsi, 23 essais ont été implantés et validés, soit 8 pour le pois d'hiver et 15 pour le pois de printemps, dans les principaux bassins de production, sur 3 années aux climats contrastés en début de printemps.

Les semis tardifs de pois d'hiver (entre mi-novembre et mi-décembre) ont permis d'obtenir des rendements satisfaisants sur l'ensemble des sites et des années (≥ 40 q/ha) alors que des semis plus tardifs, en janvier, ont conduit à des rendements plus faibles. Ces résultats ont permis d'affiner les conseils sur la date de semis du pois d'hiver dans une note diffusée à l'automne 2023, qui préconise de ne pas semer trop tôt et d'attendre mi-novembre jusqu'à fin décembre.

Pour le pois de printemps, les résultats sont plus contrastés suivant les régions et les années. Si l'avancement de la date de semis apparaît comme une piste prometteuse dans le Grand-Est, ce n'est pas le cas en Nouvelle-Aquitaine. Il est donc nécessaire de compléter ces résultats avec des simulations du risque de gel qui permettra de préciser les créneaux de semis possibles pour toutes les régions, et qui devront être confrontées à la réalité du terrain.

Des essais combinant la date et la profondeur de semis sont en cours pour voir si un semis profond peut améliorer la résistance au gel du pois de printemps à une date de semis précoce.

Véronique BIARNES

v.biarnes@terresinovia.fr

Un rendement supérieur à 40 q/ha pour les semis tardifs de pois d'hiver

Pour en savoir plus :

BIARNES V., REMURIER B., BAILLET A., 2023 - Date de semis du pois. Quel optimum rechercher ? *Perspectives Agricoles*, n° 507, février, p. 16-18.

Semer du colza de printemps à l'automne : une voie explorée par Terres Inovia

Après un rebond des surfaces de colza au milieu des années 2000, les assolements du Sud-Ouest enregistrent un recul des surfaces depuis plusieurs campagnes. En cause : la raréfaction des épisodes pluvieux en période estivale et la montée en puissance des grosses altises adultes, réduisant ainsi les fenêtres d'opportunités pour des implantations dans de bonnes conditions. Tandis que certains producteurs parviennent à maintenir la culture en mobilisant les leviers du "colza robuste", d'autres se sont désintéressés de l'espèce, limitant par conséquent le panel de cultures de diversification possibles.

C'est dans ce contexte que Terres Inovia a initié des expérimentations à visée exploratoire pour l'implantation d'un colza de printemps, à l'automne, en esquivant les attaques de grosses altises adultes dont le vol massif a généralement lieu de fin septembre à fin octobre. L'objectif est de réintroduire du colza dans les rotations l'ayant abandonné ou en passe de l'abandonner en proposant un itinéraire technique simplifié, avec un niveau de charge limité et un objectif de marge brute équivalent à celui du tournesol.

Les premiers résultats ont mis en évidence la capacité de la plante à réaliser, dans ces conditions, l'intégralité de son cycle. Ils ont également permis de montrer qu'avec un semis automnal, le colza de printemps, avec des rendements observés en grande bande jusqu'à 29 q/ha en 2021, est capable de dépasser les potentiels de rendement connus avec des semis de sortie d'hiver.

Sur cette base, Terres Inovia, accompagné de deux structures du Sud-Ouest et avec le soutien financier du FASO*, a poursuivi ses travaux afin de mieux caractériser un possible itinéraire technique et d'identifier les variétés les mieux adaptées.

Cette approche, en rupture avec la conduite classique, montre sa faisabilité dans le contexte actuel d'évolution du climat du Sud-Ouest, avec notamment des hivers en tendance moins marqués. Elle montre également un certain nombre de freins à lever, qui ont conduit à l'abandon de certains essais. Parmi ces limites, on note, en plus d'une moindre résilience vis-à-vis des printemps secs, une difficulté à gérer certaines flores (crucifères) ou encore l'exposition au risque phoma, lié aux variétés utilisées.

Arnaud MICHENEAU

a.micheneau@terresinovia.fr



Terres Inovia : A. Micheneau

Colza de printemps en floraison de le Gers au 31 mars 2023.



Terres Inovia : A. Micheneau

Colza de printemps à 4-5 feuilles dans le Gers au 19 janvier 2023.



Positionner le soja comme une culture d'intérêt pour développer l'autonomie protéique des élevages

AdobeStock

Des avancées scientifiques sur le soja

Lors de la Conférence internationale du soja (World Soybean Research Conference), qui a eu lieu à Vienne (Autriche), du 18 au 23 juin, les scientifiques du monde entier ont pu partager les travaux de recherches conduits sur cette légumineuse à graines.

Le soja est fondamental pour l'approvisionnement en denrées alimentaires et en aliments pour animaux. Il joue aussi un rôle-clé dans le développement d'une production agricole respectueuse de l'environnement.

Cette conférence a mis en évidence le rôle leader de la France en Europe, aussi bien côté recherche académique que privée. Les pays d'Amérique ont exprimé aussi leur désaccord avec les orientations de la politique agricole européenne.

A cette occasion, Terres Inovia a partagé ses résultats et ses ambitions à partir d'un état des lieux en France de cette culture, ainsi que des projets de la filière. Les principaux facteurs limitant le rendement et la qualité du soja dans les conditions françaises qui mobilisent les efforts de l'institut ont été présentés (disponibilité en eau, qualité de l'inoculation, présence d'adventices). Le souhait de pouvoir maintenir et harmoniser à l'échelle européenne les standards de qualité des inoculums a notamment été exprimé. C'est en effet la condition indispensable pour une bonne nodulation et une fixation biologique efficace pour assurer la production.

Xavier PINOCHET

x.pinochet@terresinovia.fr

**700 scientifiques
présents à la
1^{ère} conférence
internationale
sur le soja**



AdobeStock

Soystainable : produire du soja local pour répondre à un marché en forte croissance

Considéré comme l'une des meilleures sources de protéines végétales, le soja est une plante à valoriser dans de nombreux débouchés, en alimentation humaine et animale.

Au niveau agronomique, le soja est capable de fixer l'azote atmosphérique, émet peu de gaz à effet de serre et reste pour l'instant peu sensible aux maladies et ravageurs. Le soja nécessite donc peu de traitements phytosanitaires par rapport à d'autres légumineuses cultivées. Or, la France importe 90 % du soja et sa stratégie actuelle vise à augmenter la production de soja local pour répondre aux besoins d'un marché en forte croissance. Cet objectif s'inscrit aussi dans le cadre de la transition agroécologique : le soja est une culture multi-service qui contribue à augmenter la biodiversité et promeut l'amélioration de la structure des sols.

Terres Inovia est partenaire d'un projet de recherche multi-partenarial¹ d'envergure sur cette légumineuse à graines dans le cadre du Plan d'investissement France 2030, baptisé Soystainable. Coordonnés par l'Université Paul Sabatier de Toulouse, ces travaux, lancés en 2023 pour une durée de six ans, visent à développer la culture d'un soja français, local et durable, en particulier pour de nouveaux débouchés en alimentation humaine.

Ce projet permet ainsi de conduire, de manière coordonnée, les recherches menées en France sur cette plante d'avenir à laquelle Terres Inovia s'intéresse depuis plus de soixante ans.

Il est centré principalement sur deux axes de travail : les stress de type abiotiques (alimentation hydrique et résistance au froid) et les interactions plantes-micro-organismes bénéfiques pour la culture (mise en place et fonctionnement de la symbiose et des microflore rhizosphériques). Terres Inovia apporte son expertise sur plusieurs thématiques (microbiologie, écophysiologie, agronomie, génétique, amélioration des plantes) et conduit des expérimentations en plein champ. L'institut est aussi mobilisé dans la construction et le fonctionnement de filières.

Claire BARBET-MASSIN

c.bmassin@terresinovia.fr

¹ Coordonné par l'Université de Toulouse, ce projet associe plusieurs partenaires : le CNRS*, Inrae*, Unilasalle, l'école d'ingénieurs de Purpan, l'Université de Paris-Saclay, l'Université de Caen-Normandie, RAGT 2n, De Sangosse, Les Jardins de l'Opéra, Terres Inovia.

393 000 tonnes de soja produites en France en 2023, soit environ 8,5 % de la consommation nationale en équivalent graines.

(source : Terres Univia)



AdobeStock



Optimiser l'itinéraire technique des protéagineux pour sécuriser le potentiel de production

AdobeStock

Des progrès génétiques avérés pour le pois et la féverole

Malgré des surfaces de pois et de féverole fluctuantes ces dernières années, la sélection est restée dynamique et ces cultures bénéficient aujourd'hui de perspectives intéressantes grâce à un progrès génétique notable sur le rendement, mais aussi sur d'autres caractères, pour les types d'hiver comme ceux de printemps.

Des améliorations significatives ont été apportées ces dernières années sur la productivité des variétés de pois d'hiver (+ 10 q/ha en 15 ans, entre 2004 et 2021).

Quatre variétés, inscrites en 2021, se distinguent depuis 3 ans dans le réseau de post-inscription géré par Terres Inovia, avec un rendement particulièrement élevé, supérieur ou équivalent à celui de la variété Furious, actuellement la plus cultivée en France.

La hauteur des plantes a également été améliorée, avec un gain de plus de 30 cm. Les variétés récemment inscrites dépassent 60 cm pour certaines en fin de cycle et présentent une meilleure tenue de tige, ce qui facilite la récolte et permet de réduire la verse et les maladies aériennes comme l'ascochytose.

Certaines variétés récentes possèdent par ailleurs une résistance au froid équivalente, voire supérieure, aux meilleures variétés. Elles sont à recommander dans les secteurs les plus froids de l'est de la France.

Enfin, la teneur en protéines et le poids de mille grains (PMG), même s'ils sont variables entre variétés, ont globalement progressé.

Les progrès amenés par les dernières inscriptions de variétés de féverole d'hiver (2020 et 2021) portent principalement sur le rendement, tout en amenant une bonne tolérance au froid hivernal, ce qui devrait contribuer à son développement dans des secteurs à hivers rigoureux.

Pour que ces cultures d'hiver puissent pleinement exprimer leur potentiel, d'autres critères comme les résistances aux maladies (bactériose en pois, botrytis en féverole) restent toutefois encore à intégrer.

Pour les types de printemps, le nombre de variétés de pois de printemps inscrites depuis deux ans augmente. Ainsi, sur les huit nouvelles variétés testées dans le réseau de post-inscription de Terres Inovia en 2023, quatre d'entre-elles ont affiché des performances de rendement très élevées, avec des gains sur le PMG ou la teneur en protéines des graines, et une tenue de tige souvent améliorée.

Côté féverole de printemps, le renouvellement variétal est également en cours, avec en particulier trois variétés relativement régulières en rendement depuis 2 ou 3 ans, qui présentent souvent un gain sur la teneur en protéines. Elles viennent donc enrichir le panel de variétés disponibles.

Véronique BIARNES
v.biarnes@terresinovia.fr

**+10 q/ha en 15 ans
pour la productivité des
variétés de pois d'hiver**

Pour en savoir plus :
BIARNES V., VAN BOXSOM A., 2023 -
Variétés de pois et féverole de printemps.
Un éventail plus large de variétés
disponibles., *Perspectives Agricoles*, n°
516, décembre, p. 20, 22-24.

L'indice de nutrition azotée, un indicateur-clé du diagnostic agronomique chez le pois

L'indice de nutrition azotée (INN) correspond au rapport entre la teneur en azote observée dans les parties aériennes de la plante et la teneur critique en azote. Il correspond donc à la dose minimale d'azote nécessaire pour un développement maximal de la culture.

Les valeurs d'INN observées pour le pois de printemps, souvent faibles ces dernières années, suggèrent la présence, dès le début du cycle, de facteurs limitant la nutrition azotée, qui pénalisent le rendement et la teneur en protéines.

Le suivi de plus de 150 parcelles de pois d'hiver et de printemps, situées dans les principales zones françaises de production, de 2021 à 2023, a permis d'identifier, pour les deux types de pois, les facteurs qui peuvent limiter l'INN.

Il a tout d'abord mis en évidence que le pois de printemps présente des INN significativement plus faibles que le pois d'hiver.

Par ailleurs, un effet significatif de l'année a été mis en évidence pour le type printemps uniquement, en lien avec les conditions climatiques de début de cycle : l'INN est en effet lié positivement à la pluviométrie entre la levée et le début de la floraison. En revanche, le nombre de jours avec des températures maximales élevées (> 25°C) durant cette phase du cycle ont un effet négatif sur l'INN.

Une analyse plus détaillée a montré que le type de sol était aussi déterminant dans l'élaboration de l'INN pour les deux types de pois : les valeurs les plus faibles d'INN correspondent à des pois implantés en sol de craie dans la région Grand Est ou dans des sols argilo-calcaires en région Centre-Val-de-Loire. En outre, il existe un lien direct significatif entre le rendement et l'INN uniquement pour le pois de printemps : un INN faible conduit à un rendement faible. En revanche, un INN supérieur à 1 en début de floraison peut amener à un rendement élevé en l'absence de stress post-floraison. Enfin, un lien positif significatif a été observé entre l'INN et des composantes de rendement (nombres d'étages florifères et de gousses par plante) pour les deux types de pois.

L'indice de nutrition azotée s'avère donc l'élément-clé pour un diagnostic agronomique. Il permet d'identifier les parcelles ayant subi des stress précoces et de mieux conseiller les agriculteurs dans leurs pratiques (choix de la parcelle, du type de pois, implantation...).

Véronique BIARNES

v.biarnes@terresinovia.fr

**150 parcelles de pois
d'hiver et de printemps
suivies pendant 3 ans**



AdobeStock

Pour en savoir plus :

BIARNES V., VERGNAUD L., PENANT A., REMURIER B., 2023 - L'indice de nutrition azotée. Un indicateur précoce du rendement du pois de printemps., *Perspectives Agricoles*, n° 515, novembre, p. 42-44.

Maîtriser l'implantation et accompagner les producteurs pour améliorer le potentiel des protéagineux

Les légumineuses à graines, dont les protéagineux (pois, féverole, lupin), sont au centre des transitions agricoles du fait de leurs bénéfices environnementaux, leurs services agronomiques et leurs réponses aux attentes sociétales. Cependant, malgré ces atouts, les filières peinent à se développer, faute de rendements réguliers et satisfaisants, ce qui souligne l'importance d'une bonne maîtrise technique pour que ces cultures expriment un potentiel élevé et stable.

Le suivi de nombreuses parcelles de légumineuses depuis quelques années (environ 470), associé à la mise en place d'essais analytiques, ont permis à Terres Inovia et ses partenaires d'identifier les facteurs de réussite et d'échec, et d'étudier les leviers d'action pour obtenir des protéagineux plus robustes.

Ce travail souligne l'importance d'une bonne implantation et de la phase de début de cycle pour esquiver et atténuer certains stress climatiques et sanitaires, préjudiciables à la dynamique de croissance et donc au potentiel final. La maîtrise de l'implantation influe également sur l'enracinement et la nodulation, impactant directement le rendement et ses composantes.

Afin d'accompagner les producteurs et les inciter à surveiller régulièrement leur culture de protéagineux, Terres Inovia développe actuellement des indicateurs agronomiques simples à observer à des stades clés du cycle, qui traduisent des états physiologiques impactant le rendement final. Chaque indicateur peut ensuite être amélioré par des choix et interventions techniques permettant des marges de progrès pour les futures campagnes.

Bastien REMURIER

b.remurier@terresinovia.fr



Démontrer l'intérêt des cultures de diversification

Valoriser les légumes secs du champ à l'assiette

Les légumineuses sont particulièrement riches en protéines, en fibres et en vitamines. Si leurs atouts ne manquent pas pour séduire les consommateurs, ils sont encore trop souvent méconnus ou dénigrés par le consommateur qui les considère comme des produits longs à cuisiner et difficiles à accommoder. Pour les valoriser, Terres Inovia participe au projet JACK, financé par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du plan France 2030.

D'une durée de quatre ans, ce projet concerne les haricots, les lentilles et les pois chiches. Il développe une approche gastronomique couplée à une meilleure connaissance de leurs qualités agronomiques, nutritionnelles, fonctionnelles, sensorielles et environnementales. Il s'agit d'identifier les leviers d'actions pour un changement durable du comportement alimentaire, mesurer le lien entre la qualité des légumineuses et leurs fonctionnalités culinaires en identifiant des variables physico-chimiques et des facteurs agronomiques et variétaux, mais aussi l'impact environnemental de la production et de la transformation.

Le projet commencera à la fois par la création de recettes innovantes par des chefs et par la collecte sur le terrain d'une grande variété d'échantillons de légumineuses, avec un itinéraire technique connu. De nouveaux concepts d'ingrédients et de produits seront conçus avec des chefs et des consommateurs.

Coordonné par l'ESA* d'Angers, JACK réunit seize partenaires privés et publics, dont Terres Inovia. Ce projet mobilisera aussi plus d'une cinquantaine de contributeurs dont quatre doctorants et des post-doctorants, plusieurs centaines de consommateurs et des réseaux d'agriculteurs.

Dans ce projet, l'expertise de Terres Inovia est mobilisée pour identifier les déterminants agronomiques impliqués dans l'élaboration de la qualité des graines et leur capacité culinaire, ainsi que dans la stabilité des rendements. Ce travail est mis en œuvre à travers le suivi d'un réseau de parcelles de lentille et de pois chiche. Les critères de qualité technologique et sensorielle des graines récoltées sont analysés. L'institut sera ensuite également chargé des analyses physico-chimiques des graines et il conduira une évaluation des impacts environnementaux des légumes secs, du champ à l'assiette (méthode Analyse de Cycle de Vie), dans le cadre d'une thèse CIFRE*. Enfin, en collaboration avec CTCPA*, Terres Inovia travaillera sur les procédés de transformation des graines pour obtenir des aliments modèles à une échelle semi-industrielle.

Agathe PENANT

a.penant@terresinovia.fr



Etat des lieux des pratiques et de l'insertion de la lentille dans les systèmes de culture

**34 à 59 %
des surfaces
de lentille sont
semées en bio**

Après la récolte de la lentille en 2022, Terres Inovia a lancé une enquête en ligne auprès des producteurs pour recueillir des informations sur les pratiques culturales et les modes d'insertion de cette culture de diversification dans les rotations. 152 réponses ont été reçues, réparties sur l'ensemble du territoire (26 % du bassin Sud, 32 % du bassin Grand-Ouest et 32 % du bassin Grand-Est).

Les résultats montrent que la lentille est une culture de diversification qui s'insère dans des rotations diversifiées, hormis dans le bassin du Puy (Haute-Loire), où sa présence peut être élevée dans la rotation. La part du bio dans la production de la lentille est particulièrement importante. Elle représente entre 34 % (Grand-Ouest) et 59 % des surfaces semées (Sud). La part de la production contractualisée et/ou sous SIQO¹ est également élevée.

A l'échelle nationale, la lentille est principalement cultivée sur des sols superficiels à moyens. Près d'un tiers des surfaces est cultivé en association, le plus souvent avec de la cameline ou du blé et principalement en bio. La variété ANICIA, lentille verte reste la plus cultivée (86 % des hectares enquêtés), suivie de ROSANA, lentille corail, et FLORA, lentille blonde, toutes trois distribuées par Agri-Obtentions.

Les autres enseignements de l'enquête au niveau de l'itinéraire technique concernent le désherbage, dont la qualité est jugée satisfaisante par la majorité des producteurs ayant répondu, avec une nuance suivant le mode de culture (conventionnel ou bio). La bruche est identifiée par les producteurs comme le ravageur le plus problématique. Enfin, la récolte est majoritairement réalisée en moisson directe, bien que le fauchage-andainage représente une part non négligeable en bio (14 % de la sole enquêtée).

La campagne 2022 a été marquée par des conditions très chaudes et sèches au printemps qui ont pénalisés les rendements dans les différents bassins et de manière plus aiguë dans le bassin du Sud. Cette enquête sera donc renouvelée pour recueillir des informations dans d'autres contextes de production.

Zoé LE BIHAN

z.lebihan@terresinovia.fr

¹ Le contrôle des produits sous signes d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) permet de s'assurer que ces produits sont élaborés selon les éléments définis dans chacun des cahiers des charges qui les caractérise.

Un partage d'expertises sur le fauchage-andainage

La pratique du fauchage-andainage, bien que peu répandue en grandes cultures, se démocratise dans certaines régions.

Le fauchage-andainage peut présenter des avantages non négligeables dans certaines situations. En effet, la récolte par moisson directe est parfois trop compliquée à mettre en œuvre, dans des cas de salissements tardifs des parcelles, pour avancer la date de la récolte ou encore arrêter le développement végétatif des cultures indéterminées.

C'est pourquoi, Terres Inovia a collecté des retours d'expérience sur la mise en œuvre de cette pratique auprès de ses partenaires techniques (conseillers, techniciens, agriculteurs), sur plusieurs cultures de diversification : lupin, pois chiche, lentille, lin oléagineux et cameline, mais également le soja et le pois.

Les informations recueillies ont permis d'élaborer des fiches récapitulatives pour chacune d'entre-elles. Elles décrivent la fréquence et le niveau d'expertise de cette pratique. Elles listent les points de vigilance à considérer avant de se lancer afin d'accompagner les agriculteurs à la mise en œuvre de cette pratique.

Zoé LE BIHAN

z.lebihan@terresinovia.fr





Co-construire des systèmes de culture multi-performants

AdobeStock

Les cultures dérobées : une opportunité dans un contexte de changement climatique ?

La mise en œuvre des cultures dérobées par les producteurs repose sur de nombreux facteurs liés aux conditions pédoclimatiques, à l'espérance de gains (revenu, services écosystémiques) et au niveau de perception du risque.

Le projet "Trois cultures en deux ans" (3C2A)¹, qui s'est terminé en juin 2023, a permis d'évaluer l'intérêt potentiel de la double culture du soja et du tournesol dans le sud-ouest de la France. Terres Inovia a notamment mené des essais en stations expérimentales, afin d'actualiser et de consolider l'expertise sur le soja dérobé, au regard de l'évolution de l'offre génétique et du changement climatique.

Le suivi de la pratique de la double culture chez les agriculteurs (130 parcelles) pendant 4 ans, associé à des expérimentations, a montré que l'irrigation est indispensable, très souvent dès la levée de la culture, pour limiter la prise de risque. Les facteurs de réussite communs au soja et au tournesol ont pu être déterminés : date de semis précoce et rapide après récolte du précédent, apport d'eau suffisant au semis et à la floraison par les précipitations et/ou l'irrigation.

Le soja irrigué est apparu comme le meilleur candidat en dérobé dans le sud de la Nouvelle Aquitaine et dans l'ouest de l'Occitanie. Pour le tournesol, le risque économique semble plus élevé, en particulier en conditions pluviales. Dans le nord de la Nouvelle Aquitaine, les exigences de température pour ces deux cultures ne sont actuellement pas remplies avec une fréquence suffisante, le sarrasin y restant un meilleur candidat.

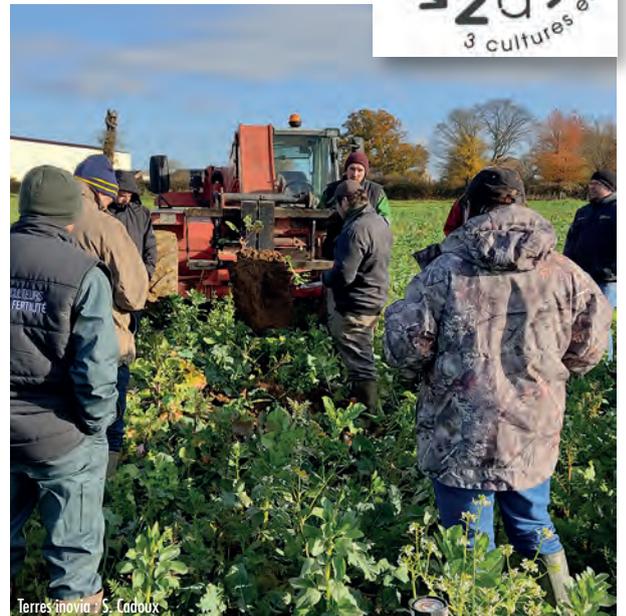
Des simulations ont permis d'évaluer la robustesse des références acquises sur le terrain (faisabilité, productivité) pour différents scénarii de changement climatique, et d'apprécier les impacts environnementaux des cultures dérobées. Elles contribuent en particulier à réduire la lixiviation hivernale des nitrates, à des niveaux différents selon les cultures.

Mathieu ABELLA

m.abella@terresinovia.fr

¹ Le projet 3C2A (2019-2023) financé par le Casdar*, était coordonné par les Chambres d'agriculture d'Occitanie et de Nouvelle Aquitaine. Il réunissait 15 partenaires dont Terres Inovia.

130 parcelles de soja et tournesol suivies pendant deux ans



Terres Inovia / S. Cadoux

Pour en savoir plus :

PITCHERS J., FERRAND N., PULL M., MINETTE S., ABELLA M., DEBAEKE P., 2023 - Opportunities and risks of double cropping in southwestern France with a focus on soybean and sunflower crops., OCL, Vol. 30, art. 16, 15 p.

Accompagner les agriculteurs dans la transition vers des systèmes agroécologiques

Changement climatique, enjeux liés au carbone, fertilité des sols, réduction de l'usage des intrants et de leurs impacts... les producteurs d'oléo-protéagineux doivent s'adapter à ce contexte fluctuant et transformer leurs systèmes de production pour concilier productivité, rentabilité et préservation de l'environnement.

Cela impose également aux conseillers agricoles de réinventer l'accompagnement des producteurs sur le long terme, pour faire émerger des solutions adaptées à chaque situation particulière. Pour développer ces compétences, Terres Inovia a créé une offre adaptée aux conseillers et aux techniciens agricoles, qui souhaitent évoluer dans leur pratique du conseil : Cap Agronomie®. Son objectif ? Permettre aux agriculteurs d'obtenir des systèmes de culture multiperformants et résilients.

Ce produit unique leur donne les clés, méthodes et outils adaptés à leur situation avec un accompagnement au long cours, issu de l'expertise de l'institut. Les conseillers sont d'abord formés et accompagnés pendant plusieurs campagnes, sur la thématique qu'ils ont choisie (améliorer la fertilité des sols, la gestion des graminées, réussir l'introduction de légumineuses dans la rotation...). Ils déploient ensuite les méthodes et outils innovants, auprès des agriculteurs de leur réseau, accompagnés par les spécialistes de Terres Inovia

Delphine DE FORNEL
d.defornel@terresinovia.fr

CAP agronomie

Cap Agronomie®

Delphine de Fornel, chef de produit Cap Agronomie de Terres Inovia



D'où est venue la démarche Cap Agronomie® ?

Cap Agronomie® est issu de la mission de l'institut d'accompagner les agriculteurs dans leur transition agroécologique, de les aider à faire évoluer leurs systèmes de production tout en maintenant leur rentabilité et leur productivité. Pour cela, des méthodes, des outils et des références sont produits et capitalisés sous forme d'expertise spécifique. Cap Agronomie® est l'agencement de tout cela pour créer un produit unique et adaptable.

Quels sont les objectifs de cette démarche ?

Les objectifs sont à deux niveaux : former et outiller les acteurs du conseil agricole pour qu'ils adaptent leur expertise terrain et leurs conseils aux nouvelles problématiques de production. Le second objectif est de faciliter la transition des exploitations agricoles vers des systèmes plus robustes et multi-performants dans un contexte climatique, sanitaire et économique très changeant. Le but, globalement, est d'assurer une production durable, performante et adaptée aux contextes de chaque exploitation et des filières.

Comment Terres Inovia accompagne les conseillers ?

Cap Agronomie®, c'est beaucoup de temps passé ensemble, sur le terrain, pour transmettre l'expertise, les outils et méthodes nécessaires aux conseillers pour faire un diagnostic de parcelle, pour adapter leur conseil aux besoins et aux contraintes de l'agriculteur. Cet accompagnement se fait pas à pas, sur une trajectoire choisie ensemble en début de formation. Cap Agronomie®, ce sont aussi des bilans en salle, des échanges et retours d'expérience en permanence via un forum des conseillers formés.

Des tableaux de bord et des indicateurs pour évaluer la fertilité des sols

La fertilité d'un sol dépend de ses qualités propres (sa profondeur, sa texture, son pH, etc.) qui vont contraindre son potentiel de production agricole. Elle dépend également du bon fonctionnement du sol, comme ses capacités de minéralisation des matières organiques des sols, ou de drainage.

Le niveau réel de production peut être très proche ou au contraire très éloigné de son potentiel selon l'intensité des processus d'interactions entre la composante vivante (biotique) et minérale (abiotique). Quand ceux-ci sont détruits ou altérés, ce fonctionnement est compromis et la fertilité du sol diminue. Cette nouvelle approche, plus fonctionnelle, de la fertilité a été présentée par Terres Inovia lors des 3^{èmes} rencontres des grandes cultures bio qui se sont déroulées le 31 janvier 2023 à Paris.

C'est pour mieux caractériser le fonctionnement des sols que l'institut évalue des indicateurs mesurables en routine, mais également directement au champ, dans des conditions plus proches de la réalité *in situ*. Depuis fin 2022, Terres Inovia pilote le projet Transi'Sols¹, qui porte sur la co-construction de tableaux de bord ciblés sur différentes attentes liées à la fertilité des sols. Ils sont destinés à accompagner les conseillers et les agriculteurs pour les aider à atteindre les services qu'ils attendent de leurs sols dans leur situation spécifique : un sol qui permet une bonne alimentation azotée des cultures en sols argilo calcaires superficiels en région Centre, un état structural qui n'entrave pas le potentiel de la culture en sols argileux du Sud-Ouest, ou un sol permettant une meilleure traficabilité en sols de limons par exemple. La mise en œuvre de ces tableaux de bord avec six réseaux d'agriculteurs et leurs conseillers mobilise des indicateurs de laboratoire et de terrain et apporte un éclairage sur les indicateurs les plus adaptés aux conseillers pour piloter la transition agroécologique des exploitations.

Anne-Sophie PERRIN
as.perrin@terresinovia.fr

¹ Le projet Transi'Sols coordonné par Terres Inovia réunit Agro D'Oc – union des CETA* d'Oc, Agro-Transfert Ressources et Territoires, la Chambre d'agriculture des Pyrénées-Atlantiques, Inrae*, l'Isara*. Il est financé par le Casdar* pour une durée de 3 ans et demi.



Terres inovia : A-S. Perrin



terres inovia : A-S. Perrin



Terres inovia : A. Hervier



Démontrer les bénéfices des légumineuses à graines dans les systèmes de culture

AdobeStock

Une contribution significative des légumineuses à l'atténuation du changement climatique

Pour accompagner la transition "bas carbone" des productions végétales, Terres Inovia élabore des références sur les leviers d'atténuation qui mobilisent la diversification des systèmes de culture, dont notamment l'insertion des légumineuses à graines. Ces dernières ont en effet la propriété de fixer l'azote atmosphérique dans le sol, ce qui permet de diminuer les besoins en fertilisation azotée minérale, à l'échelle de la culture et de la rotation.

L'institut a quantifié la réduction des émissions nettes (c'est-à-dire les émissions de GES en y enlevant le stockage de carbone dans les sols) permise par l'introduction de légumineuses à graines sur 15 à 20 % des surfaces de l'exploitation, dans une série de situations représentatives des régions françaises.

Dans tous les cas types étudiés dans le Grand-Est (en Barrois, Brie, Champagne crayeuse, Champagne humide, plateaux lorrains, Alsace), les réductions d'émissions atteignent jusqu'à 0,4 teqCO₂/ha et par an grâce à l'introduction de la culture de pois dans la rotation initiale colza-blé-blé-orge. Combiner ce levier avec l'insertion de couverts d'interculture améliore le stockage du carbone, faisant passer le bilan net jusqu'à 0,5 teqCO₂/ha/an.

L'effet observé est dilué lorsque l'évolution du système incite à ajouter un blé en plus de la légumineuse par rapport à l'insertion de celle-ci entre deux blés déjà présents. En revanche, l'effet du levier est renforcé si le pilotage du système favorise une forte augmentation du rendement du blé qui suit la légumineuse et/ou une forte réduction de la dose azotée apportée sur ce blé.

La contribution des légumineuses à graines est significative dans le contexte des grandes cultures car les projets d'évolution étudiés chez des agriculteurs en Grand Est indiquent une moyenne de 0,8 teqCO₂ évitées par hectare et par an (projet CarbonThink) avec une combinaison de différents leviers. Les résultats d'autres études confortent ces résultats : jusqu'à 0,6 teqCO₂ évitées par hectare et par an, en introduisant dans le Grand Ouest une culture de pois ou de soja sur 20 % des surfaces de l'exploitation (AgroSolutions), ou 0,7 teqCO₂ par hectare et par an en Occitanie, avec l'introduction d'une culture de soja.

Les performances économiques des systèmes-types étudiés sont variables selon les situations et sont spécialement intéressantes dans un contexte de prix de l'énergie et de l'azote élevé. Cependant, l'aversion au risque des agriculteurs rend souvent moins attractives les légumineuses à graines car leur rendement est variable du fait de leur sensibilité aux aléas climatiques qui se multiplient.

Renforcer la reconnaissance socio-économique des services apportés par les légumineuses à graines est indispensable pour inciter à la transition agroécologique, par exemple via un prix plus élevé pour la tonne équivalent CO₂ évitée ou des actions collectives territoriales.

Anne SCHNEIDER

a.schneider@terresinovia.fr



Terres Inovia : Z. Le Bihan

Pour en savoir plus :

SCHNEIDER A., LECOMTE V.
REMURIER B., PERRIN A.S. (2023) - Les légumineuses à graines pour assurer des réductions d'émissions, Dossier Label bas carbone - Grandes cultures, Perspectives agricoles, n° 508, P. 50-52.

Valoriser les services écosystémiques des légumineuses avec le projet européen LegumES

Un projet de recherche et d'innovation de 6,2 millions d'euros, baptisé LegumES, a débuté en janvier 2024 dans le cadre du programme Horizon Europe pour une durée de 4 ans. Il répond à la nécessité d'améliorer les connaissances pour valoriser les services écosystémiques rendus par les légumineuses dans les systèmes agricoles et agroalimentaires.

Terres Inovia est le partenaire français d'un consortium de 22 partenaires (organismes de recherche et de technologie, entreprises et organisations non gouvernementales) issus de 12 pays, coordonné par l'institut James Hutton (Royaume-Uni) et l'Université catholique du Portugal. Par des approches de "recherche participative" et de "cocréation de connaissances", impliquant les agriculteurs, les chercheurs et les décideurs territoriaux, le projet LegumES vise à identifier, élaborer et permettre l'appropriation de meilleures pratiques pour la conservation et la culture des légumineuses dans les milieux agricoles. Il prévoit aussi l'utilisation d'outils novateurs pour quantifier les avantages des légumineuses pour les agro-écosystèmes. En outre, les parties prenantes seront encouragées à devenir des acteurs actifs dans le projet, et même à être rémunérées par le biais de contrats de recherche coopérative spécifiques.

Terres Inovia a décidé de s'engager pour bénéficier de la mise en commun à l'échelle européenne des expertises et acquis, données et méthodes, outils d'aide à la décision et recommandations. Ce projet lui permet également de renforcer les études en lien avec les pollinisateurs de la féverole et de contribuer à un réseau d'expérimentations multisites sur les effets précédents de légumineuses dans les systèmes de culture.

Depuis la réunion de lancement qui a eu lieu les 22-23 janvier 2024 à Porto (Portugal), les partenaires déploient les différentes actions, tout d'abord pour pouvoir évaluer et piloter l'impact de la fixation biologique de l'azote et d'autres fonctionnalités écologiques fournies par les légumineuses, dans un ensemble varié d'études pilotes innovantes. Les travaux concernent aussi la combinaison d'opérations à l'échelle du champ et de l'exploitation agricole pour gérer la production en prenant en compte des services rendus par les légumineuses, grâce à des modélisations économiques et environnementales (dont l'analyse du cycle de vie).

Anne SCHNEIDER

a.schneider@terresinovia.fr

The logo for the LegumES project, featuring the word "legumES" in a stylized green font with a white outline, set against a dark green background.

Insérer les légumineuses à graines dans les systèmes alimentaires et de culture

Les légumineuses, riches en protéines, ont un rôle central à jouer dans les transitions alimentaire et agroécologique. Cependant, elles ne représentent qu'une faible part de l'assolement en grande culture en France, notamment en raison de verrous agronomiques et technologiques qu'il convient de lever, en tenant compte des conditions qui permettent leur adoption par les agriculteurs et les consommateurs.

Dans le cadre du plan France 2030, Terres Inovia est partenaire de plusieurs projets visant à diversifier la production de sources de protéines pour une alimentation saine, durable et traçable.

Il coordonne par ailleurs le projet INSERER LES, débuté en mars 2024 pour une durée de 4 ans, qui réunit de nombreux partenaires publics et privés : Terres Univia, Inrae*, le CTCPA*, le Geves*, le Cirad*, l'Université de Montpellier, l'institut Agro Dijon, UnilaSalle, la start-up Graine de choc et l'exploitation agricole Lacour Brouet.

Ce projet a pour objectif de combler le manque de connaissances sur la diversité des légumineuses à graines disponibles (pois, féverole, lupin, soja, pois chiche, lentille), afin de permettre aux agriculteurs de choisir celles qu'ils pourraient intégrer dans leurs systèmes de culture.

En combinant des approches de diagnostic agronomique sur des réseaux de parcelles d'agriculteurs, d'expérimentations et de modélisation, les travaux conduiront en effet à leur proposer des stratégies de gestion adaptées (variétés et pratiques agricoles associées), pour améliorer le rendement des cultures étudiées et sa variabilité. Ils permettront aussi de qualifier les bénéfices induits par l'introduction des légumineuses dans les systèmes de culture, qui pourraient être rémunérées.

Enfin, les procédés de transformation (fermentation, décorticage) pour des débouchés à forte valeur ajoutée (semoule, biscuits) sont également étudiés dans INSERER LES, en associant un panel de consommateurs à des tests hédoniques, pour évaluer leur niveau de satisfaction vis-à-vis des produits qui seront développés.

David GOUACHE

d.gouache@terresinovia.fr

**11 partenaires
impliqués dans le
projet INSERER LES
Un budget de
7,8 M€**



Construire une expertise partagée sur l'agriculture biologique et la rendre accessible

AdobeStock

Colza bio : les premiers enseignements du projet Secolbio

Coordonné par Terres Inovia avec un financement de FranceAgriMer, le projet Secolbio a associé 13 partenaires sur l'ensemble du territoire entre 2020 et 2023, avec l'objectif de sécuriser la production du colza en conditions biologiques.

Le suivi de réseaux de parcelles chez des agriculteurs a tout d'abord permis d'identifier et de hiérarchiser les facteurs limitant la production du colza biologique. Il a ainsi mis en évidence que les potentiels de production étaient plus élevés dans le Grand Ouest (28 q/ha en moyenne), grâce à des conditions climatiques favorables et une bonne disponibilité en azote, permettant la croissance du colza à l'automne. Une biomasse moyenne de 2,9 kg/m² a été observée dans ces conditions, contre 1,5 à 2 kg/m² dans les autres bassins. Les situations les plus défavorables sont observées dans le bassin du Nord-Est, qui se caractérise par des étés de plus en plus secs peu favorables à l'implantation, une disponibilité en azote souvent assez limitée et surtout une pression en ravageurs beaucoup plus forte que dans les autres bassins.

La maîtrise de la pression en adventices est le facteur limitant commun à l'ensemble des zones de production du colza en agriculture biologique. En complément des observatoires, des essais ont donc été menés afin d'optimiser la densité de semis pour essayer d'obtenir une meilleure couverture du sol.

Cependant, si cette technique apparaît fructueuse en tout début de cycle, elle peut être au contraire contre-productive par la suite car elle conduit à des pieds chétifs, donc d'autant moins compétitifs. Dans les essais, les peuplements obtenus oscillaient majoritairement entre 20 et 50 plantes/m² (malgré des pertes à la levée de 30 % à 50 %). Dans cette gamme de peuplement, les rendements obtenus étaient néanmoins similaires, ce qui met en évidence la bonne capacité de compensation du colza. En revanche, les rendements décrochent pour une densité inférieure à 15 plantes/m². Sur le plan agronomique et économique, une densité située entre 20 et 35 plantes/m² semble donc être optimale.

Les acquis du projet seront diffusés via un guide de culture consacré au colza biologique ainsi que quatre fiches faisant le bilan régionalisé des enseignements des observatoires (à paraître d'ici fin 2024).

Cécile LE GALL

c.legall@terresinovia.fr

W-SOLENT : produire du soja et de la lentille dans le Grand Ouest

Dans le grand bassin ouest de la France, la demande d'une production locale de protéines végétales pour l'alimentation animale et humaine est de plus en plus importante, tant en agriculture biologique qu'en conventionnelle.

Dans ce contexte, le soja et la lentille français semblent des alternatives intéressantes, sous réserve de lever les difficultés techniques de ces cultures dans des contextes pédoclimatiques nouveaux et encore peu explorés.

C'est l'objectif que poursuivait le projet W-Solent, coordonné par Terres Inovia avec un financement de FranceAgriMer, de 2020 à 2023.

Dans le cas du soja, la priorité a été donnée à l'étude de l'optimisation du peuplement. Les essais menés ont montré que l'augmentation du peuplement améliore le rendement de manière significative jusqu'à une valeur seuil de 30 à 40 plantes/m² (par rapport à un peuplement inférieur à 20 plantes/m²). Au-delà, mais en tendance seulement, le rendement augmente encore jusqu'au seuil de 50 plantes/m² puis plafonne. Avec une perte moyenne à la levée de 30 % mesurée dans les essais (variant de 15 % à 50 %), la densité à semer oscille donc entre 45 et 60 grains/m².

Pour la lentille, les travaux ont porté sur la gestion de sa conduite en association et l'optimisation du désherbage mécanique. L'association de culture est en effet particulièrement pratiquée en agriculture biologique. Les résultats obtenus ont mis en évidence un effet positif de l'association sur l'enherbement des céréales (particulièrement de l'orge et de l'avoine), ainsi que de la cameline semée à forte densité (2 kg/ha).

En revanche, cet effet bénéfique vis-à-vis des adventices peut pénaliser le développement et le rendement la lentille. Ainsi le rendement observé pour la lentille en association avec la cameline était plus faible de 20 %, par rapport à celui de la lentille semée en pur. Ces résultats sont plus nuancés pour les associations à base d'avoine, alors que celles à base d'orge semblent présenter un bon compromis (+ 5 % à + 40 % de rendement selon les essais).

L'ensemble des résultats ont été synthétisés sous la forme de quatre fiches téléchargeables sur les sites de Terres Inovia et de la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire.

Cécile LE GALL
c.legall@terresinovia.fr

Repenser l'agriculture en créant des ponts entre les modes biologiques et conventionnels

Le programme "Synergies Bio & Non Bio" vise à renforcer les collaborations entre les instituts techniques agricoles afin de favoriser les synergies entre les modes de production biologiques et non biologiques, dans le but d'enrichir le référentiel des pratiques utiles à tous les agriculteurs.

Mis en place dans le cadre du Plan national de développement agricole et rural (PNDAR) pour une période de 6 ans (2022-2027), il est copiloté par l'Acta* et l'Itab* et fédère l'Idèle*, l'Ifip*, l'Itavi*, Arvalis, Terres Inovia, l'IFV*, le CTIFL*, l'Itepmi*, la FN3PT*, l'ITB* et l'IT2*.

Ses actions ont pour objectif de favoriser l'appropriation des connaissances transversales à tous les modes de production et de renforcer la durabilité des exploitations.

Dans le programme, Terres Inovia co-anime l'action élémentaire qui cherche à améliorer la visibilité des résultats produits par le réseau des instituts pour l'agriculture biologique. L'institut est par ailleurs particulièrement impliqué dans plusieurs groupes de travail visant à :

- Réaliser un inventaire des connaissances produites par les instituts techniques et utilisables en production biologique ;
- Partager entre les filières les besoins de références en agriculture biologique afin d'orienter les travaux de R&D. En 2023, un questionnaire a été élaboré et notamment diffusé lors du salon Tech&Bio ;
- Evaluer la résilience des systèmes de production biologique à l'échelle de l'exploitation et du territoire ;
- Organiser des webinaires pour renforcer les compétences des instituts. Trois webinaires ont été organisés en 2023 sur la transition agroécologique dans les territoires ;
- Communiquer sur le programme et ses résultats.

Christine GIGANDON
c.gigandon@terresinovia.fr

Cécile LE GALL
c.legall@terresinovia.fr



AdobeStock



Déployer des outils analytiques pour évaluer les qualités des productions d'oléoprotéagineux

AdobeStock

Développer des outils rapides de sélection pour la teneur en protéines et l'aptitude au décortiquage du tournesol

La graine de tournesol accumule essentiellement deux types de composés de réserve : des lipides et des protéines. Pour les variétés oléiques, ces composés représentent respectivement en moyenne 50 % et 18 % de la matière sèche de la graine.

Une fois décortiquée et déshuilée, la graine de tournesol permet de produire un tourteau riche en protéines, très bien valorisé en élevage, qui comporte très peu de facteurs antinutritionnels contrairement à d'autres tourteaux.

Cependant, il n'est pas évident de trouver aujourd'hui des variétés riches en protéines et faciles à décortiquer car ces deux caractères sont pour l'instant très peu pris en compte dans les programmes de sélection. Une amélioration de ces deux caractères permettrait donc de faire progresser l'intérêt pour le tourteau de tournesol et faciliterait sa production.

Le projet PROTOUR¹ a eu justement pour objectif de développer des outils d'analyse rapide de la teneur en protéine et de l'aptitude de la graine au décortiquage pour le tournesol. A cet effet, un panel d'hybrides et un panel de lignées ont été expérimentés pendant deux années sur différents lieux. Les échantillons ont été récoltés chaque année et analysés au laboratoire de Terres Inovia, à Ardon. La teneur en protéines a été quantifiée par la méthode Dumas (selon NF EN ISO 16634-1) et l'aptitude au décortiquage a été testée en utilisant un décortiqueur de laboratoire reproduisant le processus industriel.

Les échantillons ont en parallèle été analysés par spectroscopie proche infrarouge (NIRS) et par résonance magnétique nucléaire (RMN). Des calibrations NIRS ont été développées pour la teneur en protéine sur graine entière et broyée, et pour l'aptitude au décortiquage sur graine entière. Une calibration RMN a également été développée pour la teneur en protéine sur graine entière. La performance de ces modèles de calibration a été évaluée et validée sur une gamme d'échantillons indépendant. Ces travaux ont permis de constater que la calibration NIRS sur graine broyée constitue l'approche optimale pour l'analyse rapide de la teneur en protéines du tournesol. Les résultats ont aussi permis de conclure sur la faisabilité d'une calibration pour déterminer l'aptitude de la graine au décortiquage.

Sylvain TREGUIER

s.treguier@terresinovia.fr

¹ Le projet PROTOUR a débuté en 2021. Il est financé par Sofirprotéol via le Fonds d'Actions Stratégiques pour les Oléagineux et protéagineux (FASO), pour une durée de 3 ans. Coordonné par RAGT 2n, il réunit Terres Inovia, Soltis et l'Iterg*.

Pour en savoir plus :

TREGUIER S., ROUSSEL M., DELPIEROT A., RECALE C., MANZINI J., CARRE P., CAVACO SOARES A., DAUGUET S., COQUE M., GIRERD R., JAUVION V., ANDRE T., GERVAIS L., 2023 - PROTOUR : Développement d'outils rapides de sélection pour la teneur en protéine et l'aptitude au décortiquage du tournesol., *Graines* 2023, 07-09 novembre, p. 66.

Vers une méthode simple et rapide pour déterminer la teneur en protéines et en fibres de la graine de colza HiPro

L'augmentation de la teneur en protéines des graines et des tourteaux de colza est un enjeu majeur pour la filière, dans un contexte de recherche d'alternatives au soja importé.

Cet enjeu passe par l'amélioration des variétés, mais aussi par la mise à disposition de méthodes d'analyse simples et rapides, permettant le lancement de programmes de sélection chez les semenciers, pour des colza de type HiPro avec de plus fortes teneurs en protéines.

C'est l'objectif du projet Procalib¹ porté par Terres Inovia, qui vise à développer les outils nécessaires pour accéder de façon simple et rapide à une calibration proche infrarouge (NIRS) afin de déterminer la teneur en protéines et fibres de la graine de colza.

Le laboratoire d'analyses physicochimiques d'Ardon a réalisé les analyses de référence sur des échantillons de colza d'origine géographique européenne présentant une gamme de teneurs en protéines sur matière sèche de 14,7 % à 32 %, et en fibres (ADF²) de 6,7 % à 15,2 %, selon des méthodes normalisées : la teneur en eau et matières volatiles (méthode interne adaptée de la NF V03-909), la teneur en protéines selon la méthode Dumas (issue de la NF EN ISO 16634-1) et la teneur en fibres ADF selon la méthode Van Soest (NF V18-122).

Les analyses de fibres ADF ont été réalisées sur du matériel préalablement délipidé par le laboratoire, avec une extraction solvant par Soxhlet. Elles ont été complétées par des mesures sur les spectromètres Tango (Bruker) et DS3 (Foss).

A partir des spectres proche infrarouge et des résultats des analyses chimiques, le laboratoire a développé des modèles de calibrations PLSR (régression des moindres carrés partiels) pour la teneur en protéines et fibres ADF sur deux parcs matériels d'analyseurs proche infrarouge couramment utilisés chez les semenciers. Ces modèles désormais disponibles présentent des performances comparables entre équipements Bruker et Foss et satisfaisants pour des usages de détermination prédictive, rapide et non destructive des teneurs en protéines et en fibres ADF des graines de colza, classiques et HiPro.

Vincent JAUVION

v.jauvion@terresinovia.fr

¹ Le projet PROCALIB est financé par Sofirprotéol via le Fonds d'Actions Stratégiques pour les Oléagineux et protéagineux (FASO), pour une durée de 4 ans. Il est coordonné par Terres Inovia et conduit en partenariat avec Corteva.

² Les fibres insolubles dans les détergents acides (ADF) sont les composants végétaux les moins digestes dans l'alimentation animale, y compris la cellulose et la lignine.



AdobeStock

Pour en savoir plus :

JAUVION V., TREGUIER S., RECULE C., GENDRON A., MANZINI J., WELLE R., PRUVOT J.C., BORTOLUSSI V., GIRERD R., 2023 - PROCALIB : developing NIRS ADF Van Soest and protein content models on two brands and a standardized network in France for hi-pro rapeseed., 16th International Rapeseed Congress, 24-27 sept., #326, 02 p.



AdobeStock



Innovier dans les procédés de transformation pour améliorer l'autonomie protéique

Des procédés de transformation innovants transférés aux industriels

Dans un contexte de transition agroécologique, la production française pâtit d'un déficit de compétitivité des protéines végétales nationales par rapport aux sources de protéines importées (soja brésilien, tourteaux de tournesol russo-ukrainiens, légumes secs canadiens, ...). C'est dans ce cadre que Terres Inovia, ses partenaires (Arvalis, Itavi*, Ifip*, Itegg*) et l'Interprofession Terres Univia ont conduit des travaux dans le cadre du programme Cap Protéines.

Ils ont notamment porté sur la mise au point et le transfert de procédés de transformation des oléoprotéagineux innovants, afin de permettre aux industriels français de disposer de protéines végétales non OGM et de tourteaux mieux valorisables en alimentation animale, et potentiellement valorisables en alimentation humaine.

Ils ont ainsi permis de :

- ➔ Reprendre le procédé de cuisson des graines de colza et de tournesol pour améliorer le pressage, sauvegarder la qualité des protéines, et obtenir des tourteaux Expeller à haute teneur en protéines pour l'alimentation des monogastriques ;
- ➔ Proposer un procédé décorticage-cuisson-pression aux opérateurs du bio pour produire un tourteau de tournesol riche en protéines, substituable au tourteau de soja importé ;
- ➔ Optimiser le procédé de cuisson du soja afin d'améliorer la qualité des protéines et d'éliminer les facteurs anti-nutritionnels des tourteaux gras ;
- ➔ Transférer à quatre tritrateurs de soja un modèle optimisé de cuisson-pression, permettant d'améliorer la qualité et la compétitivité de leurs tourteaux. Une journée de présentation des résultats a également été organisée début 2023 pour le "club de tritrateurs", créé pendant le projet, qui regroupe des industriels et des équipementiers ;
- ➔ Mettre en place un outil expérimental et un modèle permettant d'optimiser les conditions de désolvantation des tourteaux de colza dans les très grosses usines, et améliorer ainsi leur valeur nutritionnelle ;
- ➔ Identifier des filières de valorisation de protéagineux par différents procédés technologiques (triage optique des graines bruchées, concentration des protéines par voie sèche).

Le transfert de ces connaissances et procédés à une grande diversité d'opérateurs, via 4 webinaires organisés début 2023, va permettre d'orienter les investissements industriels vers la production de matières premières françaises riches en protéines, et à terme de diminuer les importations.

Frédéric FINE
f.fine@terresinovia.fr

35 % de protéines dans le tourteau de tournesol HiPro

55 % des tourteaux consommés en France sont issus du soja, 44 % du colza et du tournesol.

Source : Huileries de France, 2020

Trois nouveaux projets pour valoriser les protéines végétales françaises

Dans la continuité du programme Cap Protéines, Terres Inovia est associé à trois nouveaux projets qui concernent l'amélioration des procédés de transformation des graines oléo-protéagineuses afin de valoriser les protéines végétales produites en France et contribuer à l'amélioration de l'autonomie protéique.

Le premier, nommé TECAPEL2, prévoit de valoriser les matières premières riches en protéines dans les élevages laitiers en développant la pratique du toasting des protéines issues de colza, de soja et de féverole. Ce projet veut proposer des améliorations de traitement thermique en vue d'une meilleure maîtrise de son homogénéité et de son efficacité énergétique. Les connaissances acquises serviront notamment à élaborer des guides de bonnes pratiques qui seront mis à disposition des agriculteurs.

Coordonné par Terres Inovia, TECAPEL2 a débuté fin 2023. Il est financé par FranceAgriMer et réunit plusieurs partenaires : l'Institut de l'élevage, Inrae* (UMR* Pegase), le réseau des coopératives du matériel agricole (FRCUMA) pour le Grand-Est, la CRA de Bretagne, le lycée agricole Olivier de Serre (07) et le lycée des métiers de la montagne d'Oloron Sainte-Marie (64).

Les deux autres projets, financés par l'ANR* ont débuté en 2024, avec l'ambition de diversifier les sources de protéines pour l'alimentation humaine pour répondre à une demande croissante de la société, à la croisée d'enjeux nutritionnels et environnementaux.

Le projet M2Proliv a ainsi pour objectif de développer de nouvelles sources de protéines pour réduire l'impact environnemental de l'alimentation humaine. Le projet vise l'utilisation de ressources naturelles et facilement disponibles, une transformation douce dans une économie circulaire et une production d'aliments aux qualités nutritionnelles renforcées, sans en affecter les qualités sensorielles et de conservation. Dans ce projet coordonné par le Cirad*, Terres Inovia est mobilisé sur la culture du chanvre, depuis l'optimisation de la récolte jusqu'au procédé d'extraction mécanique de l'huile.

Enfin, le projet Veg&Lait, coordonné par Inrae*, proposera une association vertueuse du lait et des légumineuses, de la ferme à la cuillère, dans une nouvelle filière de produits mixtes lait-légumineuse qui s'appuiera sur des réseaux de producteurs assurant la transformation à la ferme et la distribution en circuit court.

Sylvie DAUGUET

s.dauguet@terresinovia.fr

Patrick CARRE

p.carre@terresinovia.fr



Inrae



Eclairer les décisions stratégiques pour favoriser les investissements dans le développement des oléoprotéagineux

AdobeStock

Réflexion prospective sur les oléoprotéagineux et la souveraineté alimentaire en 2035

"Quelle place pour les oléoprotéagineux français en 2035, au cœur de la souveraineté alimentaire européenne mise aux défis du changement climatique, de la transition agroécologique de l'agriculture et de la décarbonation de l'économie ?"

C'est la question posée par les directions de Terres Inovia et Terres Univia à 17 experts d'horizons divers, dans le cadre d'une prospective animée par Terres Inovia, lancée en mars 2023.

Afin d'identifier comment la filière oléoprotéagineuse pourra contribuer aux grands défis auxquels l'agriculture française est confrontée, la réflexion se projette à horizon 12-15 ans après les échéances politiques de 2030 : le monde né des crises en cours, avec les tournants politiques, technologiques, sociétaux, qui auront été pris... ou pas dans une France et une Europe en transitions et un monde perturbé.

Le questionnement est complexe et il nécessite notamment de définir ce que pourrait recouvrir à l'avenir le concept de souveraineté alimentaire, au niveau français et européen, qui va au-delà de la sécurité alimentaire.

Au niveau français, s'agit-il d'une souveraineté alimentaire élargie, qui permet d'être autosuffisant et de préserver notre production ? De réduire notre dépendance à certaines importations de biens alimentaires ou d'intrants essentiels à la production ?

L'Union européenne construira-t-elle une souveraineté alimentaire européenne, alors qu'elle n'est pas un état ni même une fédération ? Comment considérer les initiatives régionales qui visent à développer des systèmes alimentaires locaux ? Comment intégrer la dimension nutritionnelle au-delà des aspects quantitatifs ? Et comment trouver des cohérences dans le jeu des contraintes environnementales, climatiques, socio-politico-économiques et de nutrition-santé... et assurer l'avenir des oléo-protéagineux ?

L'exercice qui a débuté vise donc à déceler des tendances d'évolution autour de ces questions afin de proposer des scénarios contrastés de futurs possibles, souhaités ou non, tendanciels ou de rupture, à la dimension du système alimentaire français et européen. Ses résultats sont attendus en 2024-2025.

Etienne PILORGE

e.pilorge@terresinovia.fr



Accompagner la production de protéines végétales locales pour substituer le soja importé

Depuis 2020, Terres Inovia collabore étroitement avec Lidl au sein d'un groupe de travail multipartite visant à relocaliser la production de protéines végétales dans les Hauts-de-France. L'ambition est de substituer au moins 50 % du soja importé par des protéines régionales, voire françaises et européennes.

Après deux années d'efforts, près de 1 000 tonnes de soja ont été remplacées par des protéines locales, grâce à la contribution de divers acteurs tels que la chambre d'agriculture, les coopératives, les fabricants d'aliments pour le bétail et les distributeurs. Terres Inovia apporte une expertise technique essentielle et facilite la coopération avec l'Interprofession.

Pour poursuivre ces avancées et dans le but d'accroître la production de pois protéagineux, Earthworm Foundation, la coopérative Noriap et Terres Inovia ont proposé le projet Protéi'sol, lauréat de l'AMI* « Protéines végétales et nouvelles sources de protéines » lancé par la région Grand-Est en juillet 2023. Cette initiative vise à mettre en place les leviers techniques, logistiques et économiques pour développer l'offre et la demande, en assurant des débouchés rémunérateurs aux agriculteurs et aux éleveurs, tout en pérennisant les approvisionnements pour les industriels et les distributeurs. Elle contribuera à renforcer l'autonomie protéique et la durabilité des élevages, non seulement dans les Hauts-de-France, mais également dans d'autres régions, comme la Normandie.

Delphine DE FORNEL

d.defornel@terresinovia.fr



AdobeStock

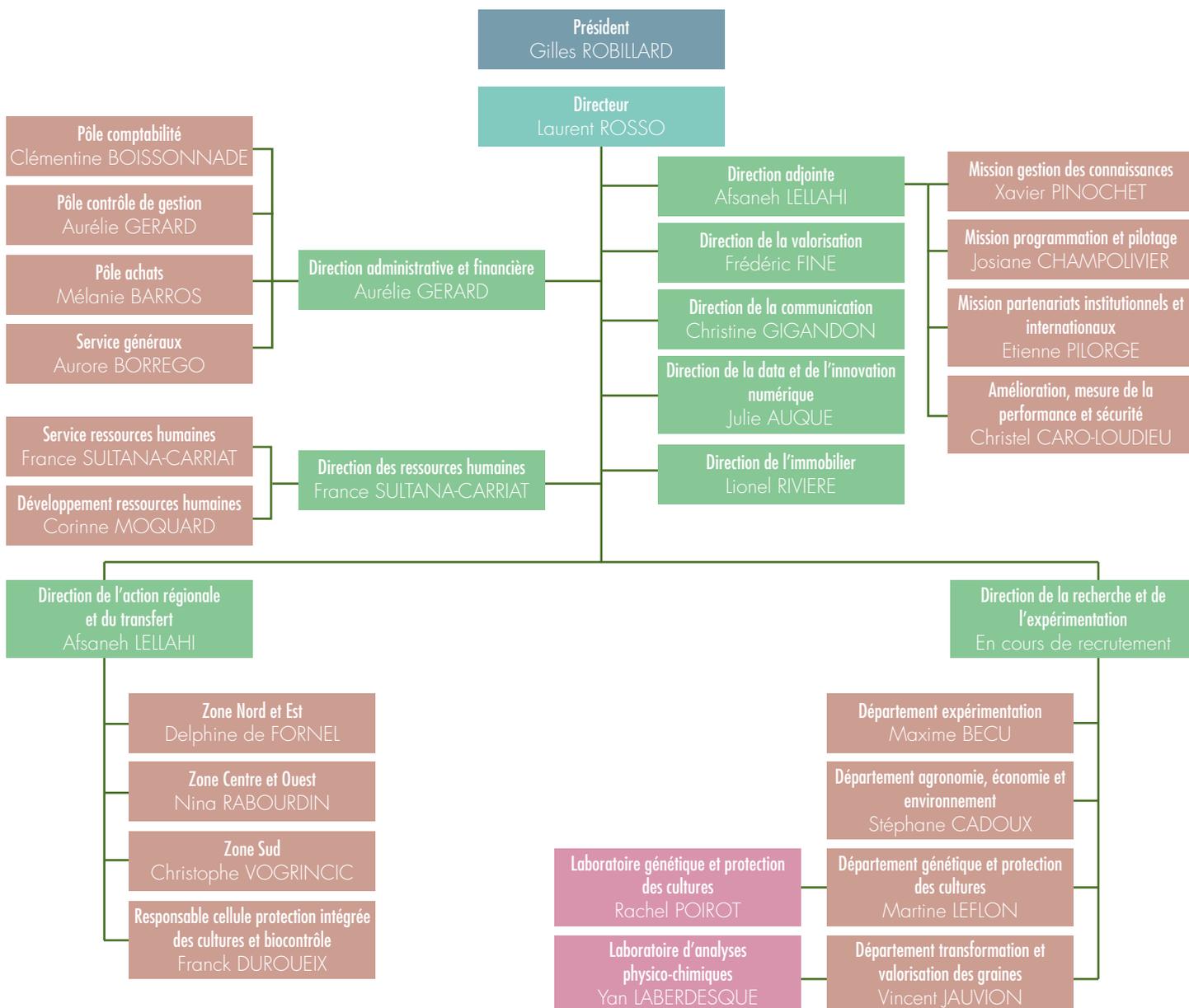


AdobeStock

Les annexes



Organigramme





Conseil d'administration au 31 décembre 2023

Le Conseil d'administration décide des orientations stratégiques de Terres Inovia et vote le budget annuel permettant la réalisation du programme d'activités et d'investissement. Il en contrôle également la réalisation.

Gilles ROBILLARD,
Président de Terres Inovia

En qualité de représentants des producteurs d'oléagineux et de protéagineux

Patrick DAROT
Christian DANIAU
Fabrice MOULARD
Gilles ROBILLARD
Gérard LEONARD
Bertrand MITARD
Sébastien WINDSOR
Nicolas CHEVRON
Yann BROSSARD

En qualité de représentant de l'Interprofession des huiles et des protéines végétales

Benjamin LAMMERT

En qualité de représentant de l'Interprofession du chanvre

Benoît SAVOURAT

En qualité de représentants des organismes stockeurs

Christophe GRISON
Pierre JACQUIN
David GONIN
François GIBON
Sandrine HALOT

En qualité de représentants des industries utilisatrices d'oléagineux

Hubert BOCQUELET
Christophe BEAUNOIR
Jean-Jacques PAPI

En qualité de représentant de l'Association nationale des agriculteurs multiplicateurs de semences oléagineuses

Laurent BOURDIL

En qualité de représentant de l'Union française des semenciers

Claude TABEL

En qualité de représentants du personnel technique du secteur des oléo-protéagineux et du chanvre

Denis CHEREAU
Laurent CORDAILLAT
Raphaëlle GIRERD

Au titre de personnalités particulièrement compétentes

Savine OUSTRAIN
Laurent AUGIER
Alexandra JULIEN
Isabelle BOUVAREL

Contrôleur général, économique et financier

Hugues TRANCHANT - ministère de l'Economie et des Finances

Commissaire du Gouvernement

Raphaëlle MALOT - ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

Au titre de représentants du personnel

Mohammed KROUTI – Terres Inovia
Pierre-Edouard DEROY – Terres Inovia

Conseil scientifique au 31 décembre 2023

Le Conseil scientifique est une instance consultative. Composé de personnes extérieures à Terres Inovia, il est présidé par une personnalité scientifique issue de la recherche académique, garante de l'indépendance de ce comité.

Christophe DAVID – Isara*, Président
Gilles BERTHEAU – CTCPA*
Stéphane CORDEAU – Inrae*
Guillaume DE QUATREBARBES - Limagrain
Philippe DEBAEKE – Inrae*
Thomas EGLIN – Ademe*
Jean-Marc FERULLO – Euralis
Gérard GAILLARD - Agroscope Suisse
Daniel GENTON - Bonus eventus, HEC*
Emmanuel HUGO – Inrae*
Frédéric IMBERT – Dijon Céréales
Romain KAPEL – Université de Lorraine
Annabelle LARMURE – AgroSup Dijon
François LAURENT – Arvalis
Jean-David LEAO – Iterg*

Isabelle LEMARIE - Saipol
Emmanuel LEVEUGLE - Agriculteur
Marie-Benoit MAGRINI – Inrae*
Michel MARCON – Ifip*
Fabienne MAUPAS – ITB*
Sébastien MINETTE – CRA Nouvelle-Aquitaine
Elise PELZER – CRA des Hauts-de-France
Corinne PEYRONNET – Terres Univia
Philippe REIGNAULT – Anses*
Isabelle RETY-GUITTON – De Sangosse
Medhi SINE – Acta*
Philippe STOOP – Société ITK
Egizio VALCESCHINI – Inrae*

Lexique

Ademe :

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie

AMI :

Appel à manifestation d'intérêt

Anses :

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

APAD :

Association pour la promotion de l'agriculture durable

Casdar :

Compte d'affectation spécial pour le développement agricole et rural

Cifre :

Convention industrielle de formation par la recherche

Cirad :

Centre de coopération internationale en recherche agronomique et développement

CNRS :

Centre national de la recherche scientifique

Cofrac :

Comité française d'accréditation

CTCPA :

Centre technique de la conservation des produits agricoles

CTIFL :

Centre technique interprofessionnel des fruits et légumes

DOM :

Départements d'Outre-Mer

ESA :

Ecole supérieure d'agronomie

Faso :

Fonds d'actions stratégiques pour les oléagineux et protéagineux

FN3PT :

Fédération nationale des producteurs de plants de pommes de terre

FOP :

Fédération Française des Producteurs d'Oléagineux et de Protéagineux

Geves :

Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences

GCIRC :

Global Council for Innovation on Rapeseed Canola (colza)

Geves :

Groupe d'étude et de contrôle des variétés et des semences

HEC :

Hautes études commerciales

Idele :

Institut de l'élevage

Ifip :

Institut du porc

IFV :

Institut français de la vigne et du vin

Inrae :

Institut national de recherche en agriculture, alimentation et environnement

IT2 :

Institut technique tropical

Isa :

International Sunflower Association (tournesol)

Isara :

Institut supérieur d'agriculture Rhône-Alpes

Ita :

Institut technique agricole

Itab :

Institut technique de l'agriculture biologique

Itavi :

Institut technique de l'aviculture

ITB :

Institut technique de la betterave

Itepmi :

Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales, aromatiques et industrielles

Itegr :

Institut des corps gras

MASA :

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

OAD :

Outil d'aide à la décision

UMR :

Unité mixte de recherche

