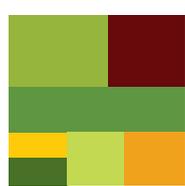


RAPPORT D'ACTIVITÉ 2022



**Terres
Inovia**

l'agronomie en mouvement

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 :
N. Harel
Maquette :
N. Harel
Impression :
ID Imprime
2, impasse Marcel Pagnol
ZI des Poutôts
55000 Savonnière-Devant-Bar
Juin 2023



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 2022

Innovier pour le colza de demain	18
Anticiper les évolutions du contexte géopolitique et climatique	21
Positionner le soja comme une culture d'intérêt pour développer l'autonomie protéique des élevages	23
Démontrer les bénéfices de l'insertion des protéagineux dans les systèmes de culture	25
Aider les acteurs de terrain à s'approprier les atouts des cultures de diversification	27
Coconstruire des systèmes de culture multi-performants	29
Etudier les services écosystémiques et les faire reconnaître par les acteurs du monde agricole	31
Agriculture biologique : construire une expertise partagée et la rendre accessible	33
Innovier pour lever les verrous techniques de la transformation des oléagineux	35
Booster l'innovation autour des protéines végétales	37

Les annexes

Organigramme	40
Les différents conseils	41
Lexique	42



édito

L'année 2022 a été marquée par la dernière année des travaux de Cap Protéines, le programme de recherche, développement, innovation et transfert du Plan Protéines. De très nombreux travaux, de l'amont à l'aval, ont été menés et des filières territorialisées lancées. Ce fut le signe d'une collaboration très réussie avec les filières d'élevage.

Cette année, Terres Inovia a également mis au point sa feuille de route stratégique, avec une orientation forte vers la compétitivité agroécologique. En effet, nos cultures sont à la croisée des chemins et attestent de services écosystémiques rendus pour notre environnement.

Pour faire face aux enjeux climatiques et renforcer la souveraineté nationale protéique, les exploitations agricoles doivent réfléchir à l'échelle globale d'un système, et non par culture. Nos recommandations vont dans ce sens. Pour réussir collectivement les transitions agroécologiques, nous devons avoir la capacité de renforcer la compétitivité des cultures oléoprotéagineuses tant au niveau de la production que de la valorisation des graines.

Concrètement, ces orientations ont pu prendre forme, en 2022, avec de nombreux projets, notamment avec la mise au point d'outils d'aide à la décision et la mobilisation de l'institut dans le Plan Phosmet pour trouver des solutions afin de continuer à protéger les cultures.

Cap Protéines a montré aussi une belle réussite, mais aussi l'ampleur des chantiers à mener, en particulier sur les cultures légumineuses. Nous souhaitons que les travaux initiés par Cap Protéines se poursuivent ; Terres Inovia compte sur le soutien de l'Etat pour poursuivre cette dynamique.



Gilles ROBILLARD
Président de Terres Inovia

Présentation de Terres Inovia



AdobeStock

Carte d'identité

AdobeStock



Président :
Gilles ROBILLARD



Directeur général :
Laurent ROSSO

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 oléo-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.

La qualification de l'institut renouvelée en 2022

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). Il est qualifié d'institut technique agricole par le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire. Cette qualification a été renouvelée en 2022, pour cinq ans.

Accréditations et agréments :



www.terresinovia.fr



Le réseau d'expérimentation de Terres Inovia est agréé par le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire pour réaliser des essais officiellement reconnus selon le référentiel "Bonnes pratiques d'expérimentation".

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 2022

Les ressources

21 millions d'euros de budget :
59 % Fonds interprofessionnels
16 % Contrats publics
9 % Contrats privés
7 % Casdar
9 % Crédit impôt recherche
1 % Autres
Budget prévisionnel 2023

Les partenariats avec l'enseignement supérieur

2 thèses cofinancées
9 contrats de professionnalisation et d'apprentissage
11 mémoires de stage encadrés
20 interventions par an dans l'enseignement supérieur

Formations

17 formations dispensées
182 stagiaires formés

Les projets collaboratifs R&D

101 projets régionaux, nationaux et européens en cours

Les réseaux

2 unités mixtes technologiques (UMT)
1 laboratoire partenarial associé avec Inrae
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
3 pôles de compétitivité dont Terres Inovia est adhérent

Les analyses et expérimentations

778 essais agronomiques
45 604 analyses sur la qualité des graines et des tourteaux
84 diagnostics de bioagresseurs réalisés

Valorisation et transfert

14 articles scientifiques publiés dans des revues à comité de lecture
749 articles techniques publiés sur le site web qui a reçu 336 883 visiteurs
118 vidéos postées sur la chaîne YouTube qui totalise 224 982 vues
144 rencontres organisées pour les acteurs des filières, du conseil et les agriculteurs
13 outils d'aide à la décision (OAD) diffusés

Les cultures

colza
tournesol
soja
pois
féverole
lupin
lin
chanvre
pois chiche
lentille

Les infrastructures

19 implantations en France

Les évènements de l'année 2022

JANVIER

Journée de restitution des résultats du projet Outillage, coordonné par Terres Inovia et financé par le Casdar*. **RP**

Participation de Terres Inovia au séminaire de restitution du projet Microbioterre, coordonné par Arvalis et financé par le Casdar*. **RP**

Le projet Ecoleo, porté par Terres Inovia, nommé au concours ITA'INNOV. **DI**

Mise en ligne des premières listes de variétés recommandées de pois et de féverole de printemps sur myVar® élaborées dans le cadre de Cap Protéines. **AC**

Partenariat avec un agriculteur youtubeur, Marc Ponroy, pour diffuser des recommandations sur l'agriculture de conservation. **PU**

JUILLET-AOÛT

Publication du bilan de campagne des céréales à pailles, colza et protéagineux FranceAgriMer, Arvalis, Terres Inovia). **AC**

Renouvellement du Conseil d'administration de Terres Inovia. **GI**

Accompagnement des agriculteurs dans leur prise de décision face au stress hydrique par Acta*, IFV*, Arvalis* et Terres Inovia, en collaboration avec Météo France. **AC**

FÉVRIER

Les principes du RGPD intégrés dans la charte de déontologie de l'institut. **ME**

De nouveaux locaux et des expertises renforcées pour Terres Inovia à Châlons-en-Champagne. **EI**

Présentation des premiers résultats de Cap Protéines et des grands enjeux nationaux autour de la souveraineté protéique au Salon International de l'Agriculture. **RP**

SEPTEMBRE

Autorisation dérogatoire de mise sur le marché de la cyantraniliprole permettant aux producteurs de colza des départements les plus touchés par la résistance des grosses alaises aux pyrèthroïdes d'avoir une solution pour protéger la culture. **AC**

Lancement de la seconde édition du concours d'idéation "Cap Protéines Challenge 2" pour innover autour des protéines végétales. **DI**

Première réunion du nouveau Conseil d'administration et reconduction de Gilles Robillard en tant que Président de Terres Inovia. **GI**

MARS

La station d'expérimentation de Terres Inovia de Grignon (78) déménagement à Guichainville (27) près d'Evreux. **EI**

Terres Inovia et Inrae inaugurent un laboratoire partenarial associé, La Pépite R&D à Rennes (35) spécialisée dans la protection intégrée du colza et des légumineuses. **RP**

Participation de Terres Inovia au colloque de clôture du projet européen DIVERIMPACTS, coordonné par Inrae. **RP**

Terres Inovia se mobilise avec Terres Univia et la Fop* pour la campagne du tournesol dans le contexte de la guerre en Ukraine. **AC**

Organisation du premier idéathon "Nourrir la créativité" sur les protéines végétales à Dijon et à Lille en partenariat avec Terres Univia, le Village by CA, Viragora, Taster LAB et IAR. **DI**

Mise en ligne de deux nouveaux outils d'aide à la décision pour estimer la densité de semis et la date de récolte du tournesol. **PU**



AVRIL

Diffusion du rapport "freins et leviers logistiques au développement de systèmes de culture diversifiés et riches en légumineuses", réalisé par Ceresco et Circéo, avec la contribution de Terres Inovia. **PU**

Déploiement de la démarche d'accompagnement à la transition agroécologique Cap Agronomie dans six territoires pilotes. **RP**

Diffusion par Antenne de la Réunion d'une émission sur le premier soja bio planté sur l'île de la Réunion grâce aux essais menés par l'Armeffhor, avec l'appui technique de Terres Inovia et Terres Univia, dans le cadre de Cap Protéines. **RP**

MAI

Organisation de la finale de l'édition 2021 du Cap Protéines Challenge. **DI**

Organisation de journées techniques en ferme par le projet Partage, soutenu par le PEI et coordonné par la Chambre régionale d'agriculture Grand-Est. **RP**

Nouvelle édition des guides de l'expérimentateur pois et féverole. **PU**

JUIN

Intégration des légumes secs (lentille/pois chiche) au sein du plan CVO de l'interprofession. **GI**

ancement de la diffusion de 17 épisodes de la websérie "Les pieds dans les champs" tournés dans le cadre de Cap Protéines sur protéagineux, tournesol, soja et cultures de diversification. **PU**

Mobilisation de Terres Inovia, Terres Univia et la FOP* pour diversifier les assolements afin de sécuriser les récoltes dans un contexte climatique difficile et de tensions sur le marchés alimentaires. **AC**

OCTOBRE

Diffusion de la première newsletter pour valoriser l'expertise de Terres Inovia à l'International, "R&D news of oilseeds and Pulses in France". **OI**

Lancement de la seconde édition de l'idéathon dans le cadre de Cap Protéines. **DI**

Publication du bilan de récolte de la lentille 2022. **AC**

NOVEMBRE

Nouvel accord de télétravail plus souple et ouvert à l'ensemble des collaborateurs de Terres Inovia. **ME**

Participation de Terres Inovia à la réunion de lancement du projet européen CARINA à Bologne. **RP**

Publication du bilan de récolte du tournesol 2022. **AC**

Organisation du deuxième Carrefour pois et féverole. **RP**

Organisation du colloque "Dégâts d'oiseaux aux cultures". **RP**

DECEMBRE

Lancement du Plan d'action de sortie du phosmet. **RP**

Signature de la convention entre Terres Inovia, l'Icarda* et trois sélectionneurs français pour développer les cultures de lentille et de pois chiche dans le bassin méditerranéen. **RP**

Le portail EcoPhytoPIC fête ses 10 ans. **PU**



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



Un partenariat de R&D diversifié

AdobeStock

Terres Inovia développe de longue date une culture de collaboration et de partenariat avec les acteurs de la filière oléoprotéagineuse et du chanvre.

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*, Iterg*), 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**, situés à l'interface entre acteurs de recherche et 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*, Agro Paris Tech et 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.

Le 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 de connaissances : sur les 22 projets conduits par Terres Inovia depuis la création de Plant2Pro, 10 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

*Agri 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, presse...

Les agriculteurs au cœur de la communication



Terres Inovia place **les agriculteurs au cœur de sa communication**, afin de valoriser leur capacité d'innovation et les accompagner au mieux. Ainsi, en 2022, l'institut a tourné et diffusé **17 épisodes** de sa websérie vidéo **"Les pieds dans les champs"** qui propose une immersion dans les parcelles d'un agriculteur. Celui-ci explique comment il mène sa culture, à quelles difficultés il est confronté, et quels leviers agronomiques il utilise. Un expert de Terres Inovia livre aussi son analyse technique.

Pour élargir la diffusion de ses recommandations, notamment auprès des plus jeunes, Terres Inovia a réalisé une vidéo en partenariat avec **Marc Ponroy**, agriculteur youtubeur à Blonville-sur-Mer (Calvados). Diffusée début 2022, la vidéo, qui propose un échange entre Marc Ponroy et **Matthieu Loos, ingénieur de développement**, pour réussir au mieux la destruction du couvert végétal avant l'implantation d'une féverole de printemps, totalise un an plus tard plus de **112 000 vues**.

Le programme **Cap Protéines** a également permis de renforcer les échanges avec les agriculteurs sur le terrain, lors d'une centaine de visites d'essais, de plateformes de diagnostic ou de réunions "bout de champ" organisées avec les partenaires du développement.

Des vidéos tournées sur le terrain dans les exploitations ont permis d'identifier les leviers de réussite des agriculteurs

Des colloques pour partager les résultats de la R&D



L'assouplissement progressif des mesures liées à l'épidémie de Covid 19 a permis à nouveau aux acteurs de la filière de se rencontrer pour partager les derniers résultats et échanger sur les travaux à mener.

Le **projet Outillage** (voir p. 29) a ainsi été l'objet de 2 demi-journées de webinaires, suivis par 165 personnes. Une journée en salle et sur le terrain en Occitanie ont aussi rassemblé une quarantaine de participants.

120 personnes ont assisté à la deuxième édition du **Carrefour pois et féverole**, organisé par Terres Inovia dans le cadre de Cap Protéines, en collaboration avec Agrosolutions, BZ, Cérésia, Fnam, INRAE, Noriap, RAGT, Roquette, Soufflet Agriculture, Terre Atlantique, Terres Univia, UFS, Valorex, Vivescia, afin de partager des solutions pour pérenniser ces cultures dans la sole française (voir p. 26).

Le colloque "**Dégâts d'oiseaux aux cultures : quelles solutions ?**", organisé par Terres Inovia en collaboration avec Arvalis, la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire, INRAE et OFB* a été l'occasion de diffuser les résultats de leurs expérimentations en matière de lutte contre les corvidés et colombidés et de rassembler toutes les parties prenantes désireuses de trouver des solutions durables.

Des rendez-vous réguliers en ligne



les JEUDIS de TI

2022 a permis de pérenniser la **diffusion mensuelle de webinaires**. Les **Rencontres techniques de Terres Inovia (RTTI)** permettent de partager les dernières connaissances techniques sur une thématique. **10 RTTI** ont rassemblé plus de **4 000 participants** autour de sujets comme la gestion agroécologique des ravageurs en grandes cultures, les couverts d'interculture, la fertilité des sols ou la préparation de la campagne tournesol en 2022.

Par ailleurs, **13 Jeudis de TI**, webinaires ayant pour objectif de faire connaître en une demi-heure un projet, une activité ou un outil de l'institut, ont intéressé **500 personnes**. Tous les webinaires de Terres Inovia sont disponibles **en replay sur la chaîne YouTube de l'institut**.

La communication se renforce à l'international



Terres Inovia a lancé en 2022 une nouvelle newsletter, **L'actu R&D des oléoprotéagineux en France**. Destinée aux organismes publics et de R&D, mais aussi aux entreprises de l'écosystème agricole actives sur la scène internationale, et **rédigée en anglais**, elle informe des projets auxquels Terres Inovia participe en dehors de nos frontières, et d'une manière plus large, des actions de Terres Inovia qui ont un rayonnement international.

Par ailleurs, les actualités de l'institut mises en ligne sur son site internet sont toutes disponibles en anglais.

Une implication accrue dans l'enseignement



Afin d'**informer les agriculteurs et les techniciens de demain**, Terres Inovia a réalisé **15 interventions** dans les cursus de formation de l'enseignement supérieur et a organisé **6 visites et portes ouvertes** de ses sites pour des lycées agricoles et des écoles d'ingénieurs.

L'institut a également rencontré les jeunes de **5 lycées agricoles** et a assuré un **mécénat de compétence à AgroSup Dijon** avec l'objectif de faire connaître le métier d'expérimentation et d'être en contact avec des apprenants en future recherche d'emplois.

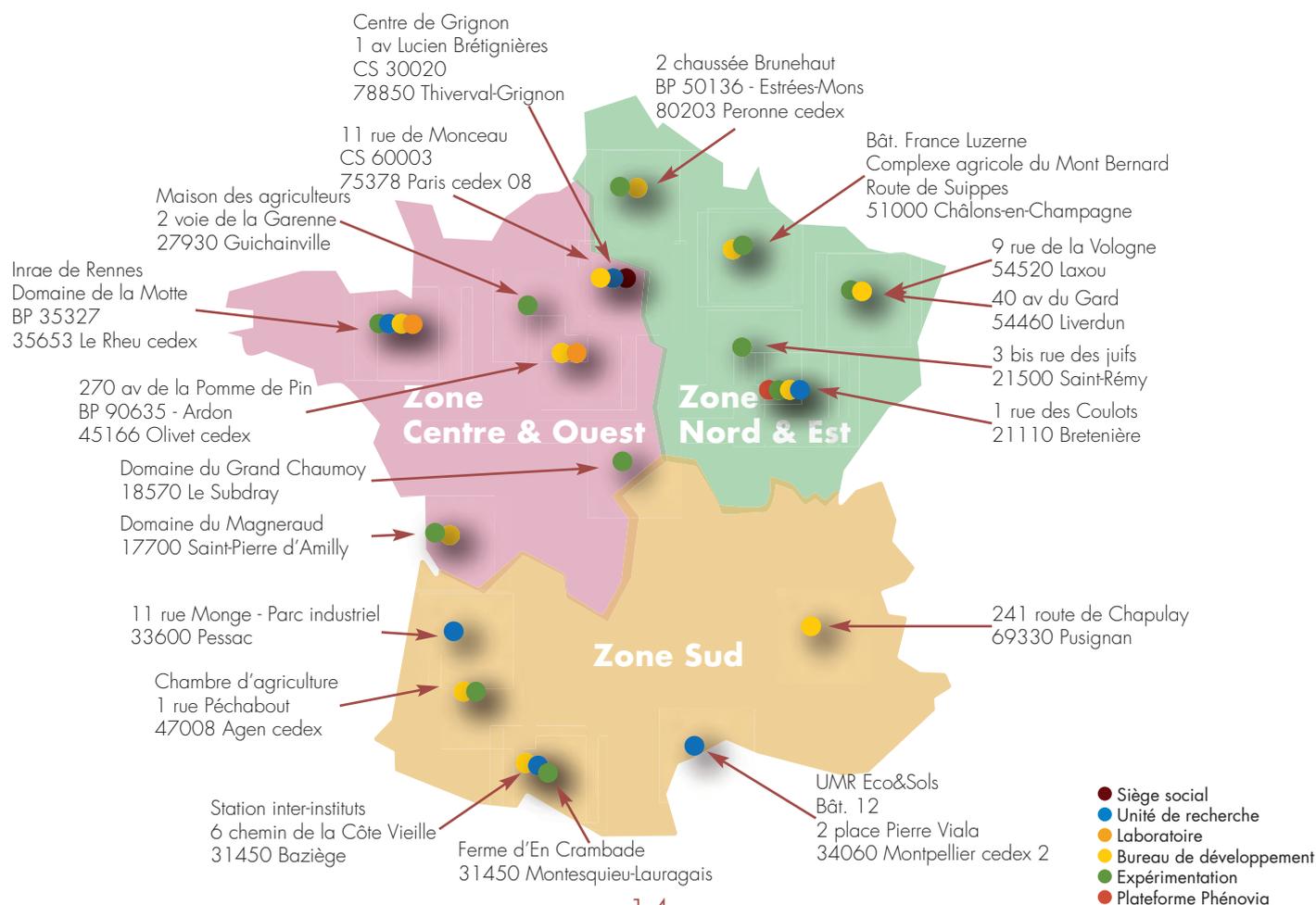
Les infrastructures et équipements

AdobeStock

Pour aiguiller les producteurs dans leurs itinéraires techniques et la conduite des cultures oléo-protéagineuses et du chanvre, Terres Inovia est présent sur 19 sites répartis sur le territoire national. En dehors du siège social ou 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, Phenovia



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, Phenovia**, sur le site de Dijon Epioisses. 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, Phenovia, 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.



Inauguration du laboratoire partenarial associé, La Pépite R&D

En 2021, Terres Inovia et Inrae* ont choisi de mettre en commun leur savoir-faire en créant un laboratoire partenarial associé dédié à la recherche et au développement de systèmes de culture performants, innovants et économes en intrants. Baptisé La Pépite R&D, ce laboratoire a été officiellement inauguré le 24 mars 2022. Basé sur le site du Rheu (35), il rassemble les compétences de 60 collaborateurs en génétique, pathologie, entomologie et écologie, avec l'objectif d'améliorer la régularité des rendements du colza et des légumineuses, mais également de réduire le recours aux produits phytosanitaires.

13 salariés de Terres Inovia sont présents sur le site, pour conduire des actions communes avec les collaborateurs de l'IGEPP (Institut de Génétique, Environnement et Protection des Plantes), une unité mixte de recherche Inrae*, Agrocampus Ouest et Université de Rennes 1.



Le laboratoire d'Ardon a fêté ses 40 ans !

Basé à Ardon près d'Olivet (45), au cœur d'installations universitaires et de recherche, le laboratoire de Terres Inovia réalise les analyses physico-chimiques qui permettent d'évaluer la valeur nutritionnelle et marchande des graines, des tourteaux et des huiles de nombreuses espèces, dont les 10 cultures de l'institut, mais également la moutarde et la cameline.

Accrédité sous le référentiel ISO 17025 par le COFRAC depuis 1996 (portée disponible sur www.cofrac.fr N°1-0727), le laboratoire bénéficie d'une expertise reconnue auprès de la filière mais également de sociétés privées.

Parce que les technologies d'analyses évoluent sans cesse, l'équipe du laboratoire conduit aussi des activités de R&D pour élaborer de nouvelles méthodes d'analyse, par exemple celles liées à la spectrométrie proche infrarouge ou à la résonance magnétique nucléaire.

A l'occasion de ses 40 ans, Terres Inovia a diffusé une plaquette présentant le laboratoire et ses activités, disponible sur www.terresinovia.fr.



La station d'expérimentation de Grignon s'installe à Guichainville

La station d'expérimentation francilienne de l'institut, historiquement basée à Grignon, a déménagé à Guichainville, dans la périphérie d'Evreux (27), pour se rapprocher des zones où sont situés les essais, à l'extrême Ouest des Yvelines, ainsi que des partenaires. Contrairement au site de Grignon où Terres Inovia disposait de deux hectares pour réaliser ses essais, ceux-ci sont désormais conduits directement sur les parcelles des agriculteurs environnants, mais aussi en partenariat avec les chambres d'agriculture et les coopératives.

Au programme en 2022, 83 dispositifs expérimentaux, dont des suivis et des surveillances de parcelles chez des agriculteurs, sur colza, pois d'hiver et de printemps, féverole de printemps, tournesol, soja, lentille et lupin de printemps dans l'Eure, mais aussi dans les Yvelines, ont été réalisés.



Une nouvelle unité d'expérimentation et des expertises renforcées à Châlons-en-Champagne

Pour offrir aux producteurs et techniciens un pôle de métiers et d'expertises complémentaires à proximité de nombreux opérateurs techniques et économiques partenaires de l'institut, Terres Inovia a renforcé sa présence sur le site de Châlons-en-Champagne. L'équipe de Terres Inovia est maintenant constituée de quatre collaborateurs de terrain, avec un ingénieur de développement, un animateur régional sur les protéagineux, un responsable de l'évaluation des insecticides et du biocontrôle des ravageurs et une technicienne d'expérimentation chargée d'animer une nouvelle unité d'expérimentation. Cette évolution illustre l'ambition de l'institut de renforcer son travail sur les protéagineux, la lutte contre les ravageurs et la reconquête des surfaces de colzas.



AdobeStock

Les travaux de R&D 2022





Innovater pour le colza de demain

Terres Inovia : L. Jung

Rechercher et déployer des solutions alternatives au phosmet

Le colza est soumis à une pression élevée des coléoptères d'automne, l'altise d'hiver et le charançon du bourgeon terminal, qui ont développé des résistances aux insecticides à base de pyréthriinoïdes depuis plusieurs années. Les leviers agronomiques permettent généralement de limiter la nuisibilité de ces ravageurs, mais leur efficacité est rendue aléatoire par les épisodes de sécheresse estivale favorisés par le changement climatique.

Le phosmet était la dernière solution insecticide disponible pour protéger le colza dans les secteurs où **les pyréthriinoïdes** s'avèrent inefficaces. Aussi, à la suite de son retrait, les pouvoirs publics et la filière des oléoprotéagineux ont mis en œuvre un important plan de recherche et développement, de 2022 à 2025, en vue de produire et de déployer des stratégies alternatives opérationnelles pour réduire l'impact des ravageurs d'automne du colza et maintenir les surfaces de colza en France.

Le Plan d'action de sortie du phosmet, animé par Terres Inovia et Inrae*, dispose d'un soutien financier de 2,5 M€ sur 3 ans par le Masa*, auquel s'ajoutent les investissements de la filière des oléo-protéagineux, pour mobiliser les équipes de recherche et développement.

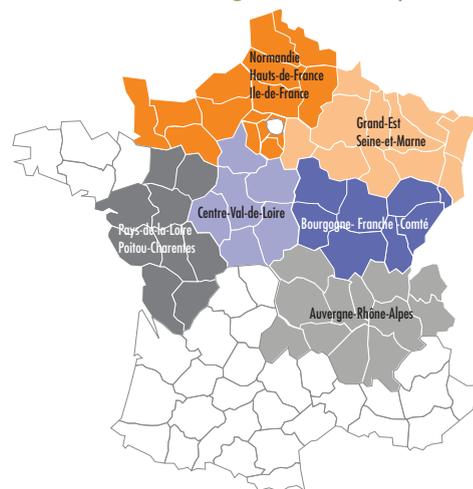
Il repose actuellement sur **8 projets partenariaux** qui rassemblent une vingtaine d'acteurs du développement et de la recherche, publics et privés, autour de 3 axes de recherche : approfondir les connaissances sur la biologie et la dynamique des populations des ravageurs et de leurs auxiliaires, identifier des solutions à l'échelle de la plante (produits de biocontrôle, variétés tolérantes, ...), et à celle de la parcelle et du paysage (plantes de services, composés attractifs et dissuasifs), afin de baisser durablement la pression parasitaire par la combinaison d'un maximum de leviers dans une approche systémique.

Le transfert et le déploiement des solutions éprouvées ou développées au cours du Plan sont au cœur du projet Adaptacol2*, porté par Terres Inovia en partenariat avec des acteurs du développement, notamment au travers des comités régionaux, lieux privilégiés d'échanges et de partage d'expériences entre les différents acteurs des territoires concernés.

Laurine BRILLAULT
l.brillaault@terresinovia.fr



Les comités régionaux du plan



8 projets en cours

Un soutien de 2,5 M€ par le Masa*

Pour en savoir plus :
DUROUEIX F., VAN BOXSOM A., BRILLAULT L., CADOUX S.,
CHAMPOLIVIER L., BAUDART C., 2022 - Sortie du Phosmet.
Bâtir une stratégie pour faire sans, *Perspectives Agricoles*,
n° 503, octobre, p. 14-17

"Le plan d'action sortie du phosmet est un challenge à relever"



Christian Lannou, directeur délégué adjoint sciences et innovation à INRAE

Ce directeur de recherche co-préside le comité de pilotage du plan d'action sortie du phosmet, qui rassemble la recherche, le développement et les industriels autour d'un objectif commun : (re)construire une protection intégrée sur colza.

Pourquoi le plan d'action sortie du phosmet est essentiel ?

Les producteurs -et plus généralement la filière- sont confrontés à une impasse suite à l'évolution de la réglementation, alors que le phosmet était stratégique pour la réussite de cette culture. Il est indispensable que des solutions alternatives soient trouvées pour continuer à produire dans de bonnes conditions.

Il était donc important de travailler tous ensemble ?

Oui, car des solutions ne pouvaient pas être trouvées ni par la recherche ni par le développement, ni par les utilisateurs, pris isolément. Pour transformer des connaissances en recherche opérationnelle, il fallait associer la recherche et le terrain pour arriver à un consensus et une vision commune.

Ce plan a de bonnes chances de fonctionner ?

Oui, j'en suis persuadé car il fédère. Grâce à Terres Inovia, nous avons un contact direct avec des réseaux territoriaux de producteurs de colza et nous pourrions leur proposer des alternatives au phosmet pour (re)construire une protection intégrée du colza. Ce plan pourrait servir d'exemple, c'est un challenge à relever.

Gestion agroécologique des ravageurs de cultures à l'échelle d'un territoire : l'exemple original du projet territorial R2D2

Le projet R2D2¹ mis en place pour une durée de 6 ans, vise à accompagner un collectif de 10 agriculteurs exploitant 1300 ha de grandes cultures sur les plateaux de Bourgogne dans la mise en place d'un territoire sans insecticides.

Cette initiative multi-partenaire a débuté avec l'ambition de trouver des solutions pour sortir les agriculteurs d'une situation d'impasse technique dans laquelle ils se trouvaient pour **la maîtrise des dégâts d'insectes** d'automne du colza (altises d'hiver, charançons du bourgeon terminal), qui ont développé des résistances importantes aux insecticides à base de pyréthrinoides.

Combinant un ensemble de leviers agronomiques avec **les principes de la lutte biologique** par conservation des habitats, les agriculteurs sont accompagnés techniquement pour concevoir, mettre en œuvre et évaluer des stratégies de gestions des insectes en rupture. Il s'agit d'une "expérimentation générative", c'est-à-dire la recherche de solutions in situ couplée à un processus d'amélioration continue.

Une évaluation réalisée au printemps 2022, deux ans après le démarrage du projet, permet de mettre en évidence **une appropriation massive de leviers agronomiques sur la culture du colza** tels que les semis précoces, l'association avec de la féverole et la fertilisation localisée au semis. Dans le même temps, entre 2019 et 2021, les agriculteurs ont amorcé un changement dans leurs stratégies de gestion des ravageurs : d'une lutte chimique individuelle et localisée, ils sont passés à des actions concertées intégrant la dimension paysagère. 10 ha de bandes fleuries pérennes et de 250 à 300 ha/an d'intercultures pièges à altises à base de radis chinois sont désormais implantés sur le territoire d'étude de R2D2.

L'évaluation multi-critères réalisée avec l'outil Systeme® a montré que ces changements de pratiques n'ont pas dégradé **les performances des systèmes de culture** à l'échelle du territoire, ceux-ci restant d'ailleurs plus performants que la ferme de référence des plateaux de Bourgogne.

Sur la culture du colza, pour laquelle l'itinéraire technique a le plus évolué grâce au projet, la stratégie mise en œuvre a permis **une réduction de l'IFT* insecticide de 50 %** tandis que le rendement a augmenté de 67 %.

Le projet se poursuit avec le développement de nouveaux outils pour faciliter l'accompagnement des agriculteurs, afin de lever les freins au changement et réduire les traitements chimiques d'assurance qui subsistent encore, notamment sur les céréales à l'automne.

Les articles et communications réalisés sur ce projet sont disponibles sur le site www.terresinovia.fr

Nicolas CERRUTTI

n.cerrutti@terresinovia.fr

¹Terres Inovia coordonne le projet R2D2, lauréat de l'appel à projet Dephy-Expé en 2017. Financé par l'OFB* pour une durée de 6 ans, il est conduit en partenariat avec Arvalis, l'Union des coopératives SeineYonne, Dijon Céréales, Soufflet Agriculture, la Chambre d'agriculture de l'Yonne et Inrae.

1 300 ha de grandes cultures et 10 agriculteurs pour le territoire d'étude de R2D2

Pour en savoir plus :
CERRUTTI N., ROBERT C., GELOEN M., CADOUX S., 2022 - Combining agronomy and conservation biological control at a territory scale for pest management., IOBC Integrated Control in Oilseed Crops, 17-18 mai, p. 56

Améliorer la teneur en protéines du colza sans dégrader la teneur en huile : les défis à relever

Le colza est connu pour la valorisation de son huile dans l'alimentation humaine, la production de biocarburants ou l'oléochimie. Pour autant, il constitue l'une des principales sources de matière riche en protéines disponible localement valorisée dans l'alimentation des ruminants.

Une amélioration plus significative du profil protéique de la graine de colza (+ 20 % ou plus de teneur en protéines associée à une baisse de la teneur en fibres) peut permettre de cibler de nouvelles filières d'alimentation comme celle des monogastriques, mais aussi l'alimentation humaine, qui représente un débouché plus récent.

Cependant, **augmenter la teneur en protéines du colza**, sans dégrader la teneur en huile des graines constitue un véritable défi. Aussi, depuis 2019, Terres Inovia étudie les différents leviers agronomiques permettant d'y parvenir avec l'objectif de proposer des itinéraires techniques adaptés.

Le choix variétal et la modulation de la fertilisation azotée au printemps sont les principaux leviers qui ont été étudiés. **Les essais conduits ont permis** d'identifier plusieurs variétés, déjà commercialisées, permettant de gagner 1 % de teneur en protéines par rapport à une variété de référence. Le retard du dernier apport d'azote apparaît également comme une piste prometteuse, avec un effet plus faible que celui de la variété sur la teneur en protéines, et dont la variabilité en fonction du pédoclimat doit être mieux caractérisé.

Le fractionnement de la fertilisation soufrée a également été travaillé, sans permettre de mettre en évidence un effet significatif sur la teneur en protéines selon les variétés.

Ces travaux ont été conduits dans le cadre de projets partenariaux, bénéficiant de financements privés (Sofiprotéol), et publics (Casdar*) dans le cadre de Cap Protéines. Ils ont permis de poser de premiers jalons pour **renforcer les références et le conseil pour les producteurs**, afin de les accompagner dans la sécurisation de leur production, en offrant de nouveaux débouchés.

Ils se poursuivent dans le cadre du **projet Decoproze**, lauréat de l'appel à projets 2022 "Innover pour réussir la transition agroécologique", qui a débuté en 2023 pour une durée de 4 ans, avec l'objectif de structurer une filière colza riche en protéines et à faible émission de GES.

Cécile LE GALL

c.legall@terresinovia.fr

19 %, c'est la teneur moyenne en protéines dans une graine de colza

Pour en savoir plus :

LE GALL C., GIRERD R., 2022 - Protéines issues du colza. Comment répondre à la demande des marchés ? Perspectives Agricoles, n° 500, juin, p. 12-16.



AdobeStock



Anticiper les évolutions du contexte géopolitique et climatique

Le tournesol, une culture clé pour répondre à l'enjeu national et européen de souveraineté alimentaire

Depuis 2020, Terres Inovia met en œuvre différentes actions¹ pour développer les surfaces de tournesol dans les systèmes de culture et pérenniser une production made in France dans les bassins à potentiel, en s'appuyant sur un partenariat souhaité le plus large possible avec les acteurs de terrain.

Cette mobilisation revêt une importance particulière dans le contexte géopolitique actuel, qui provoque une tension accrue sur les marchés et encourage le développement des surfaces de tournesol et l'optimisation de la conduite de la culture.

Culture clé pour assurer la souveraineté protéique de la France, le tournesol possède de nombreux atouts pour contribuer au **nouveau modèle agricole** devant faire face au changement climatique, à la pression sanitaire, à la réduction des produits phytosanitaires et aux exigences sociétales. Peu exigeant en intrants, le tournesol valorise aussi très bien les faibles quantités d'eau, avec une irrigation qui se termine tôt au cours du cycle de la culture, limitant ainsi les effets d'éventuels rationnements de l'eau d'irrigation survenant souvent plus tard en cas de sécheresse.

L'année 2022 a été marquée par la poursuite de **l'acquisition de références et d'actions de démonstration et communication**, pour accompagner au mieux les producteurs et leurs conseillers sur les étapes clés de l'itinéraire technique de la culture, dans les bassins historiques, mais aussi dans les bassins de production plus récents de l'est et du nord de la France, où les surfaces ont continué à progresser (+ 20 % par rapport à l'année 2021). De nombreuses thématiques ont été abordées, dont l'évaluation de variétés très précoces adaptées aux spécificités de ces bassins, l'implantation gage de réussite de la culture, mais aussi les besoins limités en azote qui peuvent être couverts en grande partie par le sol, un atout pour le développement du tournesol, à l'heure où le prix des engrais azotés est au plus haut.

Deux nouveaux outils numériques ont par ailleurs été développés et mis en ligne sur le site de l'institut : l'outil d'aide à la décision (OAD) "densité de semis du tournesol" permet d'évaluer le nombre de graines à semer pour atteindre l'objectif de densité levée. L'outil "date de récolte du tournesol" qui permet d'estimer la période de récolte en fonction de la date de semis et de la précocité variétale envisagée.

Avec une production de 1,8 Mt de graines sur une surface de plus de 859 000 ha², la récolte 2022 s'est inscrite, pour la troisième campagne consécutive, dans une dynamique de hausse qui a permis de sécuriser les approvisionnements en tournesol.

Louis-Marie ALLARD

lm.allard@terresinovia.fr

¹Le plan d'action pour développer la culture du tournesol porte le nom de Téo®. Il est identifié sur tous les supports par une identité visuelle spécifique, "Téo, de l'or dans vos rotations" et ses principaux messages sont véhiculés par le personnage d'une "super graine".

²Sources : Terres Inovia et Terres Univia d'après les données du MASA*.

850 000 ha, ce sont les surfaces de tournesol en 2022 en France

Mildiou : une nouvelle méthode de caractérisation des races plus précise

Maladie en recrudescence, le mildiou, très évolutif, a une capacité de conservation jusqu'à dix ans dans les parcelles où du tournesol a été cultivé. La gestion durable de ce bioagresseur repose sur la connaissance des pathotypes présents sur le territoire.

Un dispositif interprofessionnel d'épidémiologie-surveillance mis en place chaque année, révèle régulièrement **de nouvelles évolutions du mildiou**, avec des attaques significatives sur des variétés jusqu'ici résistantes à tous les pathotypes connus.

Aussi, pour mieux caractériser cet agent pathogène, Terres Inovia et Inrae* (LIPME*) se sont associés dans le cadre du **projet Optimildiou** pour mettre au point une méthode moléculaire de caractérisation des races, en complément de la méthode actuelle qui repose sur des tests biologiques assez longs et coûteux.

Financé par l'Institut Carnot Plant2Pro, ce projet s'est achevé en janvier 2022. **Deux méthodes complémentaires** ont été développées, à partir des séquences des 17 races connues en 2020. Basées sur des sets de marqueurs PCR, ces méthodes permettent de discriminer les différentes races étudiées. Il reste à les valider sur des isolats issus du dispositif de surveillance du territoire. A ce jour, aucune des deux méthodes ne permet d'identifier les races nouvellement apparues, dont les données de séquence qui n'étaient pas disponibles pour le projet. **Des nouveaux marqueurs** devront donc être développés et validés au fur et à mesure de l'apparition de nouvelles races. Le séquençage des souches problématiques apparues depuis 2020 est en cours et devrait permettre de développer des marqueurs pour les caractériser.

Ces méthodes moléculaires vont permettre d'identifier plus facilement les races et, ainsi, d'améliorer le conseil variétal de Terres Inovia aux producteurs. Elle ouvre aussi vers de nouveaux projets de recherche et développement en partenariat pour caractériser des gènes impliqués dans la virulence des races du mildiou et anticiper l'apparition de nouvelles résistances.

Martine LEFLON
m.leflon@terresinovia.fr

17 races de mildiou identifiées depuis 2020





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

Etudier le potentiel de développement du soja dans les territoires

Le soja consommé sous forme de tourteaux par les élevages français est principalement importé, ou produit dans le sud-ouest de la France et en Bourgogne-Franche-Comté. La demande étant très élevée sur le territoire, produire du soja local pourrait permettre d'augmenter l'autonomie protéique dans les élevages. Aussi, dans le cadre du programme Cap Protéines, Terres Inovia a étudié les possibilités de développement du soja dans de nouveaux bassins de production : le nord-ouest et les Hauts-de-France.

Le nord-ouest de la France reste un bassin où les surfaces de soja peinent à se développer, alors que des projets conduits en Pays de la Loire et Normandie ont montré qu'il était possible, sous conditions, de produire du soja dans ces régions. Afin de poursuivre **l'accompagnement de ces premiers développements**, plusieurs actions ont été conduites en 2021 et 2022 en partenariat avec les réseaux des chambres d'agriculture, les coopératives de Creully et Sevepi, ainsi qu'Eau 17, pour identifier le potentiel de développement du soja à l'échelle de la zone Centre-Ouest.

Le suivi d'un réseau de parcelles d'agriculteurs en 2021 et 2022, aussi bien en agriculture conventionnelle que biologique, a permis d'identifier certains facteurs limitants de la production dans les différents contextes de pédoclimatiques de la zone Centre et Ouest. Il a confirmé **l'importance du choix de la parcelle** et du type de sol (plutôt profond à réserve hydrique élevée) pour réussir la culture.

Les scénarios technico-économiques de l'insertion du soja dans les assolements des Pays de la Loire, initiés dans le cadre du PEI Santé du Végétal, ont été actualisés, pour tenir compte de la forte évolution de la conjoncture économique en 2022. La synthèse réalisée permet de mettre en avant des externalités positives du soja en matière d'environnement, mais reste trop peu rentable d'un point de vue économique par rapport aux autres cultures des assolements.

La réalisation d'une enquête auprès d'opérateurs économiques et une réunion de concertations, menée conjointement avec Terres Univia, ont permis l'élaboration d'un état des lieux de la filière soja sur le territoire et d'en préciser les axes de développement pour les années à venir.

La problématique est différente dans les Hauts-de-France, région qui présente une grande diversité culturelle, et dans laquelle le soja est peu présent (470 hectares en 2022). Le climat froid, le risque de récoltes tardives et l'absence d'une filière soja peuvent être des freins à l'introduction de la culture dans la région. Pourtant, son insertion dans un système de culture présente des intérêts : **une contribution à l'autonomie protéique**, une diversification de la rotation et des atouts agronomiques. Par ailleurs, dans le contexte de changement climatique et avec l'inscription de variétés plus précoces, l'introduction du soja dans les systèmes de culture dans cette région pourrait être rentable à moyen terme.

Sur les 31 parcelles suivies, aucune n'a été abandonnée à cause du climat trop froid, pourtant considéré comme un frein à la culture. En revanche, même si de nombreux dégâts de pigeons et de gibiers ont été observés à l'implantation et que la rentabilité économique n'est pas toujours atteinte, les suivis réalisés montrent que la culture de soja est techniquement réalisable dans les Hauts-de-France.

Thomas MEAR
t.mear@terresinovia.fr

Nicolas LATRAYE
n.latraye@terresinovia.fr

181 615 ha de
soja semés en
2022

3,2 millions de
tourteaux de
soja importés en
2020

Pour en savoir plus :
PAGNIEZ M., MEAR T., 2022 -
Dossier. Programme Cap
Protéines. Filière soja. A la
conquête de nouvelles terres.,
Perspectives Agricoles, n° 505,
décembre, p. 50-53.

Une analyse sur le progrès génétique en soja

La sélection du soja a retrouvé une certaine dynamique depuis une dizaine d'années avec une moyenne de 8 à 10 variétés inscrites chaque année en France ou au catalogue européen. Cette dynamique est cependant peu visible chez les agriculteurs, où les variétés anciennes (inscrites il y a plus de 10 ans) restent majoritaires.

Dans ce contexte, Terres Inovia a réalisé, dans le cadre du programme Cap Protéines, une analyse du progrès génétique en soja, avec l'objectif de **communiquer sur l'intérêt du renouvellement variétal**. L'étude a été réalisée sur la base des données du réseau commun inscription – post-inscription Geves*-Terres Inovia de 1989 à 2020, ce qui représente 272 variétés inscrites en France et en Europe, évaluées sur plusieurs critères dans 775 essais.

Elle a mis en évidence qu'il existe **un progrès génétique double**, à la fois sur le rendement, avec un gain de 2 à 3,6 q/ha sur 10 ans selon les séries de précocité et sur la teneur en protéines (1/2 point de protéines par tranche de 10 ans). De même, si les travaux ne montrent pas d'évolution de hauteur des plantes, l'analyse révèle une amélioration de la tenue de tige ou de la tolérance à la verse, et de la hauteur de la première gousse (+ 0,5 cm par tranche de 10 ans). Ces deux critères permettent de réduire les pertes à la récolte.

Ces résultats démontrent qu'il y a un intérêt pour l'agriculteur à renouveler régulièrement ses variétés, **avec un gain potentiel de rendement** et de qualité des graines, associé à une sécurisation de la récolte.

Ils ont déjà donné lieu à des communications au niveau national et régional début 2023, et d'autres sont à venir.

Céline MOTARD

c.motard@terresinovia.fr

Un gain de 2 à 3,6 q/ha estimé grâce au progrès génétique sur 10 ans selon les séries de précocité



Un accompagnement et des conseils aux acteurs de la transformation

Dans le cadre du volet "Répondre à la transition alimentaire par des produits locaux durables et diversifiés" du programme Cap Protéines, Terres Inovia a conduit des travaux afin de renforcer la concentration en protéines des tourteaux, d'améliorer leur digestibilité ainsi que leur disponibilité dans les filières locales.

L'un des enjeux est d'accompagner les opérateurs vers des choix stratégiques, dans un contexte où la trituration dans des unités de transformation territoriales de petite capacité se développe, en raison des débouchés valorisants pour les tourteaux produits.

Pour cela, l'institut a mis à disposition d'une dizaine de coopératives, entreprises et organisations de développement, le modèle micro-économique développé en 2021 pour **simuler l'activité de trituration en petites unités** (10 à 40 kt/an), amélioré et mis à jour pour tenir compte de l'évolution des prix, notamment dans le domaine de l'énergie. Il a ainsi servi de base au business-plan qui a permis à la coopérative Nutralp de lever les fonds nécessaires à la construction de son usine de trituration dont l'activité devrait démarrer en 2023.

Par ailleurs, Terres Inovia a collaboré sous accord de confidentialité avec plusieurs tritrateurs dans le but d'identifier **les leviers permettant d'améliorer leurs performances industrielles**, souvent éloignées des performances observées dans les études pilotes, en termes de teneur en huile résiduelle et de perte de solubilité des protéines. Le diagnostic réalisé a permis d'identifier des pistes d'amélioration au niveau de la presse ou de la cuisson. Il a conduit à proposer **un programme scientifique à l'appel à projets "Résilience & Capacités Agroalimentaires"** en partenariat avec la coopération Agricole en Auvergne-Rhône-Alpes auquel adhèrent 3 unités de trituration récentes (Ucal, Oxyane, Nutralp).

Enfin, en réponse à la demande du gouvernement de réduire les consommations d'énergie, Terres Inovia a émis des préconisations pour mieux utiliser la chaleur basse température issue de la re-vaporisation des condensats de vapeur dans une unité de trituration.

Patrick CARRE

p.carre@terresinovia.fr

1 modèle micro-économique proposé aux organismes de développement pour stimuler l'activité de trituration



Démontrer les bénéfices de l'insertion des protéagineux dans les systèmes de culture

Un bilan de carbone amélioré grâce aux légumineuses à graines

Produire des protéines tout en réduisant les émissions nettes de gaz à effet de serre (GES) : c'est l'un des avantages à cultiver des légumineuses à graines, spécialement appréciable dans le contexte actuel de hausse des prix des engrais azotés. En effet, elles utilisent l'azote de l'air pour leurs propres besoins et permettent de réduire la dose à apporter sur les cultures suivantes.

Ainsi, Terres Inovia a quantifié, dans une série de situations représentatives des régions françaises, la réduction des émissions nettes (émissions de GES moins le stockage de carbone dans les sols) permise par l'introduction de légumineuses à graines (pois, féverole ou soja) sur 15 à 20 % des surfaces de l'exploitation, suivies ou pas d'un blé supplémentaire. En 2022, une première étude s'est basée sur huit cas-types de systèmes de culture établis pour être représentatifs de la réalité moyenne des 6 territoires pédoclimatiques du Grand Est. L'exemple de la ferme-type Barrois permet des réductions nettes de 69,7 t_{eq}CO₂/an, uniquement liées à l'insertion de la culture de pois dans la rotation initiale colza-blé-blé-orge, soit 0,4 t_{eq}CO₂/ha/an (Voir figure). Cela représente une réduction de 15 % des émissions de GES. L'insertion supplémentaire de deux couverts (repousses de colza et moutarde blanche) dans le scénario améliore le stockage du carbone et fait passer le bilan net à 0,5 t_{eq}CO₂/ha/an (rabais inclus). Cette contribution est significative dans le contexte des grandes cultures puisque les projets d'évolution étudiés en multi-leviers avec des cas d'agriculteurs du Grand Est indiquent une moyenne à 0,7 t_{eq}CO₂ évitées par hectare et par an (Source : consortium CarbonThink¹).

Ces estimations régionales sont confortées par d'autres études : avec un bilan net chiffré à 0,6 ou 0,7 t_{eq}CO₂/ha/an avec l'insertion respectivement de la culture de pois ou soja dans le Grand Ouest (AgroSolutions), ou de soja en Occitanie (Arvalis).

La réduction des émissions permise par ce levier agronomique est d'autant plus importante que le rendement de la légumineuse est élevé et que l'effet précédent est extrémisé (forte réduction de la dose azotée sur le blé et gain de rendement du blé). Ainsi, tous les calculs actuels soulignent l'intérêt que représente l'insertion des légumineuses à graines dans les systèmes de culture pour réduire les émissions nettes selon les situations et la maîtrise des pratiques.

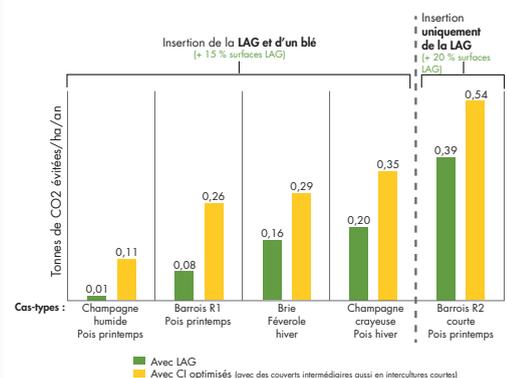
Le potentiel de ce levier est fort car les systèmes de culture avec légumineuses à graines ne représentent que 7 % des successions culturales dominantes en France (source LegValue). Par ailleurs les légumineuses annuelles contribuent à plusieurs co-bénéfices, dont le maintien de la biodiversité, un argument recherché par les acheteurs permettant de négocier à la hausse le prix de vente des crédits-carbone.

Anne SCHNEIDER
a.schneider@terresinovia.fr

¹Le consortium CarbonThink porté par Terrasolis vise le développement d'une méthodologie d'évaluation et d'un modèle économique permettant aux agriculteurs de valoriser leurs externalités carbone, le tout testé sur 100 à 200 fermes localisées sur le territoire du Grand Est.

Une réduction de 15 % de GES à la suite de l'insertion de pois dans une rotation colza-blé-blé-orge dans le Barrois

Bilans nets des réductions d'émissions permises par le levier "insertion de légumineuses à graines (LAG)" possiblement combiné avec "optimisation des couverts d'interculture" selon la méthode Label bas carbone-Grandes cultures dans plusieurs cas représentatifs du Grand Est.



Source : Terres Inovia 2022 (M. Campoverde et al., Rapport d'étude sur les leviers d'atténuation du changement climatique liés à la diversification des systèmes avec légumineuses en Grand Est).

Pour en savoir plus : SCHNEIDER A., LECOMTE V., LAPIERRE A., 2022 - Intérêt économique et environnemental des pois et féveroles : vers des systèmes plus durables contribuant à l'atténuation du changement climatique., Carrefour pois et féverole, 22 novembre, p. 9-10.

Carrefour pois et féverole : une réflexion collective pour développer les surfaces

Cette journée, qui s'est déroulée à Paris, a été animée de nombreuses interventions d'experts et suivie par une centaine de personnes.

Elle est intervenue dans un contexte de baisse continue des surfaces de protéagineux, avec 137 000 ha de pois et 68 000 ha de féverole en 2022, soit une baisse de 32 % et de 15 % par rapport à 2021, malgré une demande croissante des marchés. *"La demande est là, mais les cultures rencontrent des difficultés"*, indiquait Laurent Rosso, le directeur général de l'institut à cette occasion.

Or, le Carrefour pois et féverole a pu présenter les dernières avancées de la recherche et développement en génétique, agronomie et protection des cultures. Il a mis en évidence le progrès génétique qui s'est accéléré ces dernières années et la nécessité de revisiter les techniques culturales en particulier l'implantation. *"Les filières pois et féverole ont besoin d'investissements de long terme, que ce soit dans la recherche semencière ou dans l'accompagnement agronomique. Nous œuvrons pour que cela soit mis en place"*, a conclu Gilles Robillard, le président de Terres Inovia.



Aider les acteurs de terrain à s'approprier les atouts des cultures de diversification

Terres Inovia : L. Jung

Fileg est entré dans sa phase opérationnelle

Comment valoriser les légumineuses à graines, dont la consommation ne cesse d'augmenter ces dernières années ? Sources de protéines végétales, les cultures de soja, lentille, pois protéagineux, féverole et pois chiche permettent de diversifier les cultures tout en réduisant les intrants et l'apport d'azote.

Pour les développer, Terres Inovia et ses partenaires poursuivent l'objectif, depuis 2018, de créer une véritable filière dédiée à ces cultures en Occitanie pour l'alimentation humaine et animale.

Fin février 2022, Fileg est devenu **une association loi 1901** composée de 80 membres environ, représentant la production (en agriculture conventionnelle et en bio), la transformation, la distribution en alimentation animale et humaine et, au bout de la chaîne, les consommateurs. La première assemblée générale organisée en mars 2023 a marqué sa première année d'existence juridique.

Son activité est structurée autour de **cinq axes stratégiques**, avec des actions concrètes en cours :

- A l'amont, l'objectif est d'assurer la montée en compétence des conseillers et des agriculteurs sur les légumineuses à graines en impulsant une dynamique collective d'acquisition de références, et de transfert des connaissances et des pratiques agricoles, autour de dispositifs expérimentaux partagés et mutualisés entre Terres Inovia et ses partenaires.

- Deux axes à l'aval de la production pour **créer et animer des communautés d'experts orientées vers l'alimentation humaine et animale**. Dans ce cadre, plusieurs études sont en cours sur l'approvisionnement de la restauration collective et commerciale, le rôle des légumineuses dans les projets alimentaires de territoire (PAT), la qualification de leur aptitude à la transformation (appertisation), ainsi que sur la valeur ajoutée de l'autonomie protéique des élevages.

- Deux axes transversaux visant à **construire un observatoire économique** faisant le lien entre l'amont et l'aval et à **promouvoir les légumineuses à graines** et Fileg. Deux publications détaillant des données économiques sur les surfaces, rendements, marges brutes et marchés seront diffusées en 2023.

Enfin, Fileg est présent régulièrement sur des salons professionnels et grand public pour promouvoir la filière régionale et les légumineuses à graines en Occitanie.

Cyrielle MAZALEYRAT

c.mazaleyrat@terresinovia.fr

80 membres composent l'association Fileg

FILEG

FILIERE LEGUMINEUSES A GRAINES D'OCCITANIE



"Le renouvellement variétal sera le premier levier"

Edouard Cavalier, président de Fileg



Cet agriculteur, qui gère une exploitation de grandes cultures et de semences à Fourques (Gard), a pris les rênes de l'association Fileg. Il est également vice-président de la coopérative Arterris et administrateur au sein de la Fop et de Terres Univia.

Que peut apporter un projet comme celui de Fileg ?

L'objectif est de créer un lieu où tous les acteurs de la filière des légumineuses au sein d'une même région (l'Occitanie) se retrouvent pour échanger sur le développement de ces cultures, de l'amont à l'aval. Cela peut aller des impasses techniques et du choix variétal aux attentes des consommateurs en termes de qualité.

Pourquoi un projet pour développer les légumineuses à graines est important ?

Du côté des consommateurs et des industriels, la demande de produits à base de légumineuses à graines est importante.

Or, actuellement, nous ne pouvons satisfaire cette demande : il est nécessaire d'augmenter les surfaces avec une réflexion globale sur la filière, c'est-à-dire en garantissant la production par un prix. L'objectif est de réfléchir ensemble à créer une filière entre tous les maillons de la chaîne afin de faire comprendre aux agriculteurs leur intérêt de cultiver les légumineuses à graines.

Quel est le prochain défi de Fileg ?

Pour développer une production made in France performante, le premier challenge sera lié au renouvellement variétal car les variétés utilisées sont très anciennes. Il faut donc trouver de nouvelles variétés pour permettre aux producteurs de stabiliser leurs revenus sur la production de légumineuses à graines.

Or, ce renouvellement variétal est en cours depuis deux ans, quatre semenciers font partie de Fileg pour travailler en ce sens.

Allonger sa rotation en agriculture de conservation des sols avec le lupin



Le lupin d'hiver est une culture qui se plaît dans les sols plutôt acides sans calcaire actif et non hydromorphes. Elle est conseillée en préconisant au moins un travail profond du sol un mois avant le semis, afin de limiter l'enherbement et les problèmes de mouches du semis, son principal ravageur.

A priori, elle se prête donc mal, à l'agriculture de conservation. Cependant, certains agriculteurs innovants s'y intéressent dans un souci d'autonomie protéique et de **diversification des rotations**.

Confronté à une problématique de désherbage, dans des sols de limons froids et avec des rotations courtes, **un groupe d'agriculteurs adhérents de l'APAD*Perche**, travaillant en semis direct ou en travail simplifié très superficiel, a contacté Terres Inovia durant l'été 2021, pour en savoir plus sur les possibilités d'implantation du lupin d'hiver dans leur secteur géographique, les points d'attention de l'itinéraire technique et les débouchés accessibles.

L'institut a immédiatement proposé de les accompagner dans cette démarche innovante.

Sur les 5 parcelles de lupin semées pour cette première campagne, 3 ont été récoltées, les deux "échecs" étant davantage liés à un mauvais choix de parcelles (calcaires) qu'au travail du sol réalisé. **Le rendement moyen** était de 20,5 q/ha, très proche de la moyenne nationale (20,7q/ha, source MASA*)

Fort de ce premier succès, et désireux d'améliorer leurs pratiques, quatre agriculteurs sont repartis pour une nouvelle campagne, en implantant une dizaine d'hectares de lupin d'hiver, en semis direct dans un couvert vivant ou en semis simplifié peu profond.

Agathe PENANT

a.penant@terresinovia.fr

5 à 6 000 ha de lupin cultivés en France

Entre 34 à 40 % de protéines, c'est la teneur en protéines de la graine de lupin

Sélection et évaluation des légumes secs : un engagement de collaborations internationales

Pour améliorer la compétitivité des légumes secs, il est nécessaire d'augmenter leur potentiel génétique, avec un panel plus large de variétés et une adaptation aux spécificités des territoires et aux enjeux qui leur sont propres (changement climatique, pression bioagresseurs, etc.).

C'était l'un des objectifs des travaux conduits dans le cadre de Cap Protéines, qui a débouché sur la signature en décembre 2022, d'une **convention de recherche entre l'Icarda*, Terres Inovia, les sélectionneurs français de lentille et de pois chiche** (Agri-Obtentions, Pro'Pulse et Semences de Provence). Elle va permettre le développement d'un nouveau pool génétique adapté aux conditions de production en France, son évaluation dans des essais multi-locaux, ainsi que des échanges avec le Maroc et le Liban. La première rencontre de l'ensemble des partenaires a eu lieu à Rabat en avril.

La lentille et le pois chiche font également partie des espèces concernées par le **projet européen BELIS**, retenu en 2022, dans le cadre de l'appel à projet Horizon-Europe.

Coordonné par INRAE, il rassemble 34 partenaires, dont Terres Inovia. Il porte sur quatorze espèces au total, sept légumineuses à graines (pois, féverole, soja, lupin, lentille, pois chiche et haricot commun) et sept légumineuses fourragères.

Débuté en 2023, pour une durée de quatre ans, il vise à améliorer **les outils et méthodes de sélection des légumineuses**, à rendre l'environnement économique et réglementaire plus favorable à la sélection de légumineuses en Europe, et à concevoir des conditions permettant d'assurer une diffusion efficace du progrès génétique à l'ensemble des acteurs de la filière.

Afin d'assurer un transfert des résultats du projet efficace et durable, un réseau à grande échelle sera mis en place par Terres Inovia dans le cadre de ce projet, qui rassemblera tous les acteurs de la chaîne de valeur (obtenteurs, recherche, transfert, offices d'inscription et d'évaluation, industries des semences, de l'alimentation humaine et animale, agriculteurs).

Claire BARBET-MASSIN

c.barbetmassin@terresinovia.fr

14 espèces de légumineuses étudiées dans le projet européen BELIS



Coconstruire des systèmes de culture multi-performants

Accompagner les agriculteurs dans la transition agroécologique

Des impasses techniques récurrentes, une pression croissante sur l'usage des intrants et la sensibilité des systèmes de culture aux aléas climatiques et de marchés nécessitent une transition vers de nouveaux systèmes plus robustes, qui concilient performances économiques, productives et environnementales en mobilisant les principes de l'agroécologie. Accompagner les agriculteurs dans ce changement nécessite de leur apporter des connaissances, des outils et une démarche leur permettant d'imaginer, de tester, d'évaluer et de progresser pas à pas vers un système répondant à leurs attentes.

Pour soutenir ces démarches, Terres Inovia a piloté **le projet Outillage**, de 2018 à 2022 avec un financement du Casdar*. Il avait pour objectif de mettre au point et déployer largement des outils pour accompagner les agriculteurs dans le changement de leurs systèmes de culture. En s'appuyant sur trois réseaux d'agriculteurs (réseau Berry, club VIVESCIAgrosol, groupe AGRO D'OC) le projet a permis d'élaborer des tableaux de bord sur le colza robuste et le tournesol réussi en agriculture de conservation des sols, un arbre de décision pour réussir la transition vers l'agriculture de conservation des sols et un recueil de méthodes d'observations simples sur le sol et les plantes.

Ces résultats ont été partagés lors d'un webinaire national organisé en janvier 2022, et un colloque en région Occitanie en juin. Ils sont disponibles sur le site de Terres Inovia (<https://www.terresinovia.fr/web/institutionnel/-/outillage-1>).

Le projet Outillage a également mis en évidence **la nécessité et la difficulté d'un changement de posture du conseiller**. C'est pourquoi Terres Inovia propose un service nommé Cap Agronomie® consistant à former, outiller et accompagner des conseillers à l'accompagnement des agriculteurs dans leur transition. Testé en 2021 et 2022 auprès d'environ 35 conseillers dans le cadre du programme Cap Protéines, ce service ambitionne un déploiement plus large pour que davantage d'agriculteurs bénéficient d'un accompagnement à la transition agroécologique.

35 conseillers formés et 129 agriculteurs accompagnés

Stéphane CADOUX

s.cadoux@terresinovia.fr



Terres Inovia : S. Cadoux

Alternatives au glyphosate : les contributions de Terres Inovia au projet AGATE

Le projet AGATE GC "Alternatives au GlyphosATE en Grandes Cultures", porté par l'Acta* dans le cadre du plan Ecophyto II+ rassemblait Terres Inovia, Arvalis, l'ITB* et les Chambres d'agriculture de l'Aude et de l'Ariège. Il s'est terminé en décembre 2022.

Dans le cadre de ce projet, Terres Inovia a mis en place **des essais sur les alternatives au glyphosate dans les intercultures** précédant le tournesol et le colza, en testant différents outils (vibroculteur, déchaumeur à disques indépendants, herse rotative...) pour détruire les adventices (particulièrement les graminées de type vulpin ou ray-grass) ou repousses de céréales présentes avant semis. Le regroupement des résultats de ces essais avec ceux des autres partenaires du projet dans une base de données conséquente a montré que les dicotylédones sont globalement très sensibles à la destruction mécanique par un travail superficiel.

Détruire les graminées est, en revanche, plus difficile dès lors que celles-ci ont atteint le stade de début de tallage et que les conditions sont humides. En effet, en l'absence de temps séchant les graminées déjà tallées ont la capacité de se repiquer.

Terres Inovia a également organisé **différents ateliers de conception de systèmes de culture sans glyphosate** et de partage d'expérience sur les réussites et les échecs. Ils étaient destinés aux agriculteurs et aux conseillers agricoles ou à des experts (instituts techniques, INRAE*, APAD*). Ils ont permis d'identifier bon nombre de leviers techniques intéressants à l'échelle du système de culture, ainsi que des impasses techniques.

Par ailleurs, la réflexion autour de thématiques précises comme le sans-glyphosate en agriculture de conservation, ou la gestion des graminées à l'échelle d'un système sans glyphosate, a mis en évidence les sujets de R&D à travailler à moyen terme.

Enfin, le projet AGATE a aussi montré que ces **évolutions plus ou moins profondes des systèmes de culture** soulèvent des questions complexes, qui nécessitent une évolution dans la façon d'accompagner les agriculteurs vers cette transition.

Fanny VUILLEMIN

f.vuillemin@terresinovia.fr



Terres Inovia : F. Vuillemin



Terres Inovia : F. Vuillemin



Terres Inovia : F. Vuillemin



Etudier les services écosystémiques et les faire reconnaître par les acteurs du monde agricole

AdobeStock

Coexpérimenter des innovations en grandes cultures pour boucler le cycle de l'azote

Terres Inovia était l'un des 21 partenaires du projet PARTAGE¹, porté par la Chambre régionale d'agriculture Grand-Est, de 2019 à 2022, dans le cadre du PEI*. Les objectifs de ce projet : mesurer ou estimer les pertes azotées et les réduire pour limiter les impacts environnementaux des systèmes de culture et les rendre plus autonomes en azote.

Un réseau d'une soixantaine d'agriculteurs a été mobilisé pour partager leurs pratiques autour d'expérimentations sur les différents axes de travail, dont le pilotage de l'azote sur blé, la méthanisation et l'insertion des légumineuses à graines dans les systèmes de culture.

Le suivi de parcelles agricoles de pois et de féverole a permis d'étudier les facteurs limitant leur production dans le contexte des dernières campagnes. Les bénéfices de leur insertion dans les systèmes de production du Grand-Est en termes économiques et environnementaux ont également été évalués. En se projetant en pluriannuel, cette insertion s'avère variable selon les contextes, avec une majorité de situations qui présente une marge nette équivalente ou meilleure. **Le gain de marge du système peut atteindre 13 % à 18 %** quand l'agriculteur insère une culture de pois dans deux systèmes de culture dominants (avec une rotation plus ou moins courte) sur les sols argilo-calcaires superficiels. La tendance lourde de l'augmentation du prix de l'énergie et de l'azote renforce l'intérêt des effets précédents des légumineuses sur les cultures dominantes comme le blé (économies en charges azotées ou augmentation des rendements), même si les prix conjoncturellement très élevés du colza ou du blé en 2022 ont parfois atténué cet effet.

Les éléments de connaissances ainsi recueillis sur cette région ont alimenté un OAD* stratégique, Atout'LEG, dont le développement a été initié et va permettre d'accompagner la façon de mobiliser davantage de légumineuses à graines dans l'évolution des systèmes de culture d'une exploitation agricole donnée.

Les résultats obtenus dans le cadre du projet PARTAGE ont été valorisés et diffusés grâce à **différents canaux de communication innovants** : le "Partage-Tour", déclinant des visites techniques à thème en différents lieux tout au long du printemps 2022, La Gazette de l'Azote, bulletin numérique publié régulièrement au cours du projet, assemblé en un journal papier en fin de projet, plusieurs vidéos courtes publiées sur internet, un colloque final organisé à Nancy le 17 novembre 2022 avec 180 participants.

Anne SCHNEIDER
a.schneider@terresinovia.fr

Bastien REMURIER
b.remurier@terresinovia.fr

**60 agriculteurs et
21 partenaires
mobilisés sur le
projet PARTAGE**

¹Programme Agronomique Régional pour la Transition Agroécologique en Grand-Est



PARTAGE
Pour boucler le cycle de l'azote

Vers le déploiement de solutions systémiques pour des exploitations plus résilientes face au dérèglement climatique

Si les activités agricoles contribuent au changement climatique par ses émissions de gaz à effet de serre (GES), elles sont aussi l'un des rares secteurs à pouvoir, en plus de réduire les émissions, à en séquestrer une partie notamment par le stockage du carbone dans les sols agricoles.

Plusieurs projets européens d'envergure ont démarré récemment pour accompagner le conseil agricole et les agriculteurs vers des solutions qui leur permettront d'atténuer ce dérèglement climatique et de s'adapter aux aléas climatiques renforcés. Terres Inovia participe à deux d'entre eux, ClieNFarms et Climate Farm Demo.

- Le projet ClieNFarms a débuté en 2022 pour une durée de 4 ans. Il vise à accompagner les agriculteurs **vers la réduction des émissions de GES** et vers un meilleur stockage de carbone dans les sols pour aller vers une neutralité carbone du secteur agro-alimentaire d'ici 2050. Coordonné par INRAE*, il rassemble 33 partenaires, dont l'Acta*, qui représente Terres Inovia, l'Idelle* et Arvalis, et des entreprises privées, comme Nestlé, Danone et EDF. L'objectif du « net zéro » est de ne pas émettre davantage d'émissions dans l'air que ce que l'on peut compenser en séquestration (forêts, sols agricoles ou autres moyens). Aussi, un objectif d'une diminution des GES **d'au moins 50 % d'ici 2050** est nécessaire pour que le secteur agricole participe à atteindre la neutralité carbone des territoires. Des « solutions systémiques innovantes » (leviers à l'échelle de l'exploitation ou des acteurs du territoire) seront testées sur une vingtaine d'études de cas territoriaux à travers l'Europe (dont 5 en France) et seront évaluées à l'aide d'approches de modélisation et d'évaluations multicritères.

Ces **cas territoriaux** (baptisés I3S pour "innovative systemic solution space") permettront de couvrir la diversité des systèmes de production (grandes cultures, viande, lait, olives, etc.) et des situations géographiques (d'Est en Ouest et du Nord au Sud de l'Europe ainsi qu'en Nouvelle-Zélande).

Les solutions seront **conçues conjointement avec les agriculteurs** et l'écosystème social environnant (acteurs de la recherche et développement, partenaires financiers, chaîne d'approvisionnement), de façon à créer un environnement favorable à la transition des agriculteurs vers des exploitations neutres sur le plan climatique.

- Le projet Climate Farm Demo est coordonné par l'Idelle* et réunit 22 partenaires. Il a débuté au dernier trimestre 2022 pour une durée de 7 ans. Il a pour objectif **d'accélérer l'adoption de pratiques vertueuses par les agriculteurs**, à la fois pour atténuer le dérèglement climatique et pour s'adapter aux changements. La mise en réseau de fermes pilotes permettra un partage à grande échelle des compétences et des connaissances et Terres Inovia contribuera avec les autres instituts à la formation des conseillers et agriculteurs.

20 études de cas territoriaux étudiés en Europe pour des solutions systémiques innovantes

Anne SCHNEIDER
a.schneider@terresinovia.fr

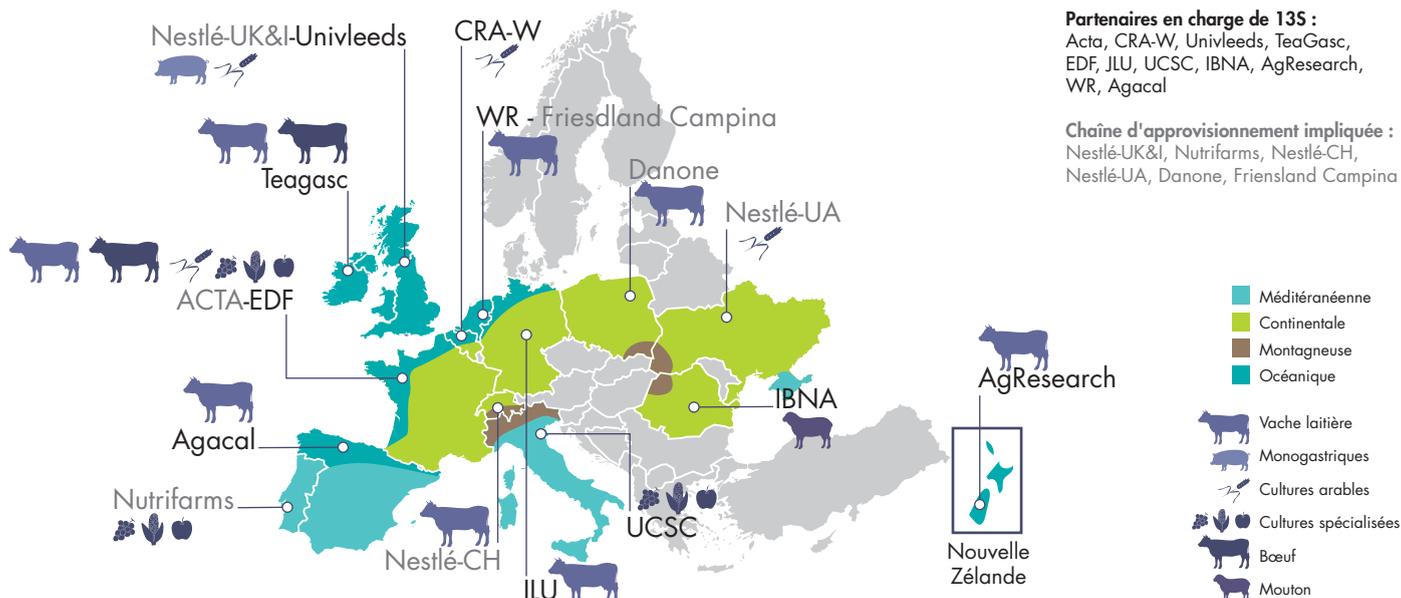
Francis FLENET
f.flenet@terresinovia.fr



ClieNFarms
Climate Neutral Farms



Les 20 cas territoriaux de ClieNFarms, dont 5 sur les grandes cultures (2 en France, 1 en Belgique, 1 au RU-Irlande, 1 en Ukraine)





Agriculture biologique : construire une expertise partagée et la rendre accessible

AdobeStock

Des projets partenariaux pour accompagner le développement de l'agriculture biologique

La R&D en agriculture biologique (AB) est conduite depuis longtemps par Terres Inovia en collaboration étroite avec les autres instituts techniques (Arvalis, Itab*) et les partenaires de terrain, afin d'aborder les problématiques avec une vision globale du fonctionnement du système de culture, dans les différentes situations pédoclimatiques.

La prise en compte des spécificités locales est indispensable pour identifier les leviers les plus efficaces. Dans cette optique, Terres Inovia s'est investi dans plusieurs partenariats en région et coordonne notamment deux projets financés par FranceAgriMer, qui ont débuté en 2020 :

→ **W-SoLENT** (2020-2023) : conduit dans le grand bassin ouest de la France, ce projet a pour objectif de **proposer des itinéraires techniques maîtrisés et adaptés aux contextes pédoclimatiques** permettant de sécuriser la production des cultures de soja en agriculture biologique. Il rassemble 11 partenaires, dont 7 chambres d'agriculture et 4 coopératives et négoce, impliquées dans la réalisation de différents essais au champ ;

→ **SeCOLbio** (2020-2023) : ce projet a pour objectif de hiérarchiser les facteurs limitant la production du colza bio dans les différents bassins français et d'évaluer différents leviers permettant de sécuriser son implantation. Il rassemble 14 partenaires dont 12 chambres d'agriculture, 1 groupement d'agriculture biologique (GAB) et 2 coopératives, impliqués dans la mise en place et le suivi d'un observatoire de diagnostic agronomique et dans la réalisation de différents essais.

Les enjeux de ces projets sont d'acquérir des références techniques mais aussi de partager les connaissances et l'expérience sur ces cultures localement afin de construire un conseil régionalisé.

La plupart des questions abordées intéressent les agriculteurs en agriculture biologique, mais aussi en agriculture conventionnelle, avec des approches et des leviers qui peuvent être néanmoins spécifiques. Aussi, afin de **mieux favoriser les synergies** entre ces deux modes d'agriculture, les instituts techniques sont mobilisés au sein d'un programme inter-ITA*, baptisé Synergies bio et non bio (2022 à 2027), coordonné par l'Acta*.

Cécile LE GALL

c.legall@terresinovia.fr

14 partenaires, dont 12 chambres d'agriculture, travaillent autour du projet SeCOLbio

"Mettre en commun des moyens d'expérimentation"

Benoit Bolognesi, responsable agronomique d'Agribio Union



Cet acteur de terrain du Grand Sud-Ouest, union Bio de six coopératives, est l'un des partenaires privilégiés de Terres Inovia pour trouver de nouveaux leviers pour les cultures bios. Il participe notamment au projet SeCOLbio qui vise à sécuriser l'implantation de la culture.

Le partenariat avec Agribio Union et Terres Inovia existe depuis longtemps ?

Je dirais depuis toujours ! Nous travaillons ensemble depuis très longtemps, mais cela fait trois ans que nous avons mis au point des programmes d'expérimentation en commun.

Comment se concrétisent ces programmes ?

Nous menons ensemble des essais variétaux sur tournesol et soja. Il y a une mutualisation importante : Terres Inovia suit les essais et Agribio Union contribue par des moyens techniques et financiers pour les semis et la récolte. Nous apportons aussi à l'institut technique notre expertise du marché Bio pour mieux connaître les attentes des industriels.

Comment travaillez-vous ensemble sur le projet SeCOLbio ?

Ce partenariat est important car il permet de mettre en commun des moyens d'expérimentation pour faire progresser la culture du colza bio et apporter aux producteurs des moyens techniques efficaces. Cela permet aussi de croiser différentes sources de résultats. Pour sécuriser l'implantation, on teste différents leviers, comme la densité de semis, la fertilisation, les plantes compagnes associées...

Etudier la faisabilité agronomique d'une filière soja bio dans les DOM*

Dans le cadre du programme Cap Protéines, la possibilité de cultiver du soja bio sur l'île de La Réunion a été étudiée par l'ARMEFLHOR, en collaboration avec Terres Inovia qui a apporté son expertise agronomique.

Ce travail s'inscrit dans la perspective d'augmenter la production de protéines végétales sur le territoire et répondait aux demandes d'industriels réunionnais à la recherche d'un approvisionnement local en soja.

Des essais sur la culture du soja bio ont été conduits sur cinq cycles de culture, durant les deux années du projet qui se terminait en décembre 2022. C'est une première, aucune référence technique n'ayant été recensée jusque-là sur le soja à La Réunion.

Les résultats obtenus sont encourageants et aucun verrou technique irréversible n'a été identifié. Les différents cycles réalisés montrent que la production pourrait être étalée sur l'année à basse altitude. Les variétés testées, qui ont été sélectionnées en conditions tempérées, ont cependant montré des limites en termes d'architectures. Les plantes courtes (< 40 cm) et la hauteur de la première gousse (5-7 cm) auraient occasionné d'importantes pertes de graines avec une récolte mécanique.

Pour atteindre des niveaux de rendements supérieurs à 25 q/ha en conditions de production agricole, il faudra donc tout d'abord optimiser l'architecture pour permettre une récolte mécanique, en testant des génotypes adaptés aux conditions climatiques réunionnaises.

Il conviendra également de s'assurer d'une bonne alimentation en eau en comparant différentes stratégies d'irrigation. L'acquisition de références sur la gestion de l'enherbement devra par ailleurs être étendue à des situations contrastées de pression d'adventices.

Enfin, des essais devront être conduits en grandes parcelles (> 1 ha), pour permettre des analyses technico-économiques et une évaluation en vraie grandeur du conditionnement de la récolte, du transport, du stockage et de la transformation des produits.

En parallèle de ces travaux, Terres Univia a accompagné l'ARMEFLHOR pour l'étude de la faisabilité d'une filière soja bio sur l'Île de La Réunion.

Francis FLENET

f.flenet@terresinovia.fr

10 hectares de soja envisagés sur l'île de la Réunion



Innovier pour lever les verrous techniques de la transformation des oléagineux

AdobeStock

EcoXtract®, la 1^e alternative à l'hexane disponible pour la trituration des graines oléagineuses

À la suite de la validation de son dossier toxicologique par l'EFSA* en mars 2022, le 2-méthylloxolane a été officiellement inscrit sur la liste des solvants autorisés pour l'extraction des huiles alimentaires par la Commission Européenne (directive 2023/175 modifiant la directive 2009/32). Son nom commercial, EcoXtract® est celui de la société qui a investi les capitaux nécessaires à l'instruction des dossiers techniques et toxicologiques nécessaires à cette évolution réglementaire. Cette société fait partie du groupe Minafin, groupe de chimie fine français.

À l'origine de ce succès, se trouve un projet de recherche initié il y a une douzaine d'années par le département de transformation et de valorisation des graines de Terres Inovia, et le Pr. Chemat de l'Université d'Avignon avec le soutien de Saipol et de l'Iterg*. Ce projet, modestement débuté par un stage de master2, s'est poursuivi par la thèse de doctorat d'Anne-Gaëlle Sicaire qui a mis en lumière **les propriétés intéressantes du 2-méthylloxolane pour l'extraction des huiles végétales**. Le groupe Minafin qui commercialisait déjà ce solvant pour la réalisation de synthèses en pharmacie a ensuite repris le projet pour le conduire à son stade actuel avec le support des équipes du site de Pessac de Terres Inovia.

Le 2-méthylloxolane issu de la biomasse est un substitut renouvelable dont l'empreinte carbone est plus légère que celle de l'hexane. Il dispose également d'un dossier toxicologique plus solide que l'hexane qu'il aspire à remplacer. Une unité industrielle a déjà été reconvertie en Grande-Bretagne pour la production d'huiles à usage cosmétique. En France, l'Ademe* et INRAE* ont lancé un important programme de recherche sur les tourteaux produits avec ce solvant. Les premières applications dans l'industrie agro-alimentaire pourraient concerner **la production de protéines végétales destinées à l'alimentation humaine** pour lesquelles il est toujours préférable de partir de produits délipidés à basse température. La société Exinnov basée à l'ouest de Bordeaux est en train de remettre en service l'ancien atelier pilote d'Olead en l'adaptant à ce nouveau solvant. Dès la rentrée 2023, elle assurera la production d'huiles et de tourteaux issus de ce nouveau procédé.

Patrick CARRE

p.carre@terresinovia.fr

Plus de 450 000 t d'hexane sont consommés tous les ans dans le monde pour extraire les huiles de soja, colza, tournesol, maïs, palmiste...



AdobeStock

Des investigations dans le domaine de l'extraction mécanique

La difficulté de presser efficacement des graines décortiquées de colza ou de tournesol est un verrou qui empêche les tourteaux de pression d'être valorisés, à l'échelle des territoires, dans les filières bio ou conventionnelles, en substitution des tourteaux de soja pour l'alimentation animale.

L'amélioration de la performance intrinsèque des presses permettrait une avancée significative dans la disponibilité des tourteaux riches en protéines, et dans la préservation de la qualité des protéines de manière générale.

C'est l'objet des travaux entrepris par Terres Inovia depuis 2021, dans le cadre d'une **thèse sur la modélisation des phénomènes** intervenant dans l'extraction mécanique des matrices à faibles teneurs en fibres. Cette approche vise à comprendre comment le système parvient à produire la pression nécessaire à l'expression de l'huile en fonction de la compressibilité et de la résistance à la déformation de la matière.

Les travaux conduits en 2022 dans le cadre du programme Cap protéines, portaient sur **l'étude de la compressibilité des amandes de tournesol et de colza** dans une presse unidirectionnelle, à vitesse constante, pour rester fidèle à la réalité des presses industrielles. L'évolution de la pression qui s'exerce sur le gâteau de pression a été mesurée pour différentes vitesses du piston, teneurs en eau et températures.

Les résultats montrent que, pour **des vitesses de compression** comparables à celles des presses industrielles, la pression maximale du système est atteinte alors que le taux d'expression de l'huile est encore faible. Le temps de compression nécessaire à une extraction efficace de l'huile s'avère beaucoup plus long que le temps de passage dans les presses en continu.

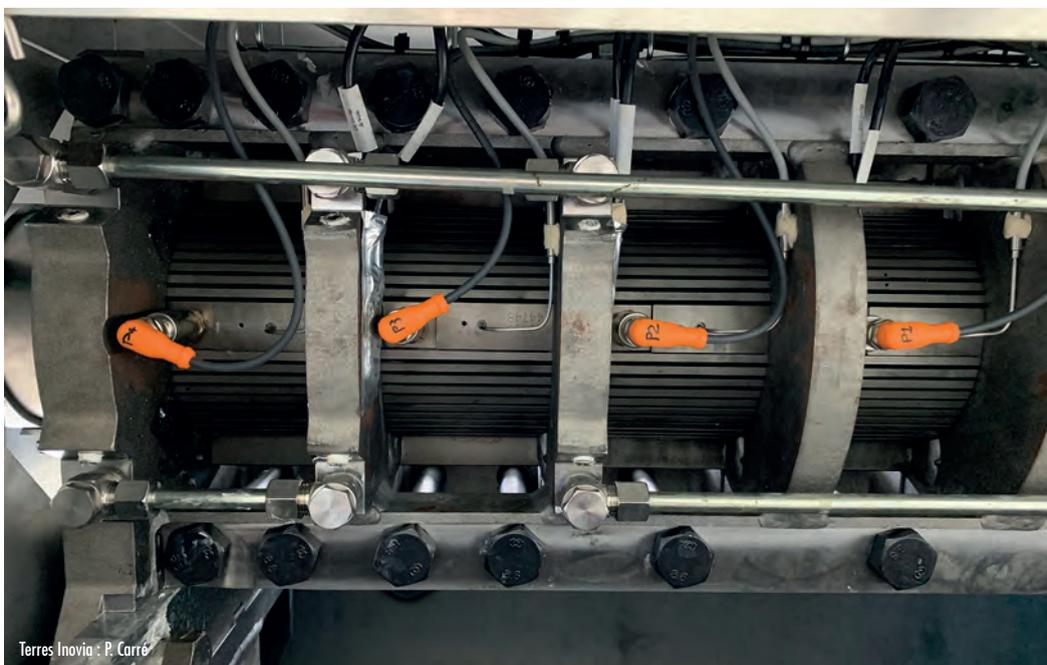
On peut en déduire que les pressions axiales réellement exercées sur le gâteau dans les presses à vis sont bien plus élevées que celles qui ont été mesurées jusqu'ici dans les études de compressibilité réalisées sur presses unidirectionnelles. La mesure de la force au roulement de butée que la presse expérimentale va permettre d'assurer devrait permettre de le vérifier. Un autre enseignement de cette campagne expérimentale est la **mesure de l'effet de la vitesse de compression sur la pression** pour laquelle on observe des phénomènes d'extrusion de solide lors de la compression des amandes de tournesol. Ces observations confirment notre hypothèse sur l'existence d'une pression critique variant selon la vitesse de compression et confortent l'approche théorique adoptée.

Patrick CARRE

p.carre@terresinovia.fr

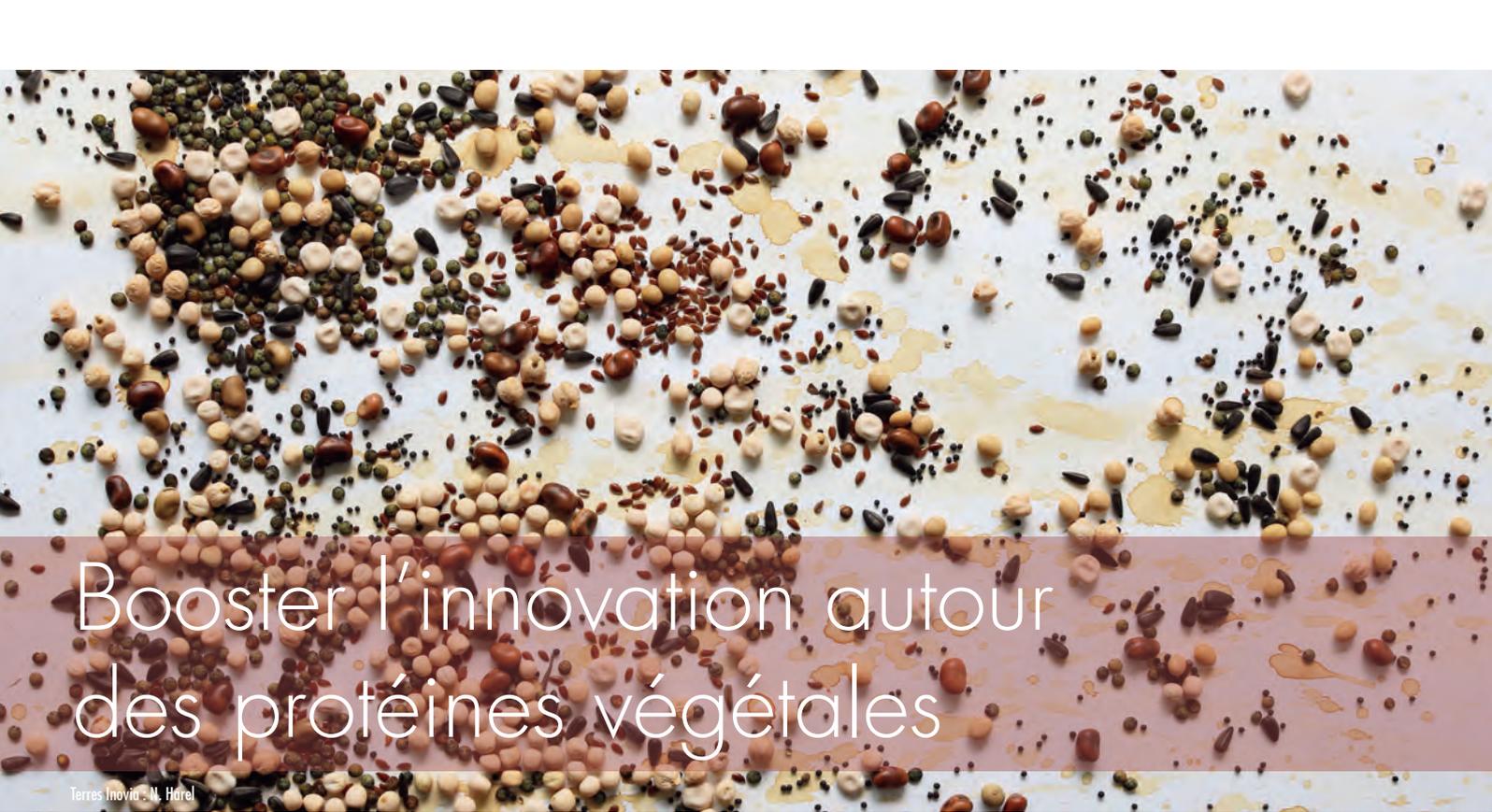
300 k€ ont été investis pour la presse instrumentée, la micro-presse et les cuiseurs

Pour en savoir plus :
CARRE P., 2022 - New approach for the elucidation of the phenomena involved in the operation of vegetable oil extraction presses., OCL, Vol. 29, art. 6, 12 p.



Terres Inovia - P. Carré

Terres Inovia a acquis fin 2022, une presse expérimentale à vis instrumentée, afin de mettre au point des procédés plus efficace d'extraction de l'huile des graines de tournesol et de colza.



Booster l'innovation autour des protéines végétales

Terres Inovia - N. Harel

Cap Protéines Challenges et Idéathon : des concours au service de la souveraineté alimentaire

Dans le cadre du programme Cap protéines, financé par le ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, Terres Inovia a organisé deux types de concours pour repérer et accélérer les innovations autour des protéines végétales.

D'abord les "Cap Protéines Challenges", dont l'objectif est de **relever les défis actuels autour des protéines végétales** en proposant des idées pour améliorer la production nationale des cultures riches en protéines, et pour favoriser leur utilisation en alimentation humaine.

L'équipe lauréate de la première édition est composée de **9 étudiants de l'école Sup'biotech**. Elle a proposé un **apéritif à base de légumineuses fermentées**, à la fois sain et gourmand, baptisé "Les frimeuses". Il leur a permis de recevoir **3 000 €** et de bénéficier d'un **accompagnement entrepreneurial** par des experts de l'incubateur **Euralimentaire** pour la mise en œuvre de leur idée. Deux des étudiantes ont décidé de concrétiser le projet et sont en phase de développement du produit. "Notre réussite est une grosse source de motivation pour la suite. Nous avons reçu des retours très constructifs et complets de la part de nos mentors. Notre accompagnement par l'incubateur Euralimentaire nous a également été très enrichissant pour pouvoir poursuivre notre projet" précise Jade Cinier.

La 2^{ème} édition est en cours : **28 candidatures** ont été soumises et **6 équipes** ont été sélectionnées pour la finale qui se tiendra le **10 mai 2023** à Paris.

Les Idéathons sont organisés avec Terres Univia, en collaboration avec le Village By CA, ToasterLAB et les pôles de compétitivité Vitagora et Bioeconomy For Change.

Ces journées d'**intelligence collective** fédèrent des **équipes pluridisciplinaires** (étudiants, salariés, etc.) pour trouver des solutions aux problèmes rencontrés dans la filière des protéines végétales.

4 équipes de 4 candidats ont participé à la première édition qui s'est tenue à Lille et à Dijon. L'équipe lauréate "**Pousse Plus**" a décidé de mettre en œuvre son projet en **créant une entreprise** qui vise à faciliter la consommation de légumineuses germées pour une alimentation plus équilibrée. La porteuse du projet a bénéficié d'un **accompagnement personnalisé** et d'une étude de faisabilité de son idée. Ce mentorat a orienté la gagnante vers des **contacts pertinents** qui lui ont permis de gagner en efficacité et de **lever des fonds**.

L'équipe gagnante de la deuxième édition, "**Shiva**", propose une zone de convivialité pour découvrir les légumineuses au travers des plats locaux. 3 participantes du projet sont actuellement accompagnées pour l'organisation d'un événement "**Proof of concept**" qui servira de test grandeur nature.

Maria MALKOUN

m.malkoun@terresinovia.fr

9 étudiants de l'école Sup'Biotech composent l'équipe lauréate de Cap Protéines Challenge



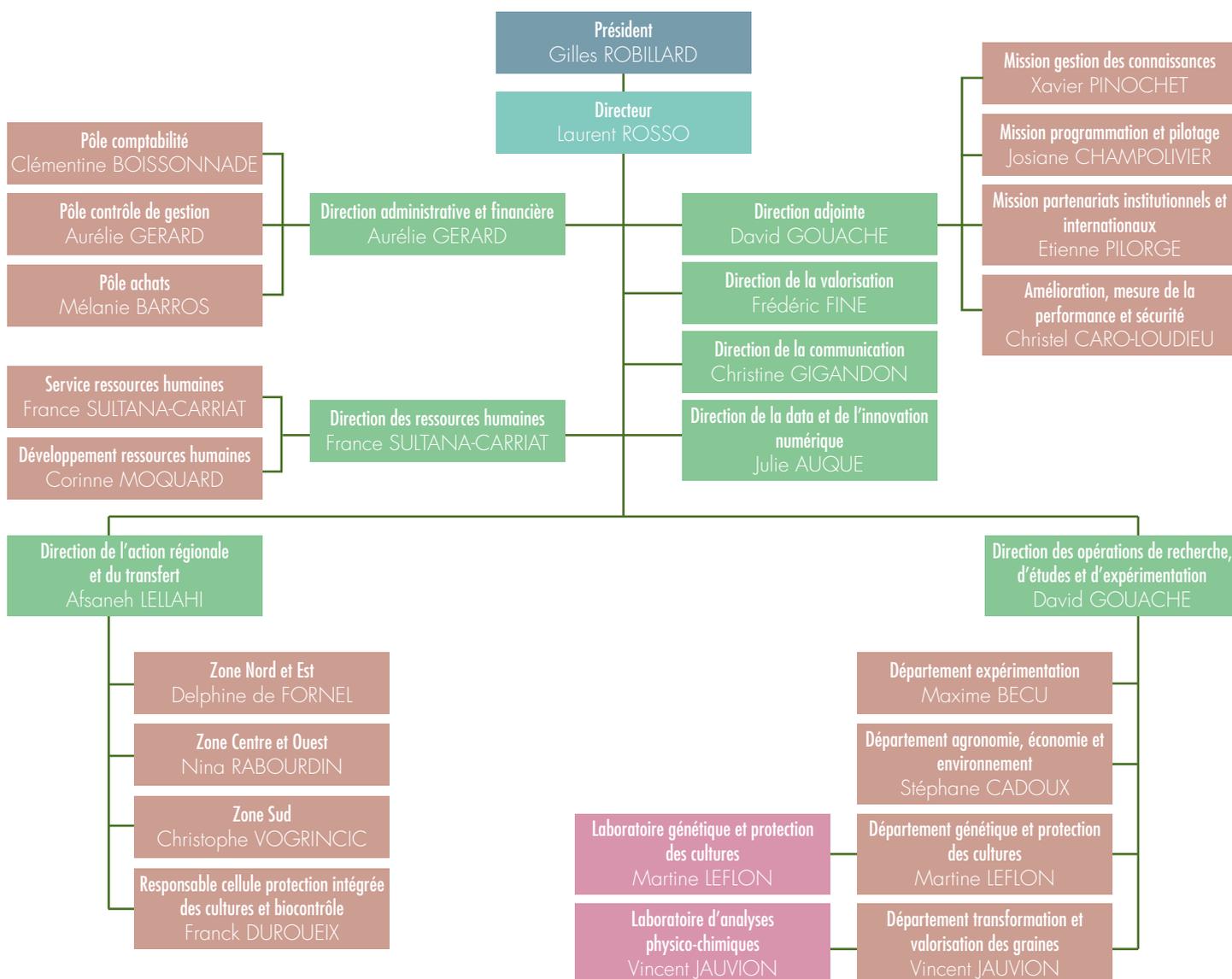


AdobeStock

Les annexes



Organigramme





Conseil d'administration au 31 décembre 2022

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 JULLIEN
Isabelle BOUVAREL

Contrôleuse générale, économique et financière

Jocelyne SOUSSAN-COANTIC - 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 DERROY – Terres Inovia

Conseil scientifique au 31 décembre 2022

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*
Antoine HENRION - Agriculteur
Emmanuel HUGO – INRAE*
Frédéric IMBERT – Dijon Céréales
Romain KAPEL – Université de Lorraine
Annabelle LARMURE – AgroSup Dijon
François LAURENT – Arvalis

Jean-David LEAO – Iteg*
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

Acta :

Association de coordination technique agricole

Ademe :

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

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

CNRS :

Centre national de la recherche scientifique

Cofrac :

Comité française d'accréditation

CTCPA :

Centre technique de la conservation des produits agricoles

DOM :

Départements d'Outre-Mer

FOP :

Fédération française des producteurs d'oléagineux et de protéagineux

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

ICARDA :

International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

Idele :

Institut de l'élevage

Ifip :

Institut du porc

IFT :

Indicateur de fréquence de traitement

IFV :

Institut français de la vigne et du vin

INRAE :

Institut national de recherche en agriculture, alimentation et environnement

ISA :

International Sunflower Association (tournesol)

Isara :

Institut supérieur d'agriculture Rhône-Alpes

ITA :

Institut technique agricole

Itab :

Institut technique de l'agriculture biologique

ITB :

Institut technique de la betterave

Itegr :

Institut des corps gras

LIPME :

Laboratoire des interactions plantes microbes environnement – INRAE Toulouse-Auzeville

MASA :

Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire

OAD :

Outil d'aide à la décision

