



SELEOPRO

SOUTIEN À LA RECHERCHE SEMENCIÈRE

Rapport d'activité

1ER CYCLE SELEOPRO

2022 -2024

TABLE DES MATIERES

Edito	2
1. Feuille de route SELEOPRO 2022 - 2024	3
1.1. Mutualisation des moyens dédiés à la recherche semencière du colza et tournesol	3
1.2. La mission de SELEOPRO.....	3
1.3. Chiffres et indicateurs clés	4
2. Réalisations du plan 2022-2024 : établissement des axes de recherche stratégiques	6
2.1. Rappel des objectifs.....	6
2.2. Les axes de recherche stratégiques	6
3. Réalisations du plan 2022-2024 : soutien financier à des projets de recherche semencière colza et tournesol.....	8
3.1. Les projets dédiés au colza suivis au cours du 1 ^{er} cycle SELEOPRO	8
3.2. Les projets dédiés au tournesol suivis au cours du 1 ^{er} cycle SELEOPRO.....	9
4. Réalisations du plan 2022-2024 : animation de la communauté de recherche semencière	10
4.1. Commissions et Carrefours.....	10
4.2. Soutien aux jeunes chercheurs.....	11
5. Budget 1 ^{er} cycle SELEOPRO : les ressources et engagements	12
6. La gouvernance	13
Annexe : fiche synthèse par projet financé au cours du 1 ^{er} cycle SELEOPRO	14

EDITO



© Philippe Montigny

Unis pour innover, plus vite

Avec SELEOPRO, la recherche semencière prend une nouvelle dimension. Structuré autour du colza et du tournesol, ce dispositif créé en 2022 est majoritairement financé par les producteurs. Les thématiques travaillées répondent ainsi à des problématiques concrètes, identifiées par et pour la filière oléoprotéagineuse : augmentation de la résistance aux bioagresseurs, adaptation au climat, optimisation des itinéraires culturaux et amélioration de la qualité des graines. Pour chacune, nous avons la capacité d'orienter les travaux.

Mais la vraie force de SELEOPRO réside dans son modèle collaboratif. Chercheurs et semenciers avancent ensemble, au sein d'une véritable chaîne de transmission des connaissances. Le monde académique crée des connaissances, des méthodes et des outils, que la recherche privée transforme en innovations concrètes en développant des variétés disponibles pour les agriculteurs français. Sur des sujets prioritaires comme la résistance aux altises, des entreprises concurrentes unissent même leurs efforts.

Particulièrement engagé, le comité scientifique SELEOPRO veille à la cohérence des thématiques prioritaires de recherche et des projets. Les commissions et les Carrefours colza et tournesol, animés par Terres Inovia, sont des espaces uniques de partage et de rencontre pour les communautés de chercheurs publiques et privées en France. Autre fierté de la filière : le soutien que nous apportons aux jeunes chercheurs souhaitant s'investir dans ces enjeux.

Grâce à cette dynamique collective, l'innovation variétale arrive dans les champs avec des solutions plus efficaces, mieux adaptées aux contraintes du terrain — et pensées pour sécuriser à la fois les cultures et les revenus.

D'ores et déjà, le premier cycle 2022-2025 nous apporte des résultats concrets. Lancée en 2025 avec un nouvel appel à projets, la deuxième phase capitalisera sur les acquis tout en s'ouvrant à d'autres thématiques. Ainsi, nous amplifions l'impact de la recherche variétale au service d'une agriculture performante et durable.

Gilles Robillard**Président Comité des financeurs SELEOPRO**

1. FEUILLE DE ROUTE SELEOPRO 2022 - 2024

1.1. MUTUALISATION DES MOYENS DEDIES A LA RECHERCHE SEMENCIERE DU COLZA ET DU TOURNESOL

Afin d'optimiser l'organisation du soutien à la recherche semencière et de renforcer la chaîne d'innovation pour le développement de variétés performantes de colza et de tournesol pour les agriculteurs français, Sofiprotéol, en tant que gestionnaire du FASO, a travaillé en 2022, au rapprochement de son dispositif historique de soutien à la recherche semencière privée (FSRSO) avec le dispositif PROMOSOL. Ce dernier était financé par l'interprofession Terres Univia, l'institut technique Terres Inovia, ainsi que l'Union Française des Semenciers (UFS) et visait à soutenir la recherche académique portée par l'INRAE.

SELEOPRO, dispositif de soutien à la recherche semencière du colza et du tournesol a ainsi été créé en 2022 pour mutualiser les moyens de l'UFS et les moyens interprofessionnels, qu'ils proviennent de Sofiprotéol pour le compte du FASO, de Terres Univia ou de Terres Inovia. Ainsi, les moyens financiers mis à disposition par Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques pour les Oléoprotéagineux (FASO), par Terres Univia et par Terres Inovia proviennent des [cotisations interprofessionnelles](#) (CVO) de la filière des huiles et protéines végétales.

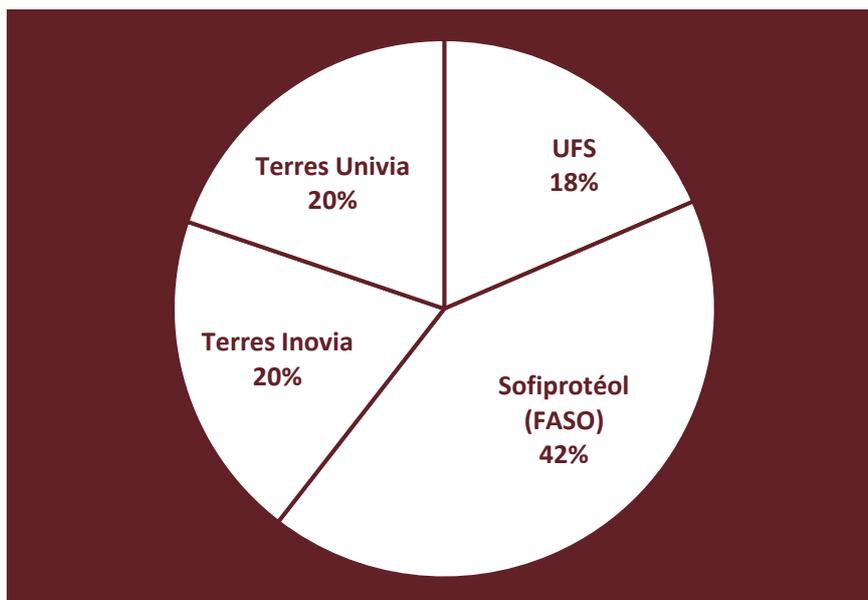


Figure 1 : Part de financement du 1^{er} cycle SELEOPRO (2022-2024)

1.2. LA MISSION DE SELEOPRO

SELEOPRO vise à promouvoir les actions d'amélioration génétique et les méthodologies de sélection pour le colza et le tournesol. L'objectif étant d'améliorer leur performance et compétitivité dans le cadre d'une agriculture durable en répondant aux exigences qualitatives des marchés de valorisation et aux défis climatiques.

SELEOPRO s'organise autour de trois activités principales :

- **Une activité de soutien financier à des projets de recherche semencière sur colza et tournesol** par l'organisation et l'animation d'appels à projets à destination de la recherche académique et de la recherche privée. SELEOPRO soutient également les jeunes chercheurs au travers du subventionnement de leur participation à des congrès, contribuant au rayonnement de leurs projets de recherche.
- **Une activité d'animation de la communauté** par l'organisation de colloques (« Carrefour colza » et « Carrefour tournesol »), des espaces privilégiés de partage et de rencontre, favorisant la diffusion du progrès scientifique et technique dans le domaine de l'amélioration génétique des espèces colza et tournesol.
- **Une activité d'orientation scientifique de la recherche semencière colza et tournesol** et de structuration de projets au travers d'un comité scientifique et des commissions colza et tournesol.

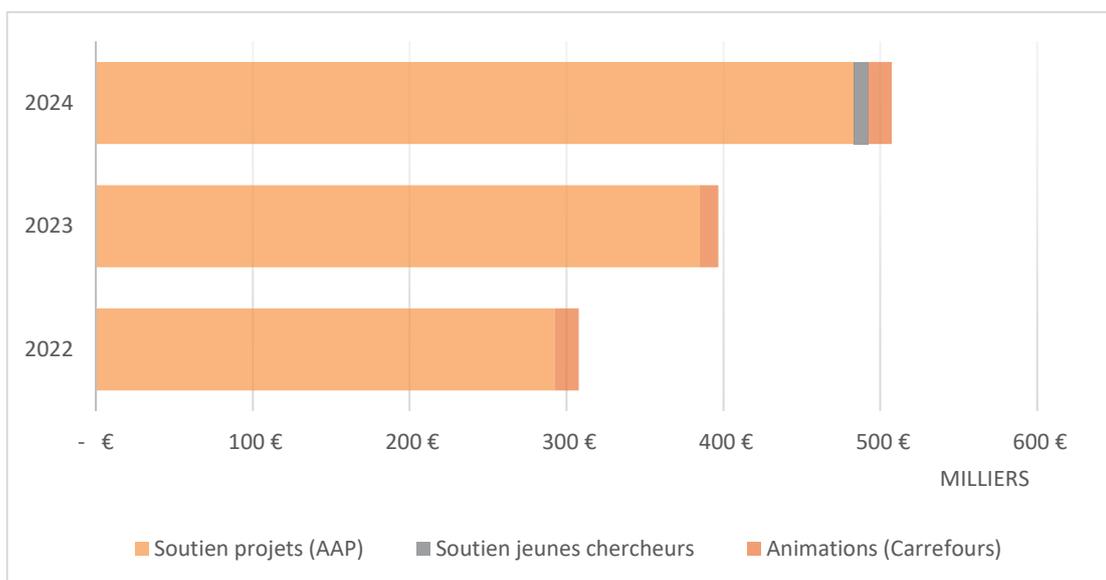


Figure 2 : Part des dépenses par activité du 1^{er} cycle SELEOPRO (2022-2024)

1.3. CHIFFRES ET INDICATEURS CLES



Près d'1,2 M€

Investis dans des projets de recherche semencière dédiés au colza et au tournesol.

40% du montant des projets de recherche financés en moyenne par SELEOPRO*.

170 participants

En moyenne par an aux Carrefours colza et tournesol.

100% de taux de satisfaction concernant l'organisation des Carrefours.

*Intègre les financements historiques PROMOSOL et FRSO (Fonds de Soutien à la Recherche Semencière Oléagineuse).

SELEOPRO finance des projets de recherche semencière dédiés au colza et au tournesol pour répondre aux enjeux de :

1. Gestion des bioagresseurs (36%)
2. Changement climatique (31%)
3. Souveraineté protéique (23%)
4. Optimisation des itinéraires culturaux (10%)

- Gestion des bioagresseurs
- Souveraineté protéique
- Itinéraire technique
- Changement climatique

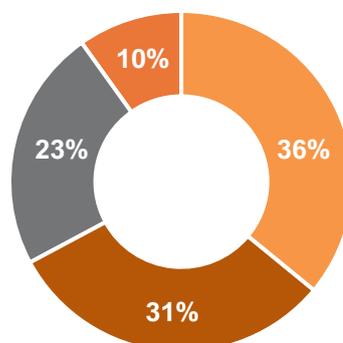


Figure 3 : Répartition par thématique des financements des projets SELEOPRO

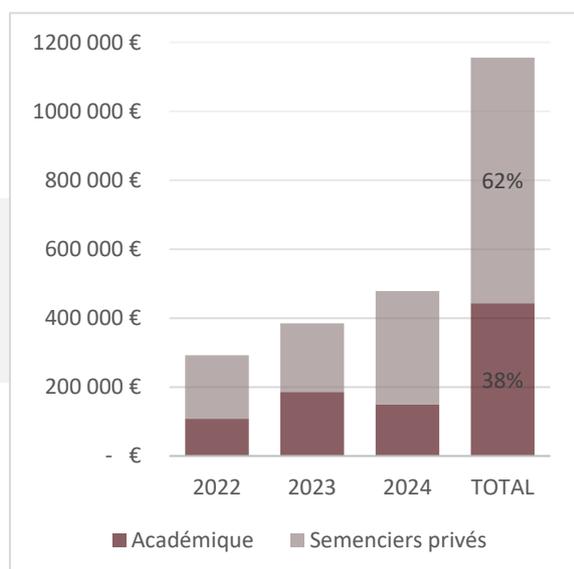


Figure 4 : Part des financements projets attribués aux académiques et aux semenciers privés

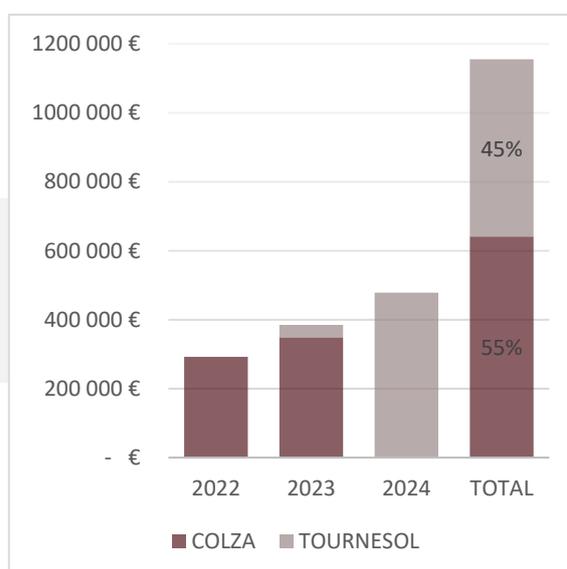


Figure 5 : Part des financements projets attribués au colza et au tournesol

Au cours du 1^{er} cycle SELEOPRO, l'enveloppe dédiée à l'activité de soutien financier aux projets de recherche semencière a été attribuée comme suit :

- 45% à destination du tournesol et 55% au colza.
- 62% à destination des semenciers privés et 38% aux acteurs académiques.

2. REALISATIONS DU PLAN 2022-2024 : ETABLISSEMENT DES AXES DE RECHERCHE STRATEGIQUES

2.1. RAPPEL DES OBJECTIFS

L'une des activités de SELEOPRO est de définir les thématiques prioritaires de recherche semencière en colza et tournesol, à traiter de façon collective par la recherche académique et les semenciers privés. Le dispositif s'appuie sur un comité scientifique, composé à date de trois experts semenciers membres de l'UFS, trois experts de la filière (représentants de Terres Inovia et Sofiprotéol) et trois experts de la recherche académique (dont un expert INRAE, un expert de l'Université de Nantes et un expert de l'Institut Agro Montpellier). Ce comité scientifique est chargé de définir les thématiques prioritaires de recherche permettant d'identifier les projets à soutenir répondant au mieux aux intérêts de la filière oléagineuse. Pour cela, il interagit avec les commissions colza et tournesol, qui réunissent des représentants de la recherche variétale académique et privée et des représentants de la filière sur l'espèce considérée.

2.2. LES AXES DE RECHERCHE STRATEGIQUES

Les thématiques prioritaires de recherche définies par le comité scientifique au cours du 1^{er} cycle SELEOPRO sont détaillées ci-dessous.

THEME 1 : SOLUTION VARIETALE DANS LA LUTTE CONTRE LES BIOAGRESSEURS

Les cultures de colza et de tournesol sont aujourd'hui exposées à une double pression : d'une part, la réduction programmée de l'utilisation des produits phytosanitaires en Europe et d'autre part, un contexte de changement climatique favorisant le développement de ravageurs et maladies, encore peu connus sur le territoire français.

L'introduction de résistances ou tolérances dans les variétés mises à disposition des agriculteurs est l'une des solutions majeures et efficaces pour tenir l'objectif Ecophyto II+ de diminuer de moitié leur utilisation à l'horizon 2030 par rapport à la période 2015/2017, sans pour autant remettre en question le potentiel productif de ces cultures. La possibilité de combiner les solutions variétales avec d'autres leviers (pratiques agricoles, biocontrôles et biostimulants) sont autant de pistes à explorer.

Par ailleurs avec le changement climatique, il est attendu une évolution des cycles de ravageurs et de maladies, voir l'émergence de nouveaux pathogènes, encore mal connus, qui pourrait amener à devoir adapter très rapidement les solutions variétales.

Pour le colza, la priorité est donnée à l'identification de solutions de gestion des ravageurs d'automne et notamment l'altise au travers de programmes portant sur la création de variétés résistantes incluant l'identification de tolérances dans les variétés commerciales ou les espèces apparentées, le développement de méthodes et d'outils permettant d'accélérer l'introggression de traits d'intérêt dans le colza. Au-delà de la résistance ciblée sur les ravageurs, l'amélioration de la vigueur au départ et la vigueur automnale sont également des pistes à travailler pour limiter l'impact des attaques, conformément aux recommandations de Terres Inovia.

Les travaux portant sur les autres bioagresseurs du colza restent éligibles à un financement SELEOPRO, dans la mesure où ils s'intègrent dans des programmes d'envergure, participent à la réduction de l'usage des phytosanitaires et mettent en place des approches innovantes et durables pour la gestion des résistances.

Pour le tournesol, la gestion des bioagresseurs, des maladies ou de l'orobanche, restent des défis importants, ces derniers pouvant affecter fortement son rendement. On observe par exemple pour le mildiou, de nombreux cas enregistrés de contournement de variétés RM9 (résistance au mildiou), signalant une nouvelle évolution de ce pathogène et confirmant ainsi sa grande capacité d'évolution face aux gènes de résistance spécifique actuellement déployés dans les variétés cultivées (*Source Terres Inovia-Geves-INRAE décembre 2021*). La priorité était donnée aux projets permettant d'anticiper l'évolution des races de mildiou et de développer des réponses variétales adaptées en tenant compte en particulier de l'impact du changement climatique et de la modification des pratiques de culture sur leur évolution.

THEME 2 : ADAPTATION AUX IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'agriculture étant particulièrement sensible aux aléas climatiques, les effets du changement climatique se font déjà sentir sur le territoire français, avec l'avancement des calendriers culturaux, le changement du régime des précipitations et de la disponibilité de la ressource en eau et l'augmentation des événements extrêmes menaçant les cultures.

Pour les cultures oléagineuses, cette évolution du climat se traduit par des difficultés d'implantation, liées à la baisse de la pluviométrie et la hausse des températures à l'automne pour le colza, et pour le tournesol une tendance au développement dans de nouvelles zones avec des conditions de semis plus froides et humides et des floraisons et maturation dans des conditions plus sèches et chaudes. L'évolution des conditions de culture en France à horizon 2030 et 2050 est désormais bien connue (*Source Sofiprotéol – étude AxaClimate présentée aux Carrefours 2023*), et des stratégies variétales doivent être réfléchies et mises en œuvre collectivement pour limiter les impacts sur le rendement ou la qualité des productions.

L'accent était donné aux projets permettant la mise en place de stratégie d'adaptation rapide pour les cultures, en ciblant notamment la **sécurisation du semis et l'amélioration de la qualité d'implantation en conditions stressantes du colza et du tournesol**.

THEME 3 : ADAPTATION AUX NOUVEAUX ITINÉRAIRES CULTURAUX

Les conduites culturales du colza et du tournesol évoluent en permanence, avec une diversification des itinéraires techniques liée à une adaptation aux contraintes de production et aux demandes de l'aval. L'industrie, que ce soit pour les biocarburants, l'alimentation humaine ou animale, est en attente de productions plus durables, moins consommatrices d'intrants et faisant état d'un meilleur bilan gaz à effet de serre. De même, les agriculteurs, avec le développement de voies de valorisation pour les services environnementaux, notamment en ce qui concerne la santé des sols et le stockage du carbone, sont de plus en plus sensibles au développement de nouvelles pratiques de cultures.

Le processus de sélection variétal n'intègre classiquement pas la prise en compte d'itinéraires techniques plus complexes : développement des associations de cultures, limitation de la fertilisation, réduction du travail du sol...

Il était donc attendu de **favoriser la mise en relation entre la recherche semencière et la recherche agronomique, afin d'optimiser l'amélioration variétale et répondre**, par exemple, **aux enjeux de compréhension des systèmes de co-cultures** (couvert associé, plantes compagnes, modification des dates de semis) et de **l'agriculture de conservation des sols** (gestion des bioagresseurs, vitesse de levée, désherbage...) ou encore de **la diversité intraspécifique** à l'échelle d'une parcelle/d'un territoire.

THEME 4 : AMELIORATION DE LA QUALITE DES GRAINES POUR REpondre AUX ENJEUX DE VALORISATION

Dans un contexte d'adaptation au changement climatique et de transition vers une autonomie protéique, la filière fait face à une demande croissante de ressources oléoprotéagineuses riches en protéines produites localement. A titre d'exemple, la filière tournesol française a su adresser depuis plusieurs années la demande en tourteaux riches en protéines en proposant à la chaîne de valeur, des tourteaux décortiqués à grandes échelles, permettant de substituer une partie du tourteau de soja d'importation dans certaines rations animales. Pour accompagner ce débouché créateur de valeur, la filière a soutenu plusieurs projets, menés par des entreprises semencières, pour mieux caractériser la teneur en protéines et la décorticabilité des variétés mais aussi proposer des outils haut débit pour la caractérisation des graines, sans pour autant que toutes les connaissances soient à ce jour acquises sur l'impact des effets environnementaux versus génétiques sur ces qualités.

Il est donc attendu des projets permettant d'**apporter des connaissances sur l'influence de l'environnement et des pratiques culturales sur la teneur et la qualité des protéines issues des tourteaux de tournesol et colza** destinés aux usages industriels, mais aussi les projets permettant d'apporter aux marchés des variétés différenciées sur ces caractères.

A noter, qu'il reste **important de considérer le débouché des huiles, notamment à destination de l'alimentation humaine, qui reste le principal marché en valeur pour le tournesol**. Des projets créateurs de valeur sur ces marchés sont également attendus, au travers par exemple de l'amélioration du profil en acides gras spécifiques.

3. REALISATIONS DU PLAN 2022-2024 : SOUTIEN FINANCIER A DES PROJETS DE RECHERCHE SEMENCIERE COLZA ET TOURNESOL

3.1. LES PROJETS DEDIES AU COLZA SUIVIS AU COURS DU 1^{ER} CYCLE SELEOPRO

GESTION DES BIOAGRESSEURS

Dans le cadre de la gestion des bioagresseurs, plusieurs projets se concentrent sur l'amélioration variétale du colza au travers du développement de variétés résistantes. Le projet **HERNICOL3 (FSRSO)** a permis de fournir du matériel végétal et des outils de sélection aux semenciers pour avancer sur le développement d'un colza résistant à la hernie des crucifères.

Ce travail se poursuit avec le projet **MULTIM+** qui vise à aller plus loin en développant du matériel multi-résistant, en intégrant les cibles verticillium et sclérotinia, en complément de la hernie. Parallèlement, le projet **RESALT** se penche sur la résistance génétique comme levier de lutte contre l'altise et le projet **COBRA (PROMOSOL)** étudie les mécanismes de résistance du colza face à l'orobanche dès les phases précoces d'infestation.

SOUVERAINETE PROTEIQUE

Au travers du projet **SEEDQUAL (PROMOSOL)**, qui visait à caractériser la diversité génétique de la composition de la graine et du tourteau de colza, et du projet **PRINTIVER**, qui avait pour but de valoriser l'hétérosis du colza de printemps pour la production de nouveaux hybrides de colza d'hiver, le dispositif SELEOPRO participe à l'exploration de la diversité génétique du colza au service, notamment, de la souveraineté protéique. Le projet **PROFIB (FSRSO)** y participe également via l'évaluation par des semenciers de la valeur agronomique du matériel végétal Propound, un colza enrichi en protéines et appauvri en fibres non digestibles.

NOUVEAUX ITINERAIRES CULTURAUX

L'adaptation du colza aux nouveaux itinéraires culturaux est abordée dans le projet **NAVIG (PROMOSOL)**, sous l'angle du renforcement de la vigueur du colza, au travers de l'étude de l'interaction entre génotypes et pratiques culturales pour améliorer son implantation. La compréhension des mécanismes d'adaptation du colza à la culture en association est également étudiée dans le projet **SILICOL (PROMOSOL)**. Il travaille à identifier les traits à optimiser, sur lesquels le levier génétique pourrait être utilisé pour créer des variétés aptes à l'association et performantes dans la gestion des apports azotés.

Enfin, face à l'émergence des séquenceurs haut débit et à l'accès à un large panel de séquences génomiques avec une grande masse de données exploitables, SELEOPRO soutient le développement d'un outil composite de visualisation des pangénomomes au travers du projet **SAVANACHE**.

3.2. LES PROJETS DEDIES AU TOURNESOL SUIVIS AU COURS DU 1^{ER} CYCLE SELEOPRO

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, le projet **HELIOPOLLEN (PROMOSOL)** a étudié l'impact du stress hydrique sur l'attractivité du tournesol vis-à-vis des insectes pollinisateurs et identifié les gènes régulant l'identité et la fonction du nectaire ainsi que leur réponse à la sécheresse. Les résultats ont été valorisés au travers de publications scientifiques et du projet européen fédérateur HeLEx (*qui ne bénéficie pas de financement SELEOPRO*) visant à accélérer la sélection de variétés de tournesol adaptées au changement climatique. Le projet **TEMPO** validé dans le cadre de l'appel à projets 2024, contribuera également à cet enjeu en étudiant l'adaptation du tournesol à de nouveaux environnements caractérisés par de faibles températures et teneurs en oxygène.

GESTION DES BIOAGRESSEURS

L'adaptation du tournesol face aux bioagresseurs a été travaillée au travers du projet **SUNORCELL (PROMOSOL)**, dont les connaissances acquises ont permis de mieux

caractériser les mécanismes de résistances du tournesol à l'orobanche. Ces résultats contribueront à long terme à produire des variétés combinant plusieurs mécanismes de résistance et à sécuriser la lutte contre ce bioagresseur. Le projet **MIECMAK**, validé dans le cadre de l'appel à projets 2024, va quant à lui s'intéresser à la gestion du mildiou en identifiant et caractérisant les races de mildiou contournant les résistances des variétés commerciales, tout en développant en parallèle des outils moléculaires pour faciliter le suivi des races. Il vise également à évaluer de nouveaux gènes de résistances et à internaliser de nouvelles ressources génétiques afin de développer des variétés adaptées aux isolats virulents de mildiou.

SOUVERAINETE PROTEIQUE

Le projet **PROTOUR (FSRSO)** répond à l'enjeu de la souveraineté protéique en étudiant la teneur en protéines et l'aptitude au décortiquage des graines de tournesol pour améliorer la capacité des industriels à produire des tourteaux de qualité et optimiser le procédé de décortiquage.

Enfin, le projet **HELIAWILD (PROMOSOL)** contribue transversalement à l'exploration de la diversité génétique du tournesol en développant et caractérisant les ressources génétiques sauvages du tournesol (maintien des ressources, développement d'une population de mutant). Les résultats permettent de fournir du matériel végétal aux différents programmes pour répondre aux enjeux cités.

A noter qu'une fiche synthèse pour chaque projet financé dans le cadre du 1^{er} cycle SELEOPRO (2022-2024) est disponible en Annexe.

4. REALISATIONS DU PLAN 2022-2024 : ANIMATION DE LA COMMUNAUTE DE RECHERCHE SEMENCIERE

4.1. COMMISSIONS ET CARREFOURS

L'animation du dispositif SELEOPRO s'appuie sur les commissions espèces (colza et tournesol) qui consistent en des groupes ouverts d'échanges entre experts semenciers privés et experts de la recherche académique. Chaque commission a pour vocation d'assurer une appropriation et une amplification de la diffusion des informations issues de la recherche et de constituer des coopérations adaptées à l'avancée des thématiques de recherche prioritaires. Au moins un membre du comité scientifique participe à ces commissions pour assurer la cohérence du dispositif.

5 Commissions colza et 4 Commissions tournesol se sont tenues au cours du 1^{er} cycle SELEOPRO.

En complément de ces commissions, un colloque par espèce (colza et tournesol), appelé « Carrefour », est organisé chaque année par Terres Inovia. Ces Carrefours ont pour objectif de rassembler l'ensemble des partenaires de l'écosystème afin de partager les avancées des projets financés par le dispositif SELEOPRO, les connaissances ou les travaux utiles pour l'amélioration génétique, la sélection ou l'évaluation des variétés de l'espèce. Ils offrent également un cadre propices aux temps d'échange entre chercheurs, acteurs de la sélection et représentants de la filière.

Durant le 1^{er} cycle SELEOPRO, 3 Carrefours colza et 3 Carrefours tournesol ont été organisés par Terres Inovia, moyennant un nombre de 100 participants par colloque sur le site d'Avril à Bruz (35) pour le



Figure 4 : Carrefour tournesol 2025 à Auzeville-Tolosane (31)



colza et 70 participants par colloque pour le tournesol sur les sites de l'INRAE à Saint Pierre d'Amilly (17) et à Auzeville-Tolosane (31).

4.2. SOUTIEN AUX JEUNES CHERCHEURS

SELEOPRO soutient également la participation de jeunes chercheurs à des congrès nationaux et internationaux, adressant les enjeux des espèces colza et/ou tournesol, pour qu'ils y présentent leurs travaux de recherche sous forme de présentation ou de poster. Ce programme dispose depuis 2024 d'un budget annuel de 8.000 € H.T. couvrant les frais de déplacement et d'inscription aux congrès des doctorants, post-doctorants ou chercheurs justifiant d'une expérience de moins de dix ans au sein de la recherche privée et/ou académique, en France ou à l'étranger. En contrepartie, les jeunes chercheurs s'engagent, à l'issue du congrès, à remettre un rapport sur les travaux présentés et à les restituer auprès des membres de la communauté de recherche semencière SELEOPRO.

Figure 4 : Carrefour colza 2024 à Bruz (35)

Ce dispositif contribue à accroître la notoriété de SELEOPRO auprès des jeunes chercheurs et plus globalement de la communauté de recherche semencière, tant en France, qu'à l'international. Il permet également aux membres de SELEOPRO de rester informés des avancées scientifiques présentées lors des différents congrès.

Au cours du 1^{er} cycle SELEOPRO (2022-2024), quatre jeunes chercheurs ont bénéficié d'un soutien financier de la part de SELEOPRO pour participer aux congrès suivants :

○ Congrès des plantes parasites du 3 au 7 juin 2024 au Japon

- **Ana BENDEJACQ-SEYCHELLES** – UMR Agroécologie de Dijon
Caractériser et identifier via des approches transcriptomiques et métabolomiques des métabolites fongiques phytotoxiques envers l'orobanche du colza.
- **Julien AFFHOLDER** – Université de Nantes
Déterminer les protéines-ligands impliqués dans l'interaction Orobanche cumana – tournesol durant la germination.

○ Congrès génétique quantitative et amélioration génétique du 22 au 26 juillet 2024 à Vienne

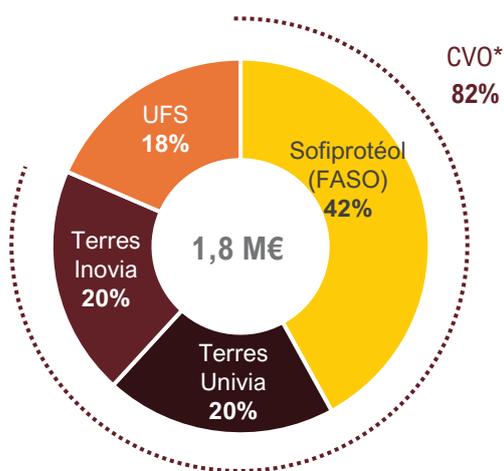
- **Marianne LAURENCON** – IGEPP
Etude de la vigueur précoce chez le colza (projet NAVIG).

○ International Sunflower Conference (ISC) du 20 au 24 août 2024 en Chine

- **Audrey GANTEIL** – SOLTIS
Caractérisation de loci associés à la couleur des anthères chez le tournesol.
Comparaison de stratégies de sélection chez le tournesol par une approche de simulation.

5. BUDGET 1^{ER} CYCLE SELEOPRO : LES RESSOURCES ET ENGAGEMENTS

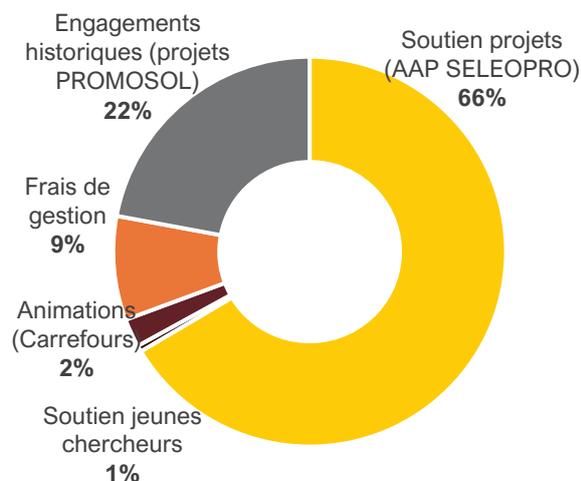
REPARTITION DES RESSOURCES



Les ressources du dispositifs SELEOPRO d'un montant total de 1.785.758 € H.T. pour la période 2022-2024, ont été apportées par les cotisations de **Sofiprotéol au travers du FASO** (750.000 € H.T.), de **Terres Univia** (352.879 € H.T.), de **Terres Inovia** (352.879 € H.T.), et de l'**UFS** (330.000 € H.T.).

A noter que près de 82% de ces ressources sont issues des CVO (Cotisations Volontaires Obligatoires) versées proportionnellement par tous les acteurs de la filière, incluant les producteurs, les collecteurs, les transformateurs et les incorporeurs d'oléagineux, de protéagineux et de légumes secs.

REPARTITION DES ENGAGEMENTS



Le financement des projets académiques et semenciers privés sélectionnés dans le cadre des appels à projets annuels de SELEOPRO représente la plus grande part des dépenses (66%). Les enveloppes d'appels à projets annuelles étant déterminées par le Comité des Financeurs (avec un minimum de 110.000 € H.T fléchés vers la recherche académique). Ces financements représentent un montant d'engagement total de près d'**1,2 millions d'€ H.T.**, dont 55% sont alloués à des projets colza et 45% à des projets tournesol.

L'organisation annuelle des Carrefours tournesol et colza gérée par Terres Inovia représente un total de dépenses qui s'élève à **40.921 € H.T.**

SELEOPRO a dédié en 2024 près de **9.000 € H.T.** pour le **soutien aux jeunes chercheurs** à participer à des congrès en France et à l'étranger.

Les frais de gestion du dispositif alloués à Sofiprotéol s'élèvent annuellement à **50.000 € H.T.**

Un budget de **383.440 € H.T.** provenant des cotisations de Terres Inovia, Terres Univia et l'UFS a été défini pour couvrir les dépenses restant à réaliser sur les **projets PROMOSOL** encore en cours.

6. LA GOUVERNANCE

La gouvernance de SELEOPRO reflète la convergence entre (i) la recherche scientifique académique et privée et (ii) les besoins de la filière et notamment des producteurs d'oléagineux. Par ailleurs, l'animation du dispositif est assurée par Martine Leflon (Terres Inovia) et Camille Jouan (Sofiprotéol).

COMPOSITION DU COMITE DES FINANCEURS

M. Sébastien Chatre

Représentant de l'UFS

M. Xavier Dorchies

Représentant de Sofiprotéol

M. Antoine Henrion

Représentant de Sofiprotéol

M. Benjamin Lammert

Représentant de Sofiprotéol

Mme Sandrine Legros

Représentante de l'UFS

M. Gilles Robillard

Président et représentant de Terres Inovia

M. Laurent Rosso

Représentant de Terres Univia

COMPOSITION DU COMITE SCIENTIFIQUE

3 MEMBRES ACADEMIQUES

M. Alain Charcosset – INRAE

M. Jacques David – Institut Agro Montpellier

M. Philippe Simier – Université de Nantes

3 MEMBRES DE LA FILIERE

M. Antoine Daulton – Sofiprotéol

M. Vincent Jauvion – Terres Inovia

Mme Martine Leflon – Terres Inovia

3 MEMBRES DE L'UFS

M. Sébastien Chatre – RAGT2n

Mme Camille Henry – MAS Seeds

Mme Virginie Mirleau – Syngenta

SAVANACHE vise à développer un outil composite de visualisation des pangénomes

FINANCEUR : AAP 2023 SELEOPRO - ENVELOPPE ACADEMIQUE

PARTENAIRES : IRD, ARVALIS, FLORIMOND DESPREZ, GAUTIER SEMENCES, LIDEA, MAS SEEDS, RAGT 2N, SYNGENTA

CULTURES : COLZA ET TOURNESOL

DUREE PROGRAMME : 3 ANS

STATUT : EN COURS, FIN PREVUE EN DECEMBRE 2026

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Avec l'émergence de séquenceurs à haut débit et la baisse du coût du séquençage, un large panel de génomes séquencés sont désormais disponibles. Le concept de pangénome s'est alors popularisé pour étudier la composition du génome d'une collection d'individus. Cet afflux massif de séquences génomiques et ces analyses pangénomiques impliquent de repenser le stockage, l'analyse et la visualisation de ces informations pour permettre l'identification de déterminismes génétiques associés à des caractères d'intérêt agronomique et enquêter, comparer plusieurs génomes d'individus étroitement liés pour l'amélioration variétale.

Objectifs

Le projet vise à développer un outil logiciel composite de visualisation de pangénomes permettant la navigation entre plusieurs niveaux d'échelles. Le premier niveau se concentre sur la diversité globale du groupe analysé ; le second fait un focus sur les variations structurelles de grande taille ; et enfin le troisième niveau est dédié aux haplotypes. Cet outil propose également une nouvelle représentation visuelle des variations structurales au sein d'un graphe de pangénome, axée autour de la définition d'un chemin pivot servant de système de coordonnées principal. Cet outil multidimensionnel permettra d'explorer et d'exploiter au mieux la diversité des espèces de grande culture et ainsi exprimer le potentiel génétique des plantes face aux paramètres abiotiques du changement climatique.

Résultats attendus

Le développement d'un outil logiciel de visualisation de pangénome appliqué aux cultures du colza et du tournesol avec l'intégration des données génomiques et pangénomiques de ces cultures, avec l'accès :

- à la visualisation des variations structurales au sein du panel sélectionné, sous forme de module logiciel ;
- à la visualisation des différents haplotypes disponibles pour un segment d'intérêt génomique sélectionné à l'étape précédente, sous forme de module logiciel ;
- au transfert d'annotation entre génomes et pangénomes sur une zone génomique donnée, sous forme de module logiciel ;
- à l'ensemble des codes développés dans le cadre du Projet sous licence Gnu GPL 3, sous forme de code source et d'applicatifs javascripts ;
- à une vidéo-tutoriel d'utilisation de l'outil afin de faciliter son adoption par la communauté scientifique.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

RESALT vise à approfondir la variabilité et les déterminants génétiques de la résistance partielle du colza à la grosse altise

FINANCEUR : AAP 2022 & 2023 SELEOPRO – ENVELOPPES ACADEMIQUE ET SEMENCIERS PRIVEE

PARTENAIRES : INRAE IGEPP, BASF, BAYER, CORTEVA, DSV FRANCE, KWS, LIDEA, LIMAGRAIN, MAS SEEDS, NPZ, RAGT 2N, INNOLEA, TERRES INOVIA

CULTURE : COLZA

DUREE PROGRAMME : 3 ANS

STATUT : EN COURS, FIN PREVUE EN DECEMBRE 2025

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

L'altise d'hiver (*Psylliodes chrysocephala*) est un ravageur majeur du colza (*Brassica napus*), principalement contrôlé à l'automne par l'utilisation d'insecticides et la mise en œuvre de leviers agronomiques. Le phosmet représentait, dans certains secteurs, la dernière solution chimique efficace contre les ravageurs d'automne du colza. Face au risque de perte de surface de colza induit par sa non-réhomologation récente, il est plus que jamais urgent de mettre à disposition des agriculteurs d'autres leviers de lutte, dont la résistance variétale qui est l'une des composantes. C'est pourquoi, 13 acteurs impliquant un institut de recherche publique (INRAE), un centre de recherche semencier privé INNOLEA, l'institut technique des oléagineux, TERRES INOVIA et 10 obtenteurs de colza membres de l'UFS se sont rapprochés pour co-construire le projet RESALT visant à fournir des ressources pour la construction de variétés résistantes à l'altise par combinaison de différents mécanismes génétiques et biochimiques.

Objectifs

L'objectif du projet RESALT est de fournir des ressources pour la construction de variétés résistantes à l'altise par combinaison de différents mécanismes génétiques et biochimiques susceptibles d'affecter les étapes clés du cycle de vie des altises en interaction avec le colza. Il s'agira de (i) développer un ensemble de méthodologies de phénotypage capable d'évaluer quantitativement les réponses de la plante aux différents stades phénologiques de l'interaction avec un débit satisfaisant pour l'évaluation de larges panels de diversité ; (ii) d'identifier chez le colza et au sein de la diversité sauvage et cultivée de ses deux espèces parentales (*B. oleracea* et *B. rapa*), des sources de résistance pour chaque stade phénologique de l'interaction et (iii) d'identifier des facteurs génétiques et métaboliques impliqués dans le contrôle de chacune de ces étapes clés de l'interaction.

Résultats attendus :

La caractérisation des résistances à l'altise sur plus de 300 génotypes élités et près de 200 génotypes issus d'espèces apparentées au colza (chou et navette). Les premiers travaux réalisés ont déjà permis de mettre en évidence de la diversité phénotypique. Il reste à préciser les facteurs génétiques et métaboliques impliqués dans la résistance partielle vis-à-vis de la grosse altise avant d'initier des premiers croisements qui permettraient à terme la création de variétés de colza résistantes à ce ravageur.

Des premiers résultats de ce projet ont été présentés à la communauté de recherche semencière l'occasion des Carrefours SELEOPRO de la sélection colza et des journées intermédiaires du Plan de sortie du phosmet.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

MULTIM+ vise à valider des facteurs génétiques de résistances à trois maladies majeures du colza (hernie, sclérotinia, verticillium)

FINANCEUR : AAP 2023 SELEOPRO – ENVELOPPE SEMENCIERS PRIVEE

PARTENAIRES : GIE COLZA (RAGT 2N, LIDEA, LIMAGRAIN), INRAE

CULTURE : COLZA

STATUT : EN COURS, FIN PREVUE EN DECEMBRE 2026

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Dans le contexte actuel de réduction de l'usage des pesticides, l'utilisation de variétés résistantes ou partiellement résistantes est devenue une composante majeure dans les moyens de lutte vis-à-vis des bioagresseurs. Face à ce constat un projet appelé MULTIMALADIE a donc été développé dans le cadre du GIE Colza. Ce projet a permis d'identifier des sources de résistance originales vis-à-vis de 3 maladies majeures du colza (hernie, sclérotinia et verticillium), et d'introduire ces génotypes exotiques dans des lignées améliorées de colza en mettant en œuvre une stratégie de croisement innovante.

Objectifs

Le projet MULTIM+ se propose donc d'étudier, au champ et en conditions contrôlées, ces populations de lignées améliorées de colza, issues du projet MULTIMALADIE. Avec comme objectifs, (i) d'identifier et valider des facteurs génétiques de résistance à 3 maladies majeures du colza, et (ii) d'apporter une meilleure compréhension des stratégies de croisements pour l'introduction de variabilité dans les colzas à partir d'espèces proches.

Le projet MULTIM+ a ainsi pour ambition de caractériser et d'étudier finement une population d'haploïdes doublés afin de :

1. Caractériser et valider un matériel génétique innovant pour 3 maladies, pour permettre leur utilisation pour la création de variétés multirésistantes.
2. Identifier et valider des facteurs génétiques originaux contrôlant la résistance à 3 maladies majeures du colza.
3. Développer des outils moléculaires pour la sélection (marqueurs génomiques de la résistance).
4. Etudier et caractériser au niveau chromosomique la variabilité génétique introduite dans des lignées de colza.

Résultats attendus :

Les lignées ayant montré un niveau de résistance élevé à l'une ou à plusieurs des maladies ainsi que les marqueurs moléculaires associés aux QTL identifiés pourront être directement utilisés dans les programmes de sélection des membres du GIE.

En effet, les résultats générés permettront d'identifier les lignées parentales pour la création d'hybrides de colza ayant un meilleur comportement vis-à-vis de plusieurs maladies importantes du colza, pour lesquelles une variabilité génétique est insuffisante actuellement.

A moyen terme, ces hybrides possédant des résistances originales doivent permettre de cultiver le colza dans les zones où ces maladies sont présentes de façon régulières tout en s'inscrivant dans le contexte actuel de réduction de l'usage des pesticides et d'une augmentation régulière de la pression maladie.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

PRINTIVER4 vise à valoriser la diversité génétique du colza de printemps au sein des programmes de sélection du colza d'hiver

FINANCEUR : AAP 2022 SELEOPRO – ENVELOPPE SEMENCIERS PRIVEE

PARTENAIRES : GIE COLZA (RAGT 2N, LIDEA, LIMAGRAIN)

CULTURE : COLZA

STATUT : TERMINE EN DECEMBRE 2023

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

La production de nouveaux hybrides de colza performants tient en la possibilité d'exploitation d'hétérosis entre leurs lignées parentes. L'importance de cet hétérosis repose quant à elle sur la capacité de chacune de ces lignées à compenser les défauts présents chez l'autre. La variabilité génétique à disposition au sein du groupe colza d'hiver 00 étant peu importante, la mise à profit de germplasm colza de printemps plus éloigné génétiquement a débutée depuis 2012 lors de PRINTIVER1. Le matériel issu de ces premières années d'études a démontré son intérêt et a déjà été intégré dans les programmes des partenaires. Toutefois, une année de tests supplémentaire était nécessaire pour identifier de nouvelles lignées performantes et pour préciser les outils à utiliser dans les programmes de sélection hiver.

Objectifs

Le projet PRINTIVER4 visait ainsi à réaliser une année d'essais supplémentaires pour valider le potentiel gain en hétérosis chez le colza d'hiver par utilisation de génotypes de colza de printemps, et pour développer des nouveaux outils moléculaires permettant le suivi de matériel printemps au sein de programmes de sélection hiver.

Résultats obtenus :

Au travers de la mise en place d'essais multi-locaux de 200 hybrides issus de 50 lignées développées, PRINTIVER4 a permis de :

- Valider le gain en hétérosis chez le colza d'hiver par utilisation de génotypes de colza de printemps,
- Fournir les lignées printemps convertis en hiver aux obtenteurs pour utilisation dans leurs programmes de sélection respectifs,
- Développer de nouveaux marqueurs spécifiques de précocité de floraison et vernalisation permettant le suivi de matériel printemps au sein de programmes de sélection hiver.

Ce projet participe à enrichir le matériel génétique disponible aux semenciers, pour répondre aux défis de la transition agroécologique, au travers de leurs programmes de sélection de colza d'hiver.

Les principaux résultats de ce projet ont été présentés à la communauté de recherche semencière l'occasion du Carrefour SELEOPRO de la sélection colza en janvier 2024.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

MIECMAK vise à assurer une résistance plus durable du tournesol face au mildiou

FINANCEUR : AAP 2024 SELEOPRO – ENVELOPPE ACADEMIQUE

PARTENAIRES : INRAE LIPME, GEVES, TERRES INOVIA, MAS SEEDS, SOLTIS, RAGT, SYNGENTA, CORTEVA

CULTURE : TOURNESOL

STATUT : EN COURS, FIN PREVUE EN DECEMBRE 2027

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Le mildiou du tournesol est une maladie préoccupante, au vu du nombre croissant de nouveaux pathotypes virulents de l'agent pathogène, qui nécessite une veille constante de l'évolution de sa virulence. Les dernières campagnes de surveillance de 2020 à 2023 ont montré l'apparition de pathotypes contournant les résistances génétiques des variétés commerciales labellisées comme résistantes - RM8-RM9. Afin de faire face à cette évolution, la caractérisation de ces nouveaux isolats ainsi que la poursuite de la caractérisation de nouvelles sources de résistance chez le tournesol, et en particulier de résistances qui seraient efficaces contre ces nouveaux pathotypes, sont des enjeux essentiels de la lutte contre le mildiou.

Objectifs

Le projet MIECMAK vise à identifier et caractériser les races de mildiou contournantes sur le territoire français, en intégrant notamment la poursuite du développement de marqueurs moléculaires pour discriminer les races de références et les nouvelles races. Il vise également à caractériser de nouvelles sources de résistance chez le tournesol en internalisant des ressources génétiques.

Résultats attendus :

- L'identification et la caractérisation sur une gamme d'hôtes élargie des races de mildiou contournant les résistances des variétés commerciales de type RM8-RM9 sur le territoire Français (GEVES) afin de compléter les informations obtenues grâce au réseau de surveillance. La conservation des souches françaises ainsi que leur caractérisation afin d'obtenir un pathotype clairement identifié par la communauté tournesol sont essentielles pour communiquer sur le sujet.
- L'évaluation des nouveaux gènes de résistance mis en évidence dans le projet MilVarSunRes vis-à-vis des races dites contournantes (GEVES).
- L'internalisation des ressources génétiques provenant de l'USDA et leur caractérisation face aux races existantes sur le territoire Français (GEVES). La valorisation des ressources génétiques internationales résistantes au mildiou est en effet essentielle pour le maintien et le développement de la lutte génétique envers ce pathogène.
- La définition d'un set de marqueurs additionnel pour caractériser les races de mildiou du tournesol.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

TEMPO vise à faciliter l'implantation du tournesol dans des conditions de faibles températures et teneurs en oxygène

FINANCEUR : AAP 2024 SELEOPRO – ENVELOPPE SEMENCIERS PRIVEE

PARTENAIRES : SOLTIS, SORBONNE UNIVERSITE, GEVES, MAS SEEDS, RAGT

CULTURE : TOURNESOL

STATUT : EN COURS, FIN PREVUE EN DECEMBRE 2027

DESCRIPTION DU PROJET

Contexte

Les modifications environnementales engendrées par le changement climatique ont des répercussions directes sur les productions agricoles ce qui nécessite une adaptation urgente des pratiques culturales. Pour les cultures de printemps comme le tournesol, cette adaptation peut se traduire par une expansion vers le nord ou un ajustement des dates de semis. Dans ce contexte, il devient urgent d'améliorer notre compréhension des mécanismes impliqués dans la vigueur germinative et la vigueur de début de cycle des semences de tournesol en conditions pénalisantes, notamment sous stress thermique et/ou hypoxique.

Objectifs

Les objectifs du projet sont :

- D'identifier les mécanismes biologiques impliqués dans la réponse du tournesol face à des conditions pénalisantes en début de cycle (froid et hypoxie) afin d'identifier des géotypes tolérants à ces stress et faciliter l'adaptation de cette culture à de nouvelles pratiques culturales.
- De déterminer les traits fonctionnels permettant de caractériser la vigueur de départ des géotypes de tournesol face à des températures basses en début de cycle afin d'explorer son lien avec la vigueur germinative.

Résultats attendus :

Le projet s'articule autour d'expérimentations qui seront réalisées en laboratoire (germoir), en conditions contrôlées (Eloncam et serres) et en plein champ. Elles permettront de caractériser un large panel de géotypes de tournesol et d'étudier les mécanismes biologiques impliqués dans la réponse aux stress abiotiques à l'échelle moléculaire, cellulaire et macroscopique. L'induction de ces stress à différents stades phénologiques permettra d'étudier leurs impacts à plus ou moins long terme (de la vitesse de germination au rendement). Le projet permettra donc d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'adaptation du tournesol aux stress thermique et hypoxique lors de l'implantation qui serviront à développer des variétés performantes dans ces conditions pénalisantes. Parallèlement, le développement d'outils d'analyses à haut débit (analyse d'image, NIRS) permettra de phénotyper à plus grande échelle le matériel génétique et représente un réel avantage dans la sélection des géotypes tolérants au stress. Ces outils pourront être utilisés a posteriori pour réaliser de futurs projets sur le tournesol ou d'autres espèces d'intérêt.

Ces travaux font l'objet d'un financement de Sofiprotéol, au travers du Fonds d'Actions Stratégiques des Oléagineux et Protéagineux (FASO), de Terres Univia, de Terres Inovia et de l'UFS section oléagineux.

SELEOPRO

SOUTIEN À LA RECHERCHE SEMENCIÈRE

Coordonné par :



11-13 rue Monceau
75008 Paris
01.41.45.81.00
www.sofiproteol.com