

# Essais participatifs dans la culture du tournesol hautement oléique

Valider le potentiel d'utilisation de variétés européennes et américaines dans le contexte québécois

## Essais 2022-2023

### Rédaction

Julie Anne Wilkinson, agr. M.Sc. (CETAB+)

### Équipe de réalisation

Sophie Rivest-Auger, agr. (CETAB+)

Sabrina Bergeron, agr. (CETAB+)

Mathieu Picard-Flibotte, technicien (CETAB+)

Manon Verville, technicienne (CETAB+)

### Partenaires

L'Arôme des champs inc.

BioChemin inc.

Ferme St-Ours inc.

Ferme des Aulnets

Huilerie Arôme des champs inc.

Améroquois inc.

Ferme Pré Rieur inc.



10 février 2025

[cetab.bio/publications](http://cetab.bio/publications)



# TABLE DES MATIÈRES

<b>1. Résumé.....</b>	<b>1</b>
<b>2. Matériel et Méthode.....</b>	<b>2</b>
2.1 Sélection des sites.....	2
2.2 Dispositifs expérimentaux.....	2
2.3 Description des traitements.....	4
Essai de variétés.....	4
Essai de populations.....	4
2.4 Travaux de sol et opérations culturales.....	4
Site mère : INAB.....	4
Sites filles.....	5
2.5 Paramètres évalués.....	6
Taux de germination.....	6
Levée et population.....	6
Date de floraison.....	6
Hauteur des plants.....	6
Inclinaison du capitule.....	7
Sclérotiniose.....	7
Rendements.....	7
Poids de mille grains et poids spécifique.....	7
Qualité des grains.....	7
Extraction de l'huile et test de dégustation.....	7
<b>3. Observations et résultats.....</b>	<b>8</b>
3.1 Essai de variétés.....	8
Suivis au cours de la saison.....	8
Sclérotiniose.....	9
Rendement.....	10
Humidité des grains à la récolte et date de floraison.....	12
Poids de mille grains et poids spécifique.....	13
Qualité des grains pour l'huile.....	14

Classement relatif après deux années d'essais.....	16
Essai de population.....	16
Suivis au cours de la saison.....	16
Sclérotiniose.....	17
Rendement.....	17
Humidité des grains à la récolte .....	18
Poids de mille grains et poids spécifique .....	18
<b>Conclusion.....</b>	<b>19</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>20</b>
ANNEXE 1 – Détail des variétés évaluées sur chacun des sites en 2022 et 2023 .....	20

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableau 1. Pays d'origine et variétés évaluées sur les sites en 2022 et 2023.....	4
Tableau 2. Taux de semis de l'essai population évalués sur chacun des sites en 2022 et 2023.....	4
Tableau 3. Opérations culturales effectuées en 2022 et 2023 sur le site mère.....	5
Tableau 4. Informations sommaires pour chacun des sites filles en 2022 et 2023.....	6
Tableau 5. Pourcentage moyen entre la population mesurée et le taux de semis pour chacun des sites en 2022 et 2023.....	9
Tableau 6. Nombre de jours de croissance, UTM cumulés entre le semis et la récolte et UTM moyens annuels pour chacun des sites en 2022 et 2023 .....	11
Tableau 7. Tableau synthèse et critères pour l'attribution des cotes.....	16
Tableau 8. Population visée et population réelle moyenne en plants/ha pour chacun des sites en 2022 et 2023 .....	17
Figure 1. Localisation du site mère (en orange) et des sites filles (en rouge).....	2
Figure 2. Parcelles sous filets anti-oiseau à l'INAB en 2023.....	3
Figure 3. Photo de chacun des sites en 2022 : a) BioChemin inc., b) Ferme St-Ours inc., c) Ferme des Aulnets, d) L'Arôme des champs inc., et e) INAB.....	3
Figure 4. Exemple de levée sur un des sites filles en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite).....	8
Figure 5. Incidence de la sclérotiniose en % pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023.....	10
Figure 6. Rendement en grains en t/ha rapportés à 8 % d'humidité pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023 .....	11

Figure 7. Précipitations cumulées en mm entre le semis et la récolte sur chacun des sites en 2022 et 2023 .....	12
Figure 8. Humidité à la récolte en % pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023 .....	13
Figure 9. Poids spécifique (kg/hl) pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023 .....	14
Figure 10. Ratio moyen entre l'acide gras oléique et le gras total en % pour 2022 et 2023 .....	15
Figure 11. Gras brut moyen et taux d'extraction commercial en %.....	15
Figure 12. Rendement en grains en t/ha rapportés à 8 % d'humidité pour chacune des populations réelles en plants/ha et chacun des sites en 2022 et 2023.....	18

# 1. RÉSUMÉ

Le CETAB+ a initié des essais variétaux dans la culture du tournesol oléique en 2021 afin de répondre à la demande des producteurs et des transformateurs québécois. Plusieurs variétés sont ou ont été récemment utilisées au Québec, principalement les variétés Hornet, N4H et Cobalt. Les rendements obtenus sous nos conditions ne sont pas toujours à la hauteur et les variétés disponibles sont sensibles à la sclérotiniose, une maladie fongique qui touche plus de 360 espèces de plantes de la famille des dicotylédones, dont le tournesol. L'hypothèse initiale est qu'il existe des variétés de tournesol hautement oléique mieux adaptées aux conditions pédoclimatiques du Québec que celles actuellement utilisées sur les entreprises agricoles québécoises. Nous avons ainsi mis en place un réseau d'essais selon une approche dite « mère-filles » permettant d'évaluer de nouvelles variétés disponibles sur les marchés européen et américain. Un essai complémentaire a également été mis en place sur deux des quatre entreprises participantes ainsi que sur le site mère afin de déterminer le taux de semis optimal du tournesol. Le projet a été réalisé conjointement avec le secteur bioalimentaire de transformation afin de s'assurer de l'adéquation entre la production de tournesol oléique et la demande en huile. Ainsi, le projet a impliqué trois huileries québécoises artisanales biologiques (Huilerie Arôme des champs, Ferme Améroquois commercialisé sous les Huiles Champy et la Ferme Pré Rieur), des producteurs agricoles en grandes cultures biologiques et des semenciers dans une démarche collaborative afin de bénéficier à l'ensemble de ce secteur.

## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

### 2.1 Sélection des sites

Afin de vérifier notre hypothèse, un réseau d'essais a été mis en place selon une approche dite «mère-filles» pour les sites expérimentaux. Cette approche consiste à mener un essai plus complexe en centres de recherche (essais mères), complété par des essais plus simples réalisés sur des entreprises agricoles (essais filles) selon les pratiques agricoles en place. Cette approche offre l'avantage de valider et documenter les performances des variétés sur des sites expérimentaux en évaluant davantage de paramètres et en même temps dans un contexte de production. Les essais ont été réalisés en 2022 et 2023 à la ferme expérimentale, de transfert et d'enseignement située à l'Institut national d'agriculture biologique (INAB) à Victoriaville dans la région Centre-du-Québec et sur quatre entreprises agricoles. Trois des entreprises étaient situées en Montérégie, soit BioChemin inc. (Saint-Pie), L'Arôme des champs inc. (Bromont) et Ferme St-Ours inc. (St-Ours) et une des entreprises était située dans Chaudière-Appalaches, soit Ferme des Aulnets (Saint-Roch-des-Aulnaies).



Figure 1. Localisation du site mère (en orange) et des sites filles (en rouge)

### 2.2 Dispositifs expérimentaux

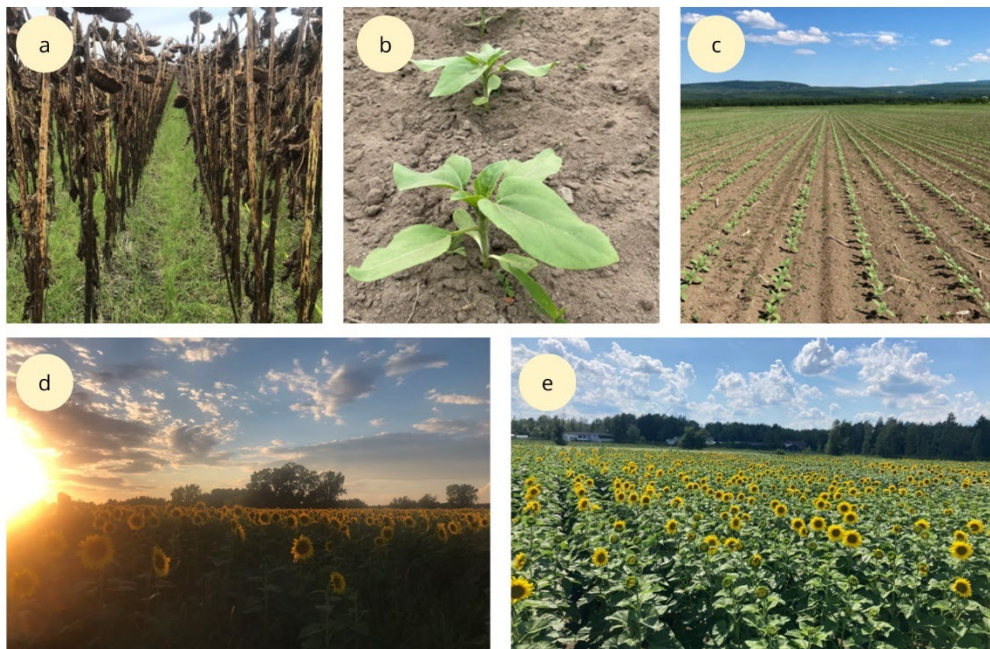
En centre de recherche, le dispositif expérimental était un bloc complet avec quatre répétitions. Chaque parcelle était composée de quatre rangs espacés au 30 po d'une longueur de 8 mètres. La variété N4HM354 a été utilisée comme témoin et le taux de semis était de 65 000 plants/ha.

Des filets anti-oiseau (ProtekNet blanc) ont été installés dans les parcelles afin de limiter les pertes et dommages (figure 2).



**Figure 2. Parcelles sous filets anti-oiseau à l'INAB en 2023**

Sur chacune des entreprises agricoles, le dispositif expérimental était un bloc complet avec trois répétitions. Le nombre de rang et la longueur des parcelles ont été choisis en fonction des équipements disponibles et des dimensions des champs dans lesquels les essais ont été implantés. Une photo de chacun des sites à différents stades durant la saison de croissance 2022 est présentée à la figure 3.



**Figure 3. Photo de chacun des sites en 2022 : a) BioChemin inc., b) Ferme St-Ours inc., c) Ferme des Aulnets, d) L'Arôme des champs inc., et e) INAB**



## 2.3 Description des traitements

### Essai de variétés

Les variétés évaluées annuellement dans le cadre du projet sont présentées dans le tableau 1. Le détail des variétés évaluées sur chacun des sites est présenté à l'annexe 1. La variété témoin était N4HM354 (Nuseed). À noter que les variétés Artistic et RAGT2 ont été exclues des essais après leur première année en raison de contraintes liées à leur disponibilité et approvisionnement. La variété RAGT7 a quant à elle été exclue pour des raisons agronomiques qui sont détaillées dans la section résultats du rapport.

**Tableau 1. Pays d'origine et variétés évaluées sur les sites en 2022 et 2023**

Pays d'origine	Semencier	Variété	2022	2023
France	Euralis	Artistic	x	
		RAGT1	x	x
	RAGT	RAGT2	x	
		RAGT3	x	x
		RAGT7	x	
Saatbau	Vendea		x	
États-Unis	Croplan	CP455E		x
	Nuseed	N4HM354	x	x

### Essai de populations

Le tournesol oléique a été implanté selon cinq taux de semis à l'INAB (tableau 2). Deux entreprises ont également réalisé des essais de population, soit la BioChemin inc. en 2022 et 2023 et la L'Arôme des champs inc. en 2023. Les taux de semis visés sur chacun des sites sont présentés dans le tableau 2.

**Tableau 2. Taux de semis de l'essai population évalués sur chacun des sites en 2022 et 2023**

Taux de semis	INAB		BioChemin inc.		L'Arôme des champs inc.
	2022	2023	2022	2023	2023
45 000	x	x		x	x
55 000	x	x		x	x
<b>65 000</b>	x	x	x	x	x
75 000	x	x	x		
85 000	x	x	x		

## 2.4 Travaux de sol et opérations culturales

### Site mère : INAB

Les essais ont été réalisés sur un sol de type loam sableux et ont reçu une dose de fumier de poulet (3,2 t/ha, incorporation superficielle avant le semis). Le sol de surface a été échantillonné

chaque printemps, avant l'application de fumier, et envoyé au laboratoire AgroEnviroLab pour une analyse. Le précédent cultural était un mélange d'engrais vert (avoine-pois; 160-60 kg/ha) implanté au début du mois d'août précédent. L'engrais vert a été partiellement incorporé tard à l'automne à l'aide d'un passage superficiel de déchaumeuse à disque. Les parcelles ont été semées à l'aide d'un planteur Tempo R4 (Väderstad) le 19 mai. Les informations concernant les opérations culturales sont présentées dans le tableau 3.

**Tableau 3. Opérations culturales effectuées en 2022 et 2023 sur le site mère**

Année	Date	Opération	Détails
2022	25 mai	Fertilisation et incorporation	Fumier de poulet (3.2 t/ha)
		Semis	65 000 plants/ha
	15 juin	Désherbage mécanique	Sarclur Schmotzer avec doigts bineurs rotatifs
	21 juin		
	1 <sup>er</sup> juillet		
	14 juillet	Fertilisation foliaire	Bore (400 g B/ha)
9 novembre	Récolte		
2023	29 mai	Fertilisation et incorporation	Fumier de poulet (3.2 t/ha)
		Semis	65 000 plants/ha
	12 juin	Désherbage mécanique	Sarclur Schmotzer avec doigts bineurs rotatifs
	22 juin		
	4 juillet		
	12 juillet	Fertilisation foliaire	Bore (400 g B/ha)
19 octobre	Récolte		

### Sites filles

Les informations sommaires concernant le taux de semis, les dates de semis, de récolte, les types de sol et la fertilisation pour chacun des sites filles sont présentées dans le tableau 4.

**Tableau 4. Informations sommaires pour chacun des sites filles en 2022 et 2023**

		L'Arôme des champs inc.	BioChemin inc.	Ferme St-Ours inc.	Ferme des Aulnets
	<b>Municipalité</b>	Bromont	St-Pie	St-Ours	St-Roch-des-Aulnaies
<b>2022</b>	<b>Taux de semis</b>	55 000	75 000	55 000	65 000
	<b>Date de semis</b>	7 juin	6 juin	31 mai	2 juin
	<b>Date de récolte</b>	21 octobre	12 octobre	22 octobre	29 octobre
	<b>Type de sol</b>	Loam sableux	Argile	Loam sableux	Loam sableux
	<b>Fertilisation</b>	Fumier de poulet (1.5 t/ha)	Aucune	Aucune	Fumier de poulet composté (1.5 t/ha)
<b>2023</b>	<b>Taux de semis</b>	55 000	55 000	55 000	65 000
	<b>Date de semis</b>	26 mai	27 mai	27 mai	26 mai
	<b>Date de récolte</b>	6 octobre	29 octobre	4 octobre	2 novembre
	<b>Type de sol</b>	Loam sableux	Loam argileux	Loam sableux	Loam sableux
	<b>Fertilisation</b>	Fumier de poulet (1.5 t/ha)	Aucune	Aucune	Fumier de poulet (3 t/ha)

## 2.5 Paramètres évalués

### Taux de germination

Un test de germination a été effectué sur chacun des lots de semences afin de s'assurer de la viabilité des semences.

### Levée et population

Un décompte du nombre de plants émergés sur 5,3 m a été effectué. Deux observations par parcelle ont été effectuées sur le site mère et trois observations par parcelle ont été effectuées sur les sites filles.

### Date de floraison






Sur le site mère, la date de l'ouverture de la première et de la dernière fleur ainsi que la date à laquelle 50 % des plantes des deux rangs centraux avaient atteint le stade début floraison a été notée.

### Hauteur des plants

La notation a été effectuée avant la récolte sur chacun des sites. La mesure a été notée en cm.

## Inclinaison du capitule

La notation a été effectuée avant la récolte selon l'échelle suivante :

PCAP	Head position	E - Erected 	½ E - Half erected 	½ T - Half Turned 	T - Turned 	P - Pendulous 
------	---------------	--	---	--	---	--

## Sclérotinose

Les dommages ont été évalués avant la récolte sur chacun des sites. Sur le site mère, le nombre de plants affectés sur chacun des deux rangs centraux a été compté. Sur les sites filles, le nombre de plants affectés sur une longueur de 10,6 m a été compté à deux endroits par parcelle.

## Rendements

En centre de recherche, le rendement du tournesol a été mesuré avec une moissonneuse-batteuse (Wintersteiger) sur les deux rangs centraux. Les grains ont été séchés, criblés puis pesés. L'humidité des grains a été mesurée au même moment à l'aide d'un humidimètre (Labtronics 919). Les rendements ont été rapportés à 8 % d'humidité. Sur les sites filles, les rendements ont été mesurés en récoltant et pesant la masse du grain battu sur une longueur connue de chacune des parcelles avec une moissonneuse-batteuse et une boîte à grain équipée d'une balance.

## Poids de mille grains et poids spécifique

En centre de recherche, le poids de mille grains a été déterminé pour chacune des variétés sur un échantillon composite. Le poids spécifique a été déterminé pour chacune des parcelles sur chacun des sites à l'aide d'un entonnoir Cox.

## Qualité des grains

Un échantillon composite pour chacune des variétés sur chacun des sites a été envoyé au laboratoire Trouw nutrition (Sainte-Hyacinthe) pour le profil des acides gras et le gras brut.

## Extraction de l'huile et test de dégustation

Le taux d'extraction pour chacune des variétés du site de la Ferme l'Arôme des champs a été mesuré par Joany Brodeur (Huilerie Arôme des champs) en 2023. Un test de dégustation à l'aveugle a été fait en 2023. Tous les participants du projet ont été conviés pour cette activité.

## 3. OBSERVATIONS ET RÉSULTATS

### 3.1 Essai de variétés

#### Suivis au cours de la saison

Un suivi de la levée a été effectué sur chacun des sites afin de s'assurer que celle-ci était adéquate. Un décompte de la population a été effectué au même moment. La levée a été généralement uniforme sur l'ensemble des sites (figure 4).



**Figure 4. Exemple de levée sur un des sites filles en 2022 (à gauche) et en 2023 (à droite)**

Pour les sites filles, les populations mesurées correspondent généralement aux populations visées, à l'exception du site BioChemin inc. en 2023. Un changement d'équipement pour effectuer le semis a nui à la qualité de l'implantation de façon importante (tableau 5). Pour le site mère, les populations mesurées étaient faibles les deux années alors qu'un équipement récent et permettant de semer avec précision a été utilisé. Les semences de tournesol sont très légères, leur forme est allongée et leur coloration est très foncée, ce qui complique le semis. Il est également possible que le semis de petites parcelles nécessite des ajustements de l'équipement, ce qui sera à prévoir dans un projet futur. Le pourcentage moyen entre la population mesurée et le taux de semis est présenté dans le tableau 5.

**Tableau 5. Pourcentage moyen entre la population mesurée et le taux de semis pour chacun des sites en 2022 et 2023**

	<b>Ferme l'Arôme des champs</b>	<b>Ferme Biochemin</b>	<b>Ferme St-Ours</b>	<b>Ferme des Aulnets</b>	<b>INAB</b>
<b>2022</b>	80 %	94 %	87 %	91 %	50 %
<b>2023</b>	90 %	58 %	91 %	85 %	46 %

Selon les recommandations de Terres Inovia, une densité de levée inférieure à 50 000 plants/ha associée à un peuplement irrégulier dégrade fortement le rendement et la teneur en huile, alors qu'une densité de levée comprise entre 25 et 30 000 plants/ha d'une culture bien enracinée et dont les plantes sont régulièrement réparties dans la parcelle peut mener à des rendements adéquats. Pour l'INAB et BioChemin inc. en 2023, les plants de tournesol étaient généralement bien répartis dans la parcelle.

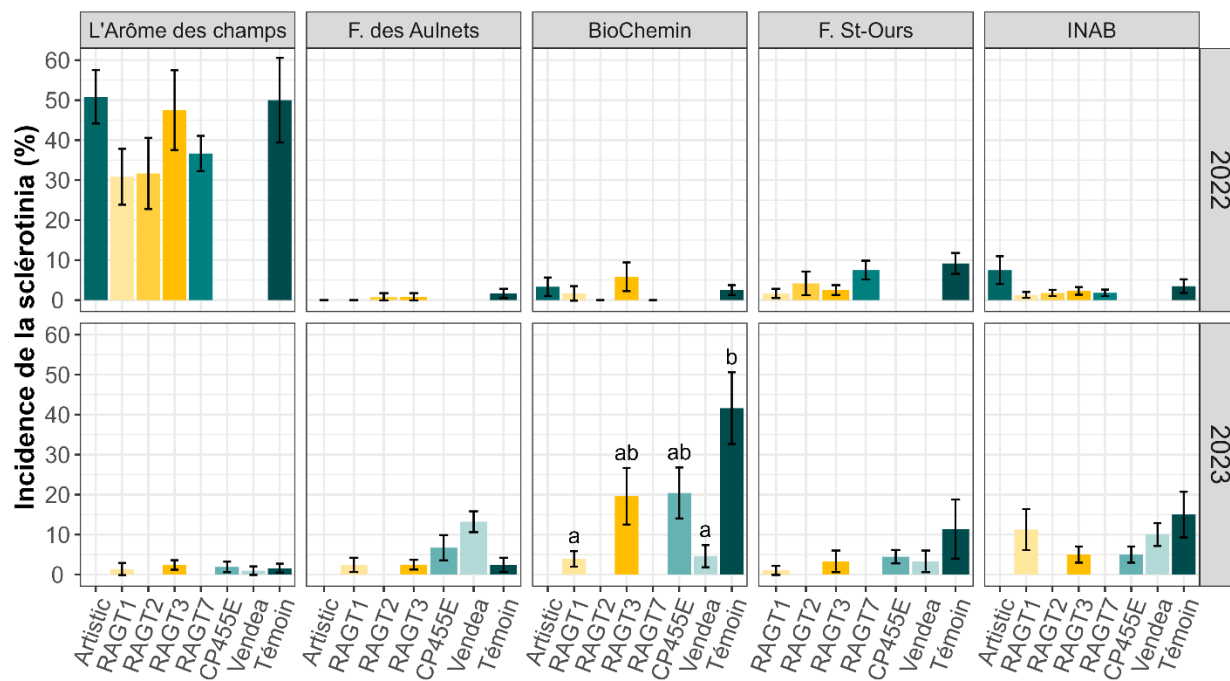
Pendant les deux années du projet, tous les sites ont bien été implantés et aucun enjeu majeur n'a été rencontré. Les adventices ont été bien maîtrisées sur l'ensemble des sites et les dommages par les oiseaux étaient limités. Une de nos hypothèses de départ était qu'il existait un lien entre l'inclinaison du capitule et l'ampleur des dommages engendrés par les oiseaux. Nous avons cependant observé très peu de dommages par les oiseaux pendant les deux années d'essais et il est ainsi impossible de répondre à cette hypothèse à la lumière des données obtenues.

### **Sclérotiniose**

Selon les conditions environnementales, les dommages peuvent prendre plusieurs formes : sclérotiniose du collet, du bouton et des feuilles et des tiges, ou du capitule. La sclérotiniose du capitule est la plus préjudiciable au tournesol puisqu'elle peut détruire en tout ou en partie le capitule et mener à des pertes de rendements allant jusqu'à 50 % et parfois davantage. Selon nos observations, la principale forme d'infection de la sclérotiniose dans nos conditions est celle du capitule, les autres formes étant très marginales voire inexistantes.

Aucune inoculation artificielle de la sclérotiniose n'a été réalisée dans le cadre de ce projet. Ainsi, les mesures d'incidence de la sclérotiniose sont uniquement dues aux infections naturelles. L'incidence de la sclérotiniose a été généralement faible sur l'ensemble des sites (figure 5). La pression était élevée sur le site de la Ferme l'Arôme des champs inc. en 2022, entreprise où la pression de la sclérotinia est habituellement élevée. Malgré l'absence de différences significative, il est intéressant de noter que l'incidence dans les variétés RAGT1 et RAGT2 était inférieure d'environ 20 % par rapport au témoin (figure 5), ce qui est un gain considérable pour l'entreprise. La pression sur le site en 2023 a été faible puisque les essais ont été implantés dans un champ ayant comme historique de cultures une seule année de soya et aucune année de tournesol. La faible incidence de la sclérotiniose sur les sites n'a pas permis de valider si les variétés évaluées se

démarquent par rapport au témoin, sauf chez BioChemin inc. en 2023 (figure 4). Malgré l'absence de différence significative entre les traitements lors de l'analyse des sites individuels, on présume que la sclérotiniose va davantage se développer dans les champs ayant un antécédent et un historique de sclérotiniose dans les cultures.

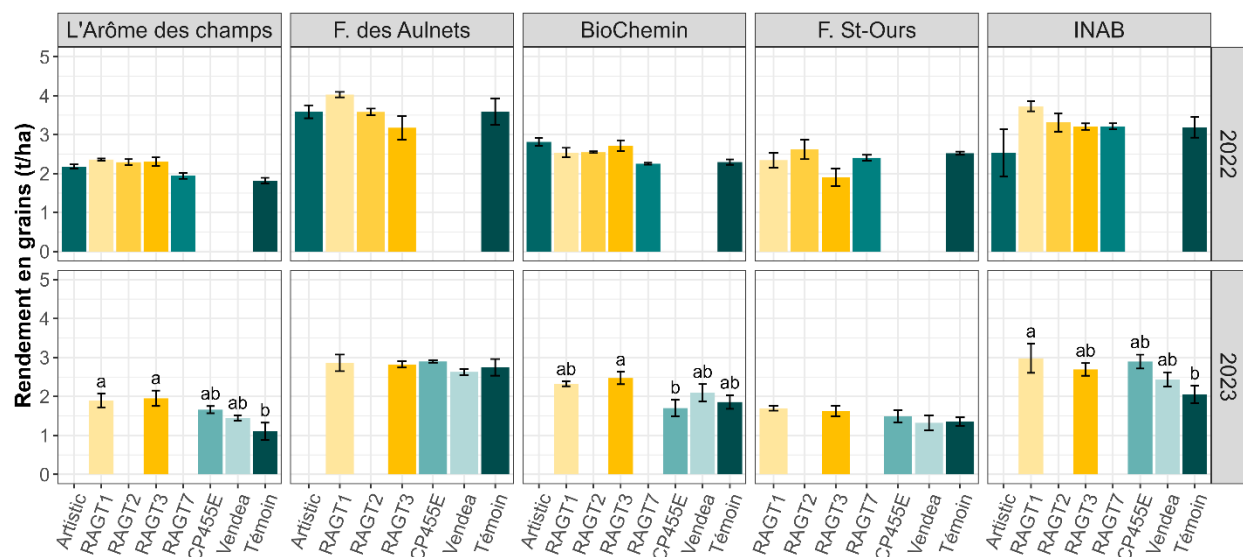


**Figure 5. Incidence de la sclérotiniose en % pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023**

La hauteur des plants a été mesurée pour chacune des variétés sur chacun des sites avec pour objectif de valider si l'incidence de la sclérotiniose pouvait être corrélée à la hauteur des plants. Nous avons observé une grande variabilité entre les variétés pour la hauteur des plants, mais celle-ci ne semble pas être associée à une plus grande incidence de la sclérotiniose (données non présentées).

### Rendement

Pour l'année 2022, on n'observe aucune différence significative entre les traitements pour la variable rendement, et ce pour chacun des sites (figure 6). Selon les années, il semble y avoir une tendance à la baisse des rendements pour le témoin, ce qui pourrait s'expliquer par une plus grande vulnérabilité à la sclérotiniose lorsque les conditions sont propices à son développement. Pour l'année 2023, les rendements des variétés RAGT1 et RAGT3 se démarquent par rapport au témoin sur la Ferme l'Arôme des champs alors que seule la variété RAGT1 se démarque par rapport au témoin à l'INAB (figure 6). De façon générale, on observe une tendance vers des rendements plus élevés pour les variétés RAGT1 et RAGT3 par rapport au témoin sur l'ensemble des sites pour l'année 2023 (figure 6). De façon similaire, les variétés CP455E et Venda semblent également plus performantes au niveau des rendements que le témoin.



**Figure 6. Rendement en grains en t/ha rapportés à 8 % d'humidité pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023**

Étonnamment, bien que le tournesol soit réputé pour être particulièrement bien adapté aux climats chauds et secs, sous nos conditions continentales humides, les rendements obtenus sont, dans l'ensemble, adéquats et satisfaisants. En comparaison, les rendements moyens mesurés dans les essais de variétés précoces de tournesol en agriculture biologique en France étaient de 3,1 t/ha en 2022 et de 2,8 t/ha en 2023.

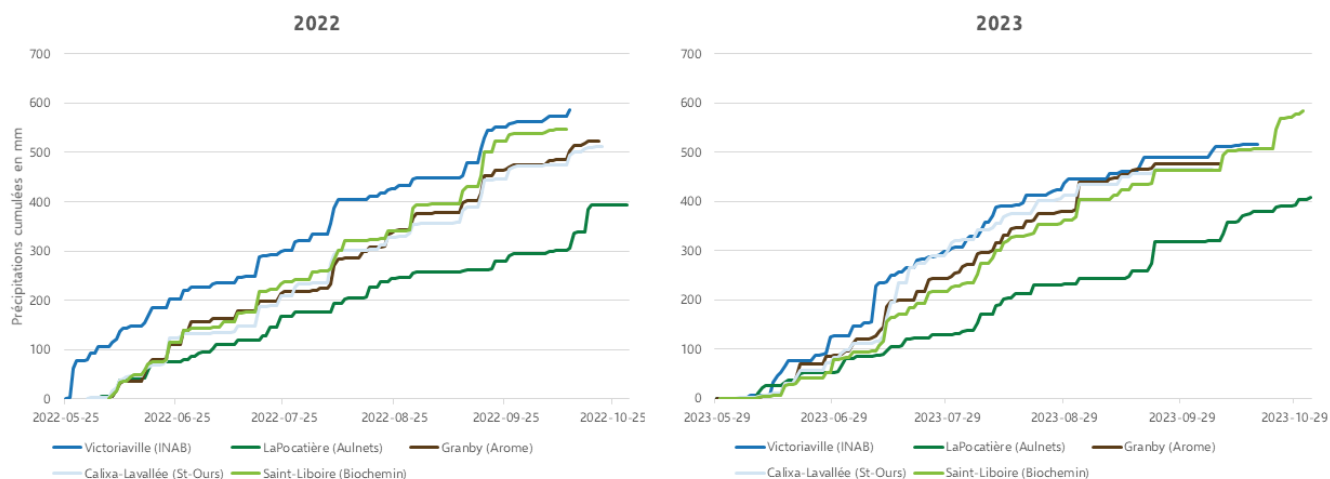
Les rendements les plus élevés ont été mesurés sur la Ferme des Aulnets les deux années du projet et plusieurs éléments pourraient contribuer à expliquer cette tendance dont la présence de prairies dans la rotation, des températures en moyenne moins élevées (moins d'UTM cumulés sur une plus longue période; tableau 6) et des précipitations moins importantes sur la saison de croissance du tournesol (figure 7).

**Tableau 6. Nombre de jours de croissance, UTM cumulés entre le semis et la récolte et UTM moyens annuels pour chacun des sites en 2022 et 2023**

		F. l'arôme des champs	F. Biochemin	F. St-Ours	F. des Aulnets	INAB
	<b>Municipalité</b>	Bromont	St-Pie	St-Ours	St-Roch-des-Aulnaies	Victoriaville
	<b>UTM (moyenne)</b>	3002-3189	2440-2626		2815-3001	
<b>2022</b>	<b>Nbr de jours de croissance</b>	136 jours	128 jours	144 jours	149 jours	141 jours
	<b>UTM cumulés</b>	1640	1631	1737	1610	1697



2023	<b>Nbr de jours de croissance</b>	133 jours	155 jours	130 jours	160 jours	143 jours
	<b>UTM cumulés</b>	1854	2042	1855	1738	1853



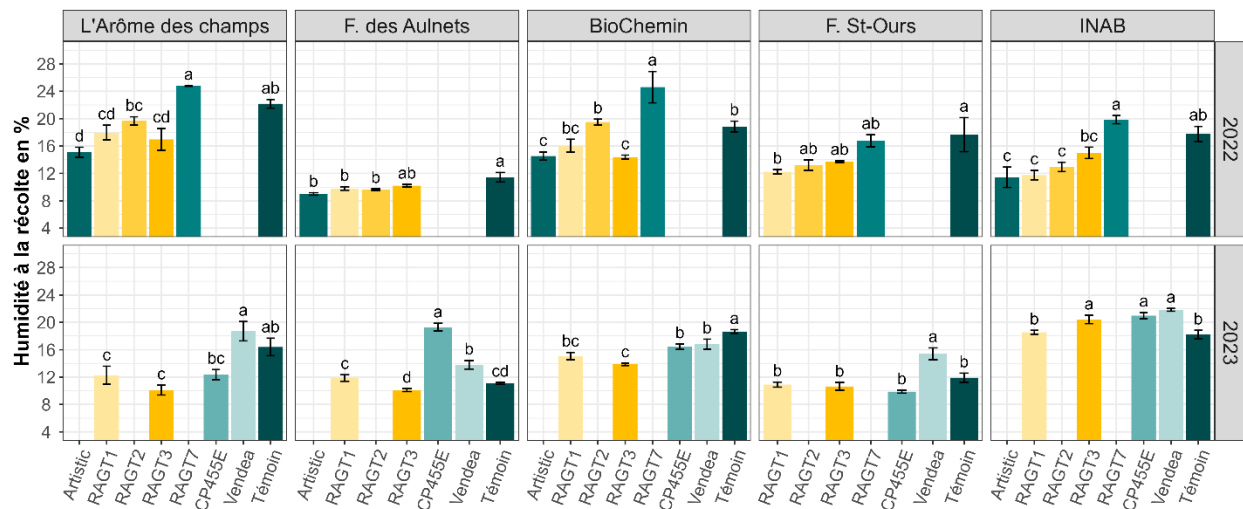
**Figure 7. Précipitations cumulées en mm entre le semis et la récolte sur chacun des sites en 2022 et 2023**

### Humidité des grains à la récolte et date de floraison

Sur l'ensemble des sites et pour les deux années du projet, il n'y a pas d'écart majeur entre le nombre de jours de croissance et les UTM cumulés entre le semis et la récolte. L'humidité des grains à la récolte était généralement plus faible sur la Ferme des Aulnets en 2022 (figure 8) et l'interprétation des données météorologiques ne nous permet pas d'identifier un ou des évènements qui auraient pu accélérer la dessiccation des grains (par exemple : gel).

La variété RAGT7 a été exclue à la suite des essais en 2022 puisqu'elle a été jugée trop tardive pour nos conditions par le semencier, tel qu'en attestent les humidités à la récolte (figure 8). En 2022, à l'exception de la variété RAGT7, l'humidité à la récolte des variétés à l'essai était généralement inférieure à celle du témoin.

En 2023, l'humidité des grains à la récolte de toutes les variétés était inférieure à 20 %, ce qui est souhaitable. La variété CP455E se comporte différemment d'un site à l'autre. La variété Vendea semble plus tardive que les autres variétés à l'essai alors que les variétés RAGT1 et RAGT2 semblent être un peu plus hâtives.

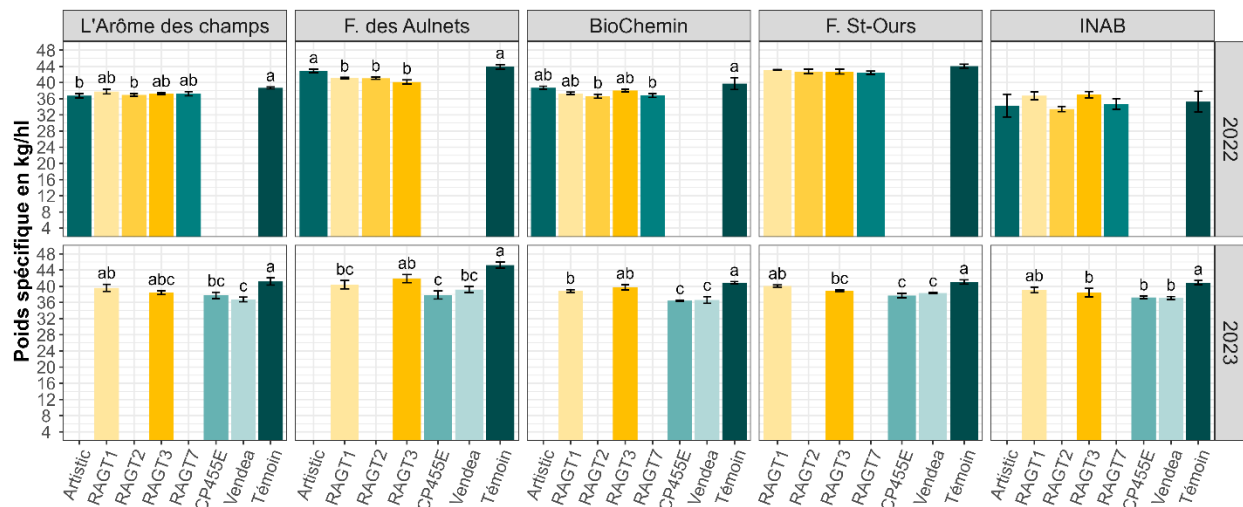


**Figure 8. Humidité à la récolte en % pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023**

Sur le site mère, la date de l'ouverture de la première et dernière fleur a été notée. En 2022, la variété RAGT7 a commencé à fleurir le plus tardivement et en 2023 il s'agit de la variété Vendea. Ces observations correspondent aux variétés dont l'humidité à la récolte était généralement la plus élevée sur les sites. Cependant, la floraison du témoin a débuté dans des dates similaires aux autres variétés alors que l'humidité des grains à la récolte est généralement élevée.

### Poids de mille grains et poids spécifique

Le poids spécifique a été évalué pour chaque parcelle, et ce pour chacun des sites. Le poids spécifique du témoin est généralement plus élevé que celui des autres variétés alors que les variétés CP455E et Vendea semblent avoir des poids spécifiques plus faibles.

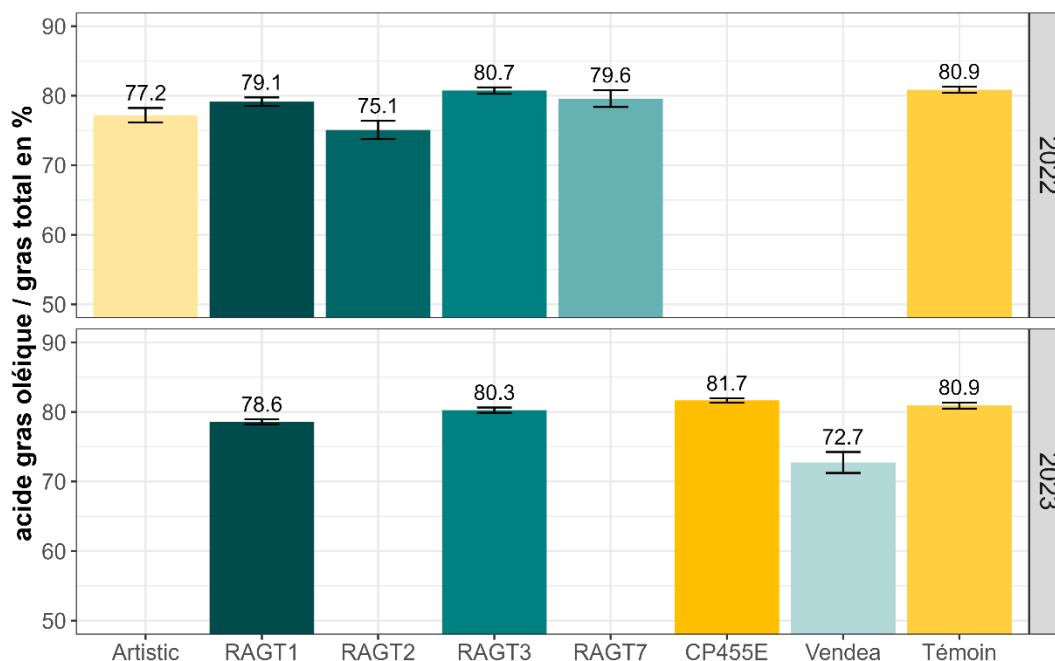


**Figure 9. Poids spécifique (kg/hl) pour chacune des variétés évaluées et chacun des sites en 2022 et 2023**

Le poids de mille grains (PMG) a été évalué uniquement à l'INAB sur un échantillon composite des 4 répétitions. Selon les données recueillies, il ne semble pas y avoir de relation entre le PMG et le poids spécifique ( $R^2=0.035$ , données non présentées).

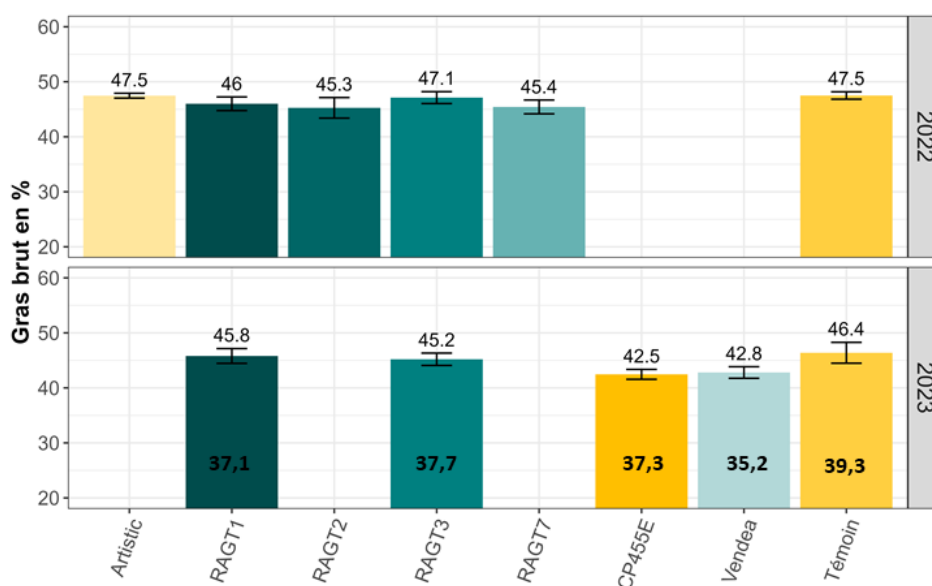
### Qualité des grains pour l'huile

Afin de respecter les critères de classement pour l'huile de tournesol hautement oléique, le ratio entre l'acide gras oléique et le gras total doit être supérieur à 75 %. En 2022, toutes les variétés ont respecté le critère de classement, et se classent ainsi comme variétés hautement oléiques (figure 10). En 2023, toutes les variétés sauf la variété Vendea se sont classées comme variétés hautement oléiques. Même si nous avons des données seulement pour une année pour cette variété, les résultats sont relativement stables d'une année à l'autre pour une même variété (figure 10). Globalement, les variétés CP455E, RAGT3 et le témoin sont les plus performantes pour la teneur en acide gras oléique alors que les variétés RAGT1, RAGT2, RAGT7 et Artistic se classent comme hautement oléiques.



**Figure 10. Ratio moyen entre l'acide gras oléique et le gras total en % pour 2022 et 2023**

Le taux d'extraction commercial a été mesuré par la Huilerie Arôme des champs pour chacune des variétés récoltées en 2023. Il s'agit du nombre inscrit dans les colonnes de la figure 11. Celui-ci est comparé au taux d'extraction en laboratoire. Pour l'extraction commerciale, on obtient généralement un taux d'extraction supérieur à 30 % et toutes les variétés répondent à ce critère.



**Figure 11. Gras brut moyen et taux d'extraction commercial en %**

Il n'a pas été possible de réaliser la dégustation prévue en 2022 en raison d'une mauvaise conservation des semences. En 2023, les huiles extraites avaient toutes un défaut de goût, très

probablement en lien avec le fait que les grains n'ont pas été criblés avant le séchage et l'extraction.

### Classement relatif après deux années d'essais

À la suite des deux années d'essais, nous avons produit un tableau synthèse (tableau 7) dans lequel nous avons, sur la base des données recueillies, des observations visuelles réalisées sur chacun des sites et de l'expertise technique des membres de l'équipe, classé chacune des variétés selon une échelle comprenant trois niveaux.

**Tableau 7. Tableau synthèse et critères pour l'attribution des cotes**

Semencier	Variété	Classement relatif			
		Rendement	Sclérotinia	Humidité	Qualité de l'huile
Euralis	Artistic	++	++	+++	++
RAGT1	RAGT1	+++	+++	+++	++
	RAGT2	+++	+++	++	++
	RAGT3*	+++	++	+++	+++
	RAGT7	+	++	+	++
Saatbau	Vendea	++	++	+	+
Croplan	CP455E	++	++	++	+++
Nuseed	N4HM354	++	+	++	+++

	+	++	+++
Rendement	Faible	Moyen	Fort
Sensibilité à la sclérotinia	Forte	Moyenne	Faible
Humidité	Tardif	Moyen	Hâtif
Qualité de l'huile	Insuffisante	Bonne	Excellente

## Essai de population

### Suivis au cours de la saison

Les essais de population réalisés dans le cadre du projet ne sont pas concluants. À la suite des décomptes de population et à l'analyse des données, nous avons remarqué que les planteurs n'atteignent pas les taux de semis désirés et que les populations atteignent rapidement un plateau (tableau 8).

Pour le site mère, les populations mesurées augmentent, sans toutefois atteindre les populations visées. Pour les sites filles, les populations mesurées semblent atteindre un plateau que nous

supposons être le taux de semis maximal des équipements utilisés dans le cadre des essais. Il sera essentiel lors d'essais futurs d'adresser les enjeux liés à l'atteinte de taux de semis élevés. Les populations visées et les populations réelles moyennes sont présentées dans le tableau 8.

**Tableau 8. Population visée et population réelle moyenne en plants/ha pour chacun des sites en 2022 et 2023**

Population visée plants/ha	Population réelle moyenne plants/ha				
	Ferme Biochemin		Ferme Arôme des champs	INAB	
	2022	2023	2023	2022	2023
<b>45 000</b>	-	-	40 595	29 557	26 621
<b>55 000</b>	-	-	45 926	30 810	33 403
<b>65 000</b>	56 587	38 135	45 106	37 524	37 252
<b>75 000</b>	66 429	39 775	-	43 087	48 159
<b>85 000</b>	66 839	47 566	-	49 713	51 733

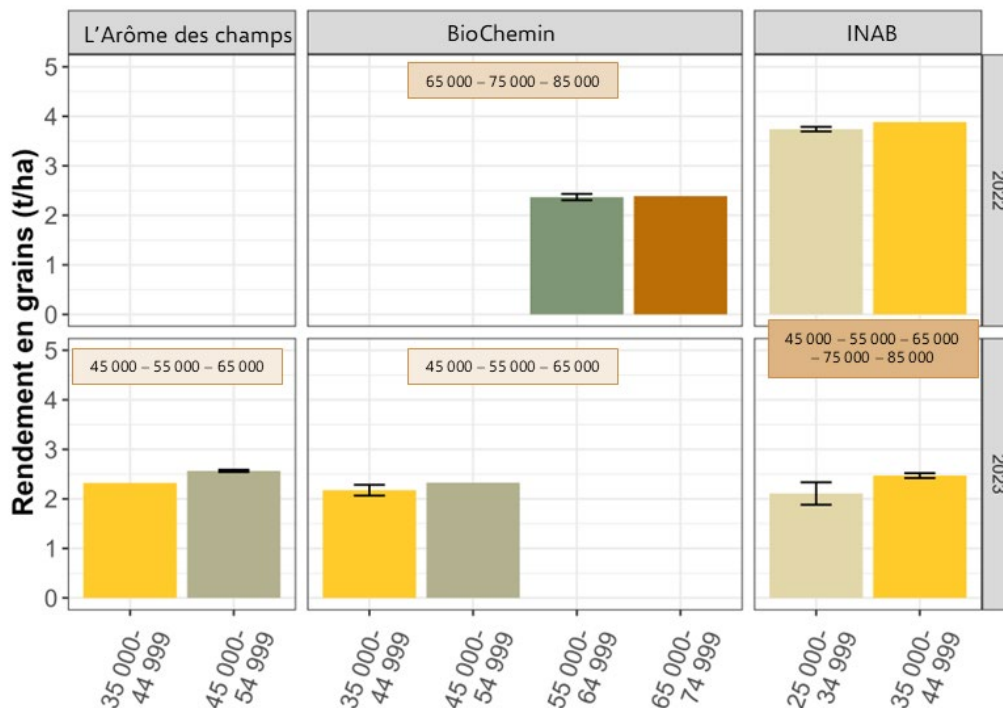
Aucune mesure quant à la taille des capitules n'a été recueillie pendant le projet. Cependant, nous avons observé que la taille des capitules diminue avec l'augmentation de la population réelle moyenne.

### Sclérotiniose

Selon les données recueillies sur le site mère, il ne semble pas y avoir de lien entre l'augmentation de la population et l'incidence de la sclérotiniose. Puisque les populations mesurées étaient très en deçà des populations visées, les données ne sont pas présentées.

### Rendement

Peu importe le site et l'année, il ne semble pas y avoir de lien entre les rendements et le taux de semis (figure 12). Puisque les populations mesurées étaient très en deçà des populations visées, les données n'ont pas été analysées statistiquement.



**Figure 12. Rendement en grains en t/ha rapportés à 8 % d'humidité pour chacune des populations réelles en plants/ha et chacun des sites en 2022 et 2023**

### Humidité des grains à la récolte

Selon les données recueillies sur les sites, il ne semble pas y avoir de lien entre l'augmentation de la population et l'humidité des grains à la récolte. Puisque les populations mesurées étaient très en deçà des populations visées, les données ne sont pas présentées.

### Poids de mille grains et poids spécifique

Selon les données recueillies sur les sites, il ne semble pas y avoir de lien entre l'augmentation de la population et le poids spécifique et entre l'augmentation de la population et le poids de mille grains. Puisque les populations mesurées étaient très en deçà des populations visées, les données ne sont pas présentées.

## CONCLUSION

Les essais ont permis l'évaluation de huit variétés incluant le témoin sur un site mère et quatre entreprises en grandes cultures biologiques, et ce pour deux années consécutives. Tous les essais ont été menés avec succès. Ces essais ont permis de rassembler des entreprises agricoles qui cultivent le tournesol oléique, des huileries artisanales, des semenciers et l'équipe du CETAB+ dans un objectif commun visant à offrir aux Québécois.es un produit local respectueux de l'environnement tout en favorisant l'autonomie alimentaire du Québec.

En cours de projet, des démarches ont été entreprises par Joany Brodeur afin d'importer les variétés Llincoln et Rivolia de l'entreprise RAGT, ce qui souligne la pertinence des essais réalisés.

Après la première année d'essais, certaines variétés ont été retirées pour des raisons en lien avec l'approvisionnement et la disponibilité des semences alors qu'une autre a été retirée pour des raisons agronomiques. Globalement, ce sont les variétés RAGT1 et RAGT3 qui se sont le plus démarquées par rapport au témoin pour les critères agronomiques. La variété N4HM354 (témoin) possède de bonnes caractéristiques pour la production d'huile, cependant ses qualités agronomiques laissent un peu à désirer. La variété RAGT3 semble offrir un meilleur compromis entre une bonne qualité pour la production d'huile et une bonne performance agronomique.

Les principaux résultats du projet sont présentés dans un tableau qui fait la synthèse des données recueillies, des observations visuelles réalisées sur chacun des sites et de l'expertise technique des membres de l'équipe afin de classer chacune des variétés évaluées.

Les essais ont également permis de révéler des contraintes liées aux équipements utilisés pour le semis. En effet, les populations réelles mesurées étaient bien en deçà des populations visées, autant dans l'essai de variétés que dans l'essai de population. Des essais supplémentaires seraient nécessaires afin de mieux comprendre les limites des équipements et de valider si des ajustements pourraient permettre d'augmenter les populations réelles. Ainsi, il n'a pas été possible d'évaluer la relation entre l'augmentation de la population et les paramètres évalués, notamment les rendements en grains.

Nous tenons à remercier chaleureusement toutes les entreprises participantes, les transformateurs impliqués et les semenciers pour leur essentielle contribution à la réussite du projet !



# ANNEXES

## ANNEXE 1 – Détail des variétés évaluées sur chacun des sites en 2022 et 2023

Semencier	Variété	F. Arôme des champs		F. des Aulnets		F. Biochemin		F. St-Ours		INAB	
		2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Euralis	Artistic	X		X		X				X	
RAGT	RAGT1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	RAGT2	X		X		X		X		X	
	RAGT3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	RAGT7	X		X		X		X		X	
Saatbau	Vendea		X		X		X		X		X
Croplan	CP455E		X		X		X		X		X
Nuseed	N4HM354	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X