



Centre Pilote wallon des Céréales et Oléo-Protéagineux
ASBL

Rapport final du projet
FIBIOM
D65-7476
(01/11/2023 – 30/09/2025)



centrespilotes.be/cp/cepicop/

Avec le soutien financier du SPW ARNE



Rapport final du projet FIBIOM

Convention FIBIOM du 01 novembre 2023 au 30 septembre 2025

22 octobre 2025

Partenaires du projet :

- Loïc Detilleux et Christine Cartrysse (CePiCOP asbl)
- Corentin Baes et Anne-Michelle Faux (CRA-W)
- Gautier Aubry (FarmForGood)
- Benjamin Dumont (ULiège - GxABT)
- Hugues Falys (Fermes universitaires de l'UCLouvain comme prestataire externe)

Objectif du projet

Ce projet vise à soutenir la filière de la moutarde en Wallonie, notamment en agriculture biologique. Il se structure autour de trois axes principaux :

1. Élaboration d'un itinéraire cultural adapté à la culture de la moutarde en agriculture biologique.
2. Mise en place d'essais pour valider cet itinéraire et identifier les principaux freins à la culture.
3. Compilation des données terrain et de qualité.

Faits principaux

Le projet FIBIOM s'est déroulé sur deux saisons d'essais caractérisées par des conditions climatiques très contrastées (Annexe 1).

La première saison (2024) d'essais a été marquée par des conditions météorologiques exceptionnellement humides, qui ont fortement perturbé le déroulement des expérimentations. Deux essais en agriculture biologique sur la moutarde avaient été initialement implantés :

- un essai du CRA-W à Gembloux,
- et un essai mené par un prestataire externe à Louvain-la-Neuve (LLN).

En raison de la météo défavorable, aucun de ces deux essais n'a pu être valorisé comme prévu :

- À Gembloux, les parcelles ont été fortement envahies par les adventices, compromettant la fiabilité des observations.
- À LLN, le semis, déjà retardé par les pluies, a été suivi d'épisodes de précipitations intenses et d'une forte pression des oiseaux, conduisant finalement à la destruction complète de l'essai.

Face à ces échecs, le CePiCOP a décidé de réimplanter un nouvel essai biologique en juin sur les terres des fermes universitaires de l'UCLouvain. Cet essai a pu être mené à son terme et constitue la seule source de résultats exploitables pour cette première année. Malgré la nécessité de revoir les ambitions initiales à la baisse, des données utiles ont été collectées, permettant de tirer des enseignements précieux pour la préparation de la deuxième saison.

La seconde saison (2025) s'est déroulée dans des conditions beaucoup plus favorables, nettement moins humides que l'année précédente. L'ensemble des essais menés par le CePiCOP a été implanté en bio à LLN, sur les terres de l'UCLouvain, et a pu être conduit jusqu'à son terme sans difficulté majeure.

Lors des deux saisons, les récoltes de moutarde ont fait l'objet d'analyses de qualité. La saison 2025 a également permis de réaliser des analyses du profil azoté. Les protocoles expérimentaux ont été établis en concertation avec FarmForGood et le Centre de Michamps. Bien que ce dernier ne soit pas partenaire officiel du projet, il réalise également des essais de moutarde pour FarmForGood. Une collaboration a ainsi été mise en place pour mutualiser l'utilisation des engrais bio (azote et soufre) nécessaires aux expérimentations.

Tout au long du projet, le projet FIBIOM a été présenté lors de différents événements :

- Visites d'essais (2024)
- Journée technique organisée par FarmForGood sur la moutarde et le tournesol (14/02/2025)
- Journée BIO organisée par le CPL-Végémar (03/07/2025)
- Réunion du projet ABC to Food organisée par FarmForGood (23/09/2025)

Au cours du projet, des changements sont également intervenus au sein de l'équipe du CePiCOP encadrant les essais du projet. Lors de la première saison, le suivi a été assuré par Rémy Blanchard. Après son départ du CePiCOP à la fin de cette saison, la responsabilité a été reprise conjointement par Loïc Detilleux et Christine Cartrysse.

Protocole

Première saison (2024)

Comme annoncé dans la section précédente, la première saison a été marquée par plusieurs déconvenues ayant conduit au déclassement de plusieurs essais. Dès lors, seul le protocole de l'essai concluant est présenté. Cette approche sera également appliquée dans les sections suivantes.

- **Essais variétaux** (150 grains/m², 40 unités de soufre et 90 unités d'azote) :
 - Moutarde blanche : Severka, Andromeda, Lyra et Polarka
 - Moutarde brune : Etamine
- **Essais fumure** (150 grains/m², moutarde brune Etamine) :
 - 10 modalités : 0N0S, 0N40S, 60N0S, 60N40S, 90N0S, 90N40S, 120N0S, 120N40S, 150N0S et 150N40S
- **Essais densités de semis** (moutarde brune Etamine et moutarde blanche Severka, 40 unités de soufre et 90 unités d'azote) :
 - 3 modalités : 150, 200 et 250 grains/m²

Le type d'engrais utilisé n'est pas connu, cette information étant détenue par l'ancien responsable des essais, qui a quitté le CePiCOP.

Deuxième saison (2025)

- **Essais variétaux** (140 grains/m², 40 unités de soufre et 100 unités d'azote) :
 - Moutarde blanche : Severka, Andromeda, Lyra et Polarka

- Moutarde brune : Etamine, Terminator, Goldperf, Capeline et variété hybride (45S46)
- **Essais fumure** (140 grains/m², moutarde brune Etamine) :
 - 9 modalités : 0N0S, 0N40S, 0N80S, 50N40S, 100N40S, 150N0S, 150N40S, 150N80S et 200N40S
- **Essais densités de semis** (moutarde brune Etamine, 40 unités de soufre et 100 unités d'azote) :
 - 4 modalités : 80, 110, 140 et 170 grains/m²

Application des engrais N (Engrais Violleau 12-2) et polysulfate (0-0-14 + 48 SO₃ + 6 MgO + 17CaO)

Analyse qualité (2024 et 2025)

Lors des deux saisons, les récoltes de moutarde ont été fournies au CRA-W et à Farm For Good en vue de réaliser des analyses de qualité portant sur différents paramètres : teneur en protéines, teneur en matières grasses, teneur en glucosinolates (pour la variété de moutarde brune Etamine) ainsi que test de mucilage (pour la moutarde blanche). Les résultats 2025 d'analyses n'ont pas été obtenus à l'heure de la rédaction de ce rapport.

Analyse du profil azoté (2025)

Les prélèvements de sols pour l'analyse du profil azoté ont été effectués le 25/08/2025 par les équipes de Marc De Toffoli (UCLouvain), tandis que les analyses proprement dites ont été réalisées par le laboratoire du Centre de Michamps.

Itinéraire technique

Première saison (2024)

Phytotechnie	Essai moutarde bio
Année	2024
Localité	Louvain-la-Neuve
Précédent cultural	Prairie
Opération	Date
Semis	06-06-24
Anti-limaces	13-06-24
	25-06-24
Engrais organique	20-06-24
Désherbage mécanique	05-07-24
Désherbage manuel	15-07-24
	30-07-24
Récolte	02-09-24

Certaines données peuvent être absentes, mais elles sont détenues par le responsable précédent des essais, qui a quitté le CePiCOP.

Deuxième saison (2025)

Phytotechnie	Essai moutarde bio
Année	2025
Localité	Louvain-la-Neuve

Précédent cultural	Prairie
Opération	Date
Prélèvement pour profil azoté (0-90 cm)	17-02-25
Semis	10-04-25
Engrais minéral	25-04-25
Désherbage mécanique (herse étrille)	29-04-25
	05-05-25
	13-05-25
Récolte	11-08-25
Prélèvement pour profil azoté (0-90 cm)	25-08-25

Difficultés rencontrées

Première saison (2024)

Les aléas rencontrés en 2024 ont été nombreux, liés principalement aux conditions météorologiques et à la pression des ravageurs (limaces, oiseaux et insectes). Dès l'automne, les conditions climatiques ont été particulièrement difficiles. Les premiers semis prévus à l'automne 2023 pour l'essai date de semis n'ont pas pu être réalisés par le prestataire externe. À la sortie de l'hiver, les fortes précipitations ont empêché les semis. Ce n'est qu'au cours d'une période plus sèche que les champs ont pu être travaillés, permettant la réalisation des semis par le CRA-W ainsi que par le prestataire externe. Cependant, même après la reprise des semis, les conditions météorologiques sont restées défavorables. Les pluies ont entraîné un renfermement du sol et compliqué le désherbage mécanique. Sur le site de notre prestataire externe, la pression des oiseaux a été particulièrement importante, et des précipitations intenses en mai à LLN ont finalement conduit à la destruction des parcelles.

Le départ du responsable initial du projet a entraîné la perte de certaines informations, rendant le suivi du projet plus complexe.

Deuxième saison (2025)

Le printemps 2025 a permis un semis début avril dans de bonnes conditions, sur une terre bio des Fermes Universitaires de LLN. Après le semis en petites parcelles expérimentales par l'équipe du CePiCOP, l'application des engrais a été réalisée manuellement. Le désherbage mécanique a été réalisé avec une herse étrille à 3 dates différentes. Malgré la sécheresse du printemps 2025, la levée a été rapide et régulière grâce aux pluies reçues après le semis. Seule, une variété n'a pas bien levé et n'a pas pu être maintenue jusqu'à la récolte. La culture a été suivie chaque semaine pour voir son évolution ainsi que la présence éventuelle de ravageurs ; les altises et les méligèthes ont été présents en mai mais n'ont pas fait l'objet de traitement. Les chemins ont été régulièrement entretenus pour éviter un ressaisissement. En fin de cycle, les chénopodes ont profité des conditions sèches pour se développer et envahir les traces de tracteur. La récolte a été réalisée lors de la deuxième canicule en août. La présence de graines de chénopodes encore vertes dans la récolte de moutarde a nécessité le séchage des sacs avant le tri, afin de déterminer le rendement net des essais en moutarde bio.

Résultats des essais

Première saison (2024)

- Caractéristiques des variétés testées**

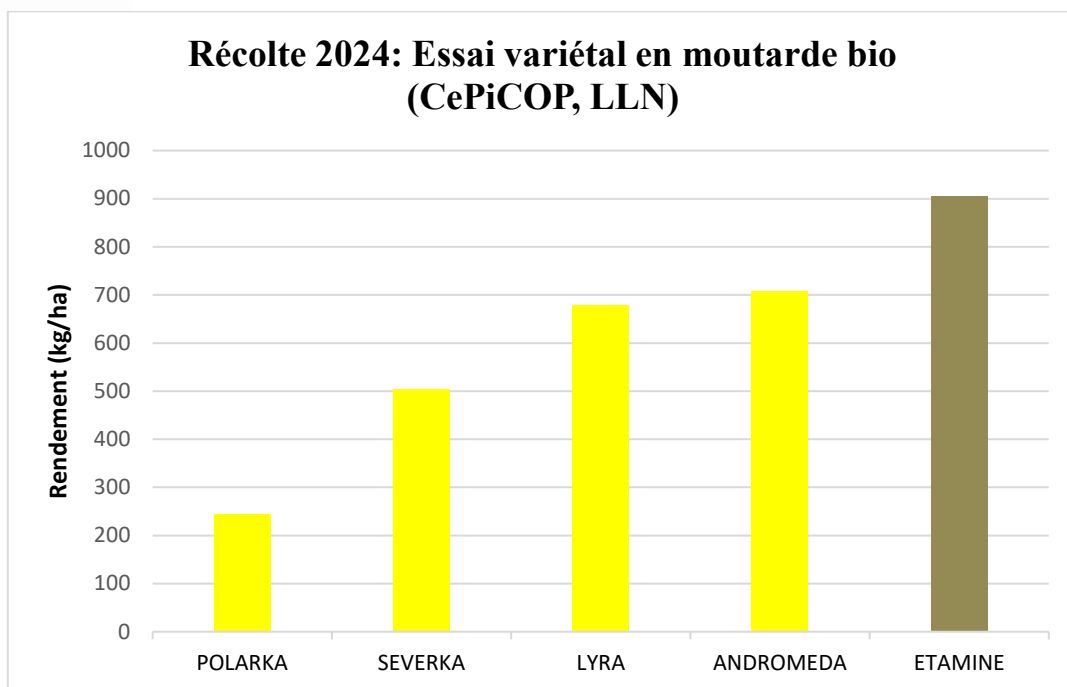
Variétés	Type de moutarde	Obtenteurs	Pays et années d'inscription
Severka	Blanche	SELGEN (CZ)	CZ-2003; DE-2019
Andromeda		SELGEN (CZ)	CZ-2012
Lyra		SELGEN (CZ)	CZ-2021
Polarka		SELGEN (CZ)	CZ-2006
Etamine	Brune	ENESAD (Dijon) (FR)	FR-2012

- Essai variétal**

Variétés	Couleur	Densité (graines/m²)	Fumure		Rendement (kg/ha)
Etamine	Brune	150	90 N	40 S	906
Andromeda	Blanche				708
Lyra					679
Severka					505
Polarka					245

Le rendement moyen de l'essai variétal (5 variétés prises en compte) est de 609 kg/ha.

En excluant la variété Polarka, le rendement moyen des 3 variétés de moutarde blanche est de 631 kg/ha.

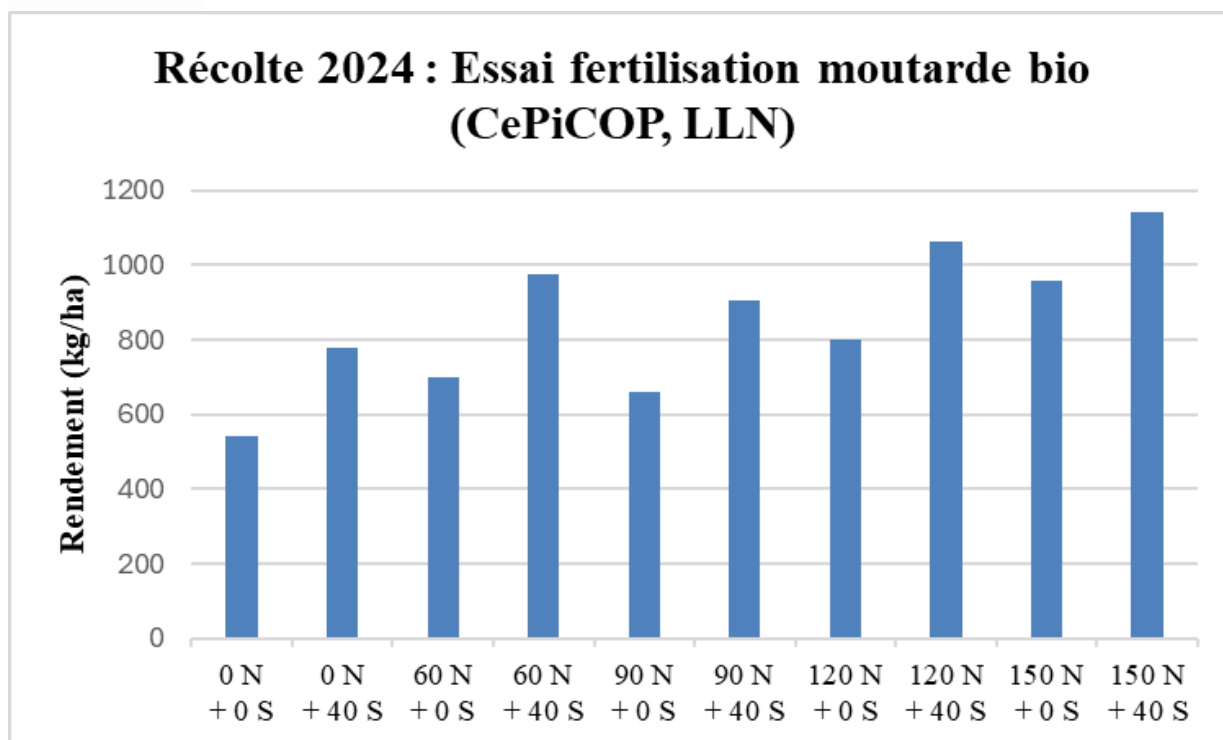


- **Essai fumure N – S**

L'essai a été mené sur la variété de moutarde brune, Etamine.

Variété	Densité (graines/m ²)	Fumure	Rendement (kg/ha)		
			0 S	40 S	≠
Etamine	150	0 N	542	777	+ 235
		60 N	698	974	+ 276
		90 N	660	906	+ 246
		120 N	802	1061	+ 259
		150 N	956	1140	+ 184

L'apport de soufre entraîne une augmentation du rendement, quel que soit le niveau d'azote apporté.

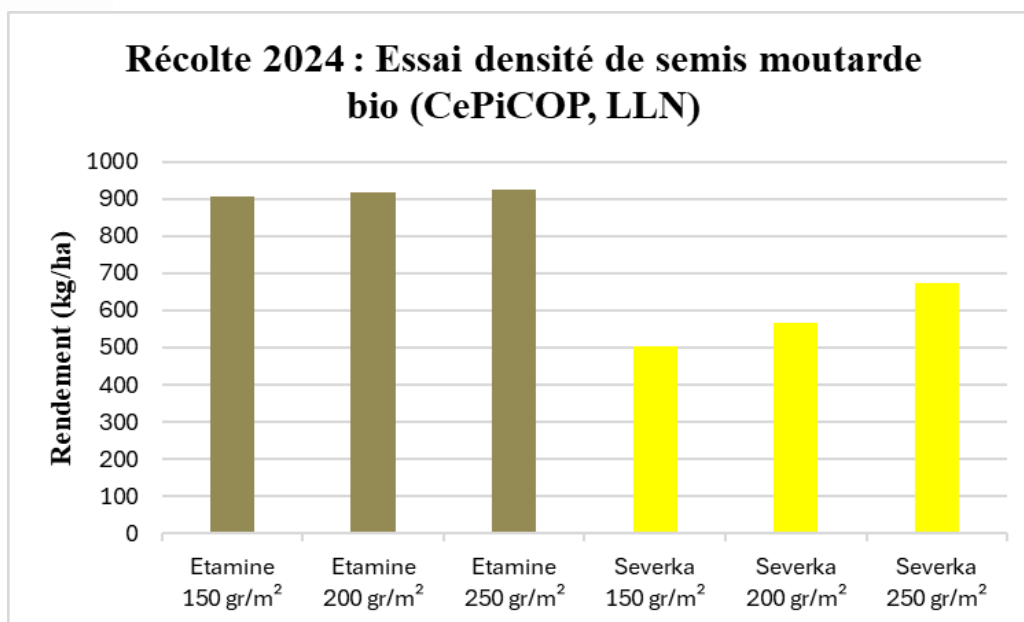


- **Essai densité de semis**

L'essai a été mené sur la variété de moutarde brune, Etamine, et sur la variété de moutarde blanche Severka.

Pour chacune, 3 densités de semis ont été testées : 150, 200 et 250 graines/m².

Variétés	Densité (graines/m ²)	Fumure		Rendement (kg/ha)
Etamine	150	90 N	40 S	906
	200			917
	250			926
Severka	150			505
	200			568
	250			672



Le rendement de la moutarde brune Étamine varie très peu selon la densité de semis.

En revanche, le rendement de la moutarde blanche Severka augmente avec la densité de semis.

- Analyse de la qualité**

Variété	Couleur	Densité (graines/ m²)	Fumure	Matière grasse	Protéines	Rendement (kg/ha)
				% m.s.		
Etamine	Brune	150	60 N + 0 S	36,0	22,9	698
			150 N + 0 S	34,9	23,4	956
			60 N + 40 S	34,9	23,9	974
			90 N + 40 S	35,1	24,1	906
			150 N + 40 S	35,4	24,5	1140
		250	90 N + 40 S	35,3	24,5	926

Deuxième saison (2025)

- Caractéristiques des variétés testées**

Variétés	Type de moutarde	Obtenteurs	Pays et années d'inscription
Severka	Blanche	SELGEN (CZ)	CZ-2003; DE-2019
Andromeda		SELGEN (CZ)	CZ-2012
Lyra		SELGEN (CZ)	CZ-2021
Polarka		SELGEN (CZ)	CZ-2006
Etamine	Brune	ENESAD (Dijon) (FR)	FR-2012
Terminator		LAMMERS SEED OPTIONS (NL)	DE-2015

Goldperf		AGRI-OBTENTIONS (FR)	FR-2018
Capeline		RAGT 2n (FR)	FR-2019
45S46 (hybride)		PIONEER	Inde

Variétés	PMG	Densités de semis	
	Semences (g)	(graines/m²)	(kg/ha)
Severka	6,04	140	8,5
Andromeda	9,04		12,7
Lyra	8,54		12,0
Polarka	7,20		10,1
Etamine	2,55		3,6
Terminator	3,64		5,1
Goldperf	3,28		4,6
Capeline	2,86		4,0
45S46 (hybride)	4,34		6,1

- **Essai variétal**

Variétés	Type de moutarde	Hauteur avant récolte (cm)	Rendement (kg/ha)
Severka	Blanche	149	1011
Andromeda		127	1318
Lyra		127	1359
Polarka		141	375 (*)
Etamine	Brune	144	1168
Terminator		163	1120
Goldperf		166	1133
Capeline		144	1276

45S46 (hybride)		123	660
-----------------	--	-----	-----

(*) Mauvaise levée. 1 seule répétition.

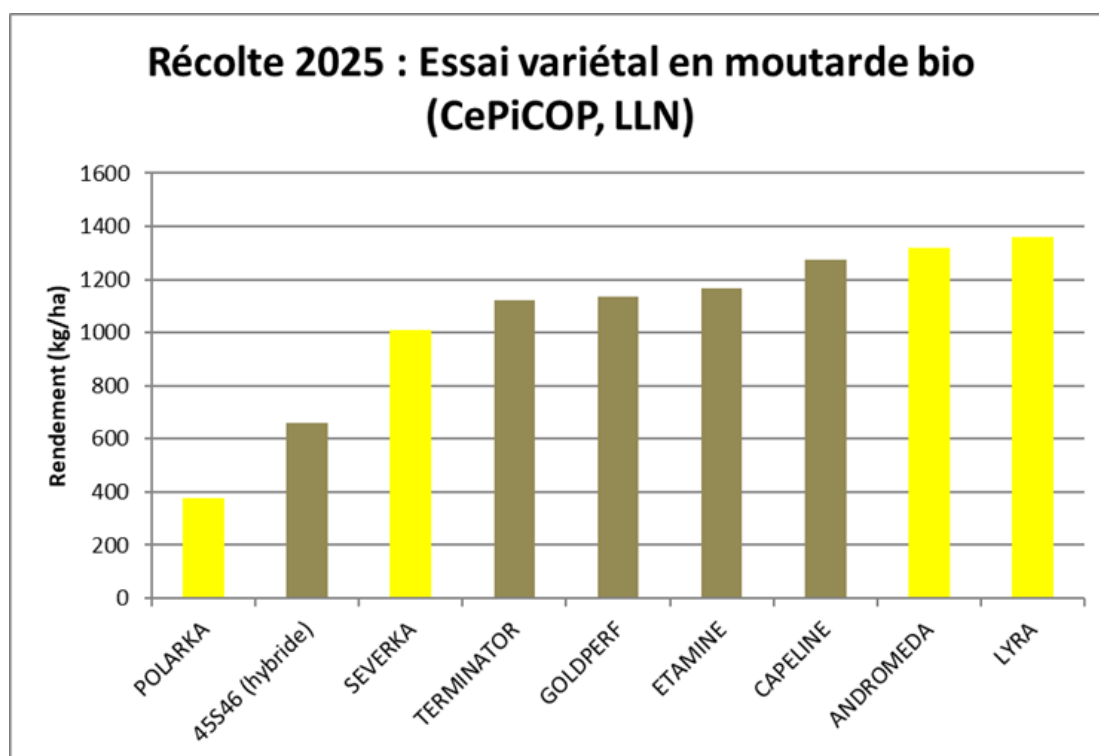
L'analyse statistique de cet essai est la suivante :

CV	5,74	SS
F	46,80	
PPDS 05	96	
PPDS 01	130	

Le rendement moyen de l'essai variétal (8 variétés prises en compte) est de 1.131 kg/ha.

En excluant la variété Polarka qui a connu une mauvaise levée, le rendement moyen des 3 variétés de moutarde blanche est de 1.230 kg/ha.

Le rendement moyen des variétés de moutarde brune est de 1.072 kg/ha. En excluant la variété hybride moins productive, le rendement moyen des 4 variétés de moutarde brune est de 1.174 kg/ha.



- **Essai fumure N – S**

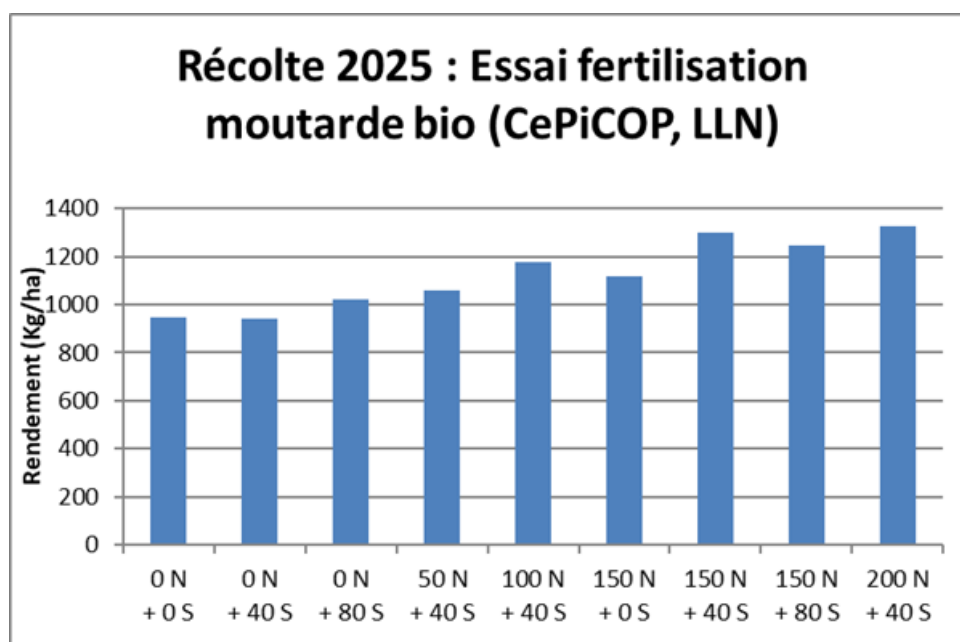
L'essai a été mené sur la variété de moutarde brune, Etamine.

Les engrais utilisés dans le cadre de cet essai sont, pour l'apport d'azote et de soufre :

N : Engrais VIOLLEAU 12 N -2 P

S : Engrais Polysulfate (0-0-14+48SO₃+6MgO+17CaO)

Etamine	N	S	Rendement (kg/ha)
1	0 N	0 S	949
2		40 S	944
3		80 S	1020
4	50 N	40 S	1058
5	100 N	40 S	1177
6	150 N	0 S	1115
7		40 S	1298
8		80 S	1247
9	200 N	40 S	1326



L'analyse statistique de cet essai est la suivante :

CV	8,20
F	9,85
PPDS 05	135
PPDS 01	182

SS

Les engrais autorisés en bio ont été appliqués deux semaines après le semis. Ils ont pu être valorisés, malgré les conditions de sécheresse connues au printemps 2025.

La fumure optimale ayant donné le meilleur rendement en moutarde bio sur la variété Etamine, a été de 150 u N et 40 S.

	N	S	Rendement (kg/ha)	Ecart de rendement
2	0 N	40 S	944	

4	50 N		1058	+ 114
5	100 N		1177	+ 119
7	150 N		1298	+ 122
9	200 N		1326	+ 28

L'apport de la fumure azotée a donné les meilleures réponses de la moutarde brune. Une augmentation de 50 unités d'azote apporte un supplément de rendement de l'ordre de 120 kg, sauf lors du passage de 150 à 200 u N où le rendement reste pratiquement stable, avec une très légère augmentation.

Contrairement à l'année 2024 où le soufre avait été un élément très important entraînant une hausse du rendement, cette augmentation n'a pas été aussi marquée en 2025. Toutes les modalités de combinaison n'ont cependant pas été testées.

Les reliquats post-récolte sur une profondeur de 90 cm sont les suivants :

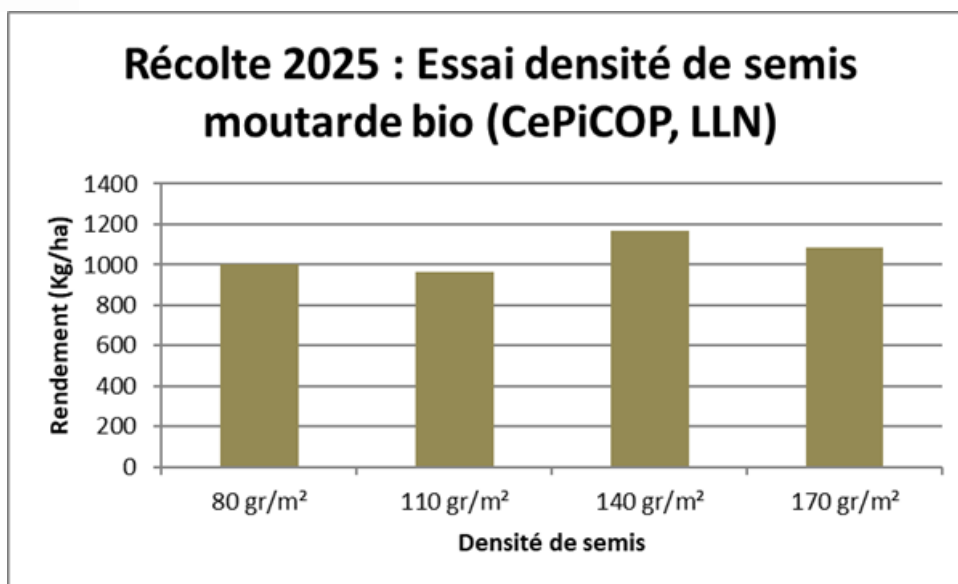
Fertilisation de la moutarde (var. Etamine)	N min (kg/ha)
0 N / 0 S	27
150 N / 40 S	32
200 N / 40 S	39

- **Essai densité de semis**

L'essai a été mené sur la variété de moutarde brune, Etamine.

4 densités de semis ont été testées, de 80 à 170 graines/m², càd de 2 à 4,3 kg/ha.

Variété	PMG Semences (g)	Densités de semis		Rendement (kg/ha)
		(graines/m ²)	(kg/ha)	
Etamine	2,55	80	2,0	1003
		110	2,8	967
		140	3,6	1169
		170	4,3	1082



L'analyse statistique de cet essai est la suivante :

CV	7,96	S
F	4,54	
PPDS 05	134	
PPDS 01	193	

La densité de semis de la moutarde brune Etamine qui procure le meilleur rendement est de 140 graines/m². C'est cette densité de semis qui a été utilisée dans l'essai variétal et dans l'essai de fertilisation.

Après la récolte de ces essais, le prélèvement d'échantillons de sol a été réalisé par Marc De Toffoli (UCLouvain) pour analyser le profil azoté après la récolte de la moutarde bio. Les analyses de sol ont été réalisées par le Laboratoire de Michamps.

Les échantillons de graines de moutarde bio issus de la récolte des essais 2025, ont été fournis, après nettoyage au CRA-W, au laboratoire d'analyses du CRA-W pour la détermination de la qualité (teneur en matière grasse, en protéine et en glucosinolates). La mise au point des méthodes d'analyse des graines de moutarde par NIR et par analyse de référence fera l'objet de travaux durant le dernier trimestre de 2025. Les frais d'analyse et les résultats seront pris en charge par le projet ABC2FOOD. Il s'agit de l'équipe d'Audrey Pissard et Corentin Demoitié (à Gembloux) et de Sébastien Gofflot (à Libramont).

Les graines issues des 3 essais en moutarde bio ont également été fournies à Farm For Good, pour analyses complémentaires en collaboration avec la firme BISTER (test mucilage,...).

Analyses et discussion des résultats

Le choix variétal aussi bien en moutarde blanche qu'en moutarde brune est un point très important pour le développement de la culture. Certaines variétés sont davantage sélectionnées pour leur utilisation en tant que culture intermédiaire (engrais vert) que pour l'utilisation en

alimentation humaine. Le rendement de la production de graines de moutarde influence le résultat économique de la culture. Dans ce projet, il s'agissait uniquement de la culture menée en bio. Des essais ultérieurs devraient permettre de tester des variétés récentes. La sélection s'oriente également vers des hybrides, permettant de profiter de l'effet hétérosis se traduisant souvent par une augmentation de rendement. La comparaison du potentiel de la moutarde en bio et en conventionnel serait intéressante car il est possible que les variétés répondent différemment à l'itinéraire technique utilisé en culture.

La maîtrise de l'enherbement reste un point très important en production bio. Dans le cadre de l'essai mené en 2025, 3 passages de désherbage mécanique ont permis de bien maîtriser les mauvaises herbes. Cependant, un ressaisissement a été constaté en fin de cycle par le chénopode favorisé en situation de sécheresse. Un séchage de la récolte a été nécessaire pour éviter un échauffement. Ensuite, un tri par ventilation a été réalisé pour chacune des récoltes parcellaires, au CRA-W car le tri mécanique était insuffisant. Ce travail très chronophage (+/- 30 minutes par échantillon) a permis d'avoir des échantillons propres, prêts pour les analyses de qualité. La quantité d'impuretés était très importante. Pour le développement de la filière en moutarde bio, il est important de développer ce désherbage mécanique avec différents outils (bineuse, Farmdroïd,...).

La nutrition des plantes de moutarde fait également l'objet de tests avec des sources différentes d'engrais organiques. L'ajustement de cette fumure représente un point important pour révéler le potentiel de la production de graines de moutarde. Le coût généralement élevé de ces engrais doit également être intégré dans le calcul du prix de revient de la culture de moutarde bio.

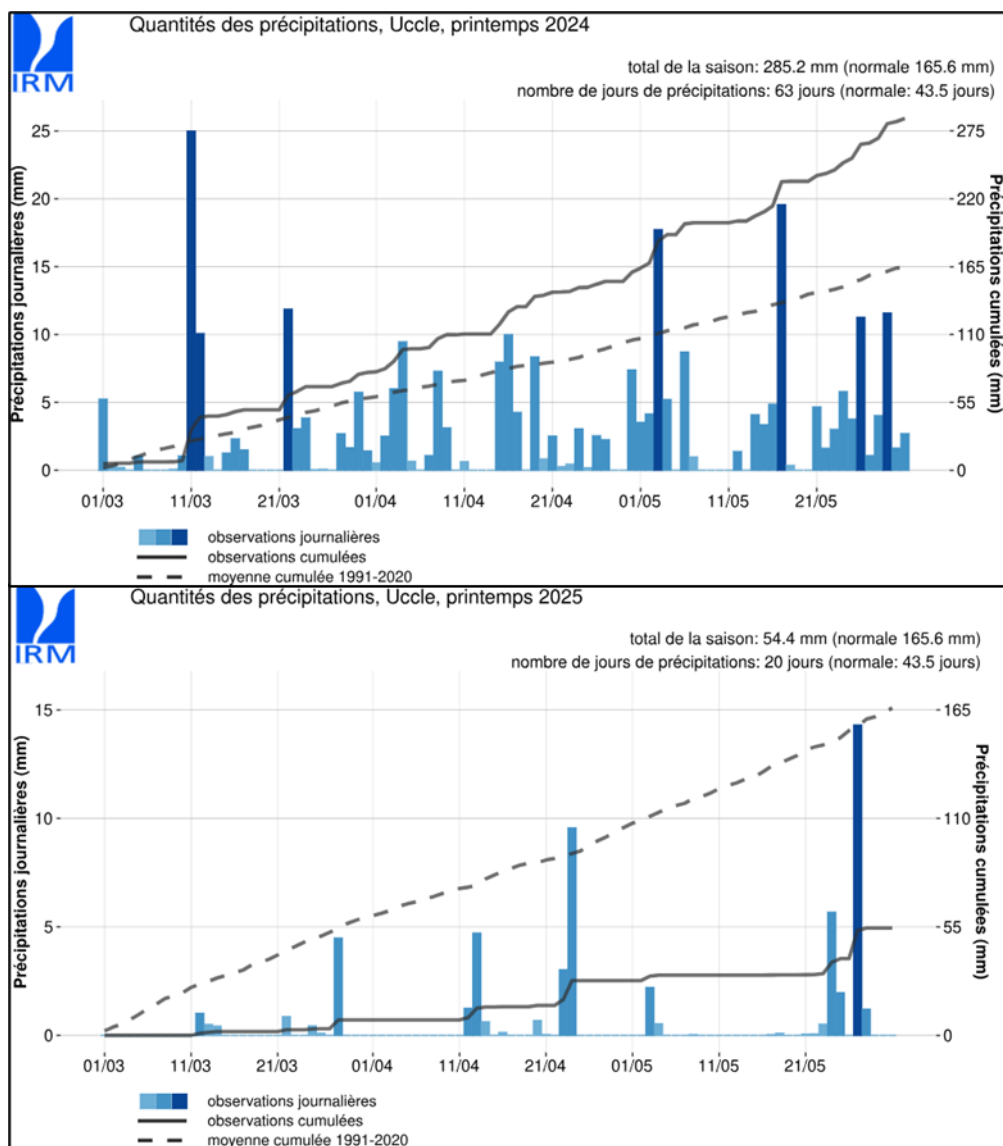
Les critères de qualité de la graine de moutarde doivent être définis pour bien répondre à l'utilisation de la récolte.

Conclusion

Les conditions météo ont été très différentes en 2024 (année très humide) et en 2025 (année très sèche). Les rendements ont été meilleurs en 2025 mais restent d'un niveau relativement limité. Ces essais doivent être menés sur plusieurs années, en tenant compte de l'évolution du climat dans nos régions.

Annexe

Annexe 1 : Comparaison des précipitations journalières au printemps 2024 et 2025.



Source : Institut Royal Météorologique (IRM)