Projet WAL'PROT – Les protéagineux face au climat en Wallonie

(Audrey Dejonckheere & Pr. Benjamin Dumont)

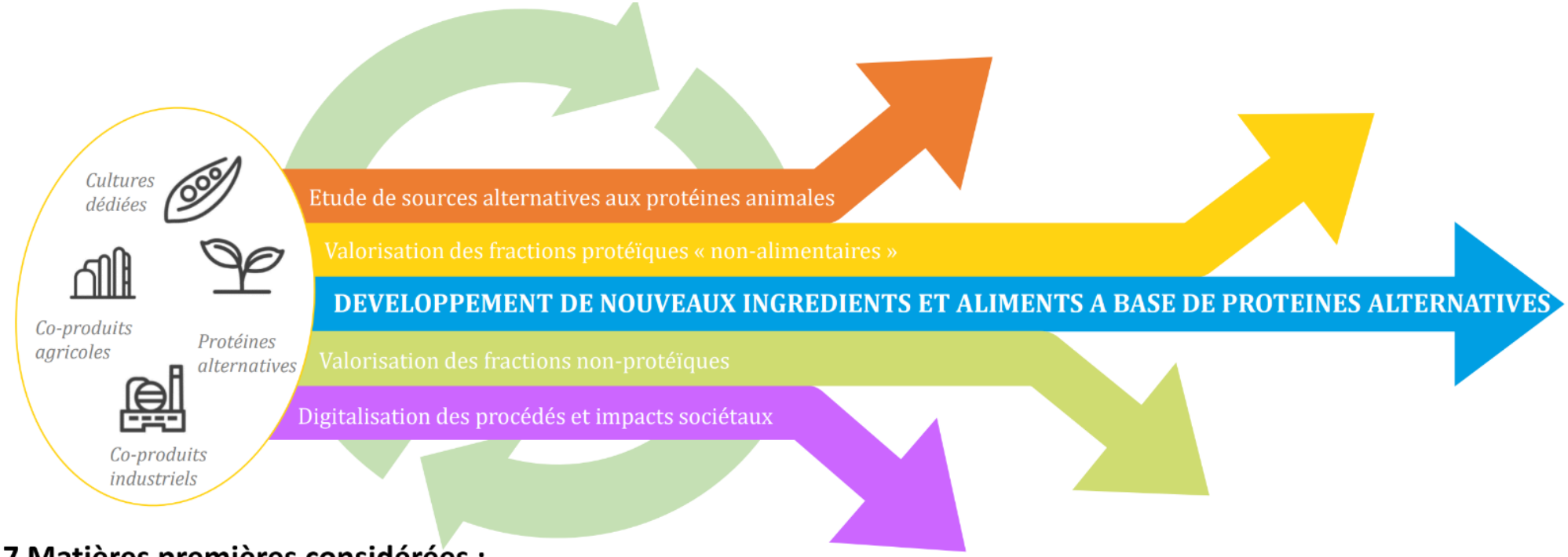
www.enmieux.be

Cofinancé par l'Union européenne

Wallonie

Projet WAL'PROT

Objectifs du portefeuille FEDER WAL'PROT (projet-socle IIS Protewin) :



7 Matières premières considérées :

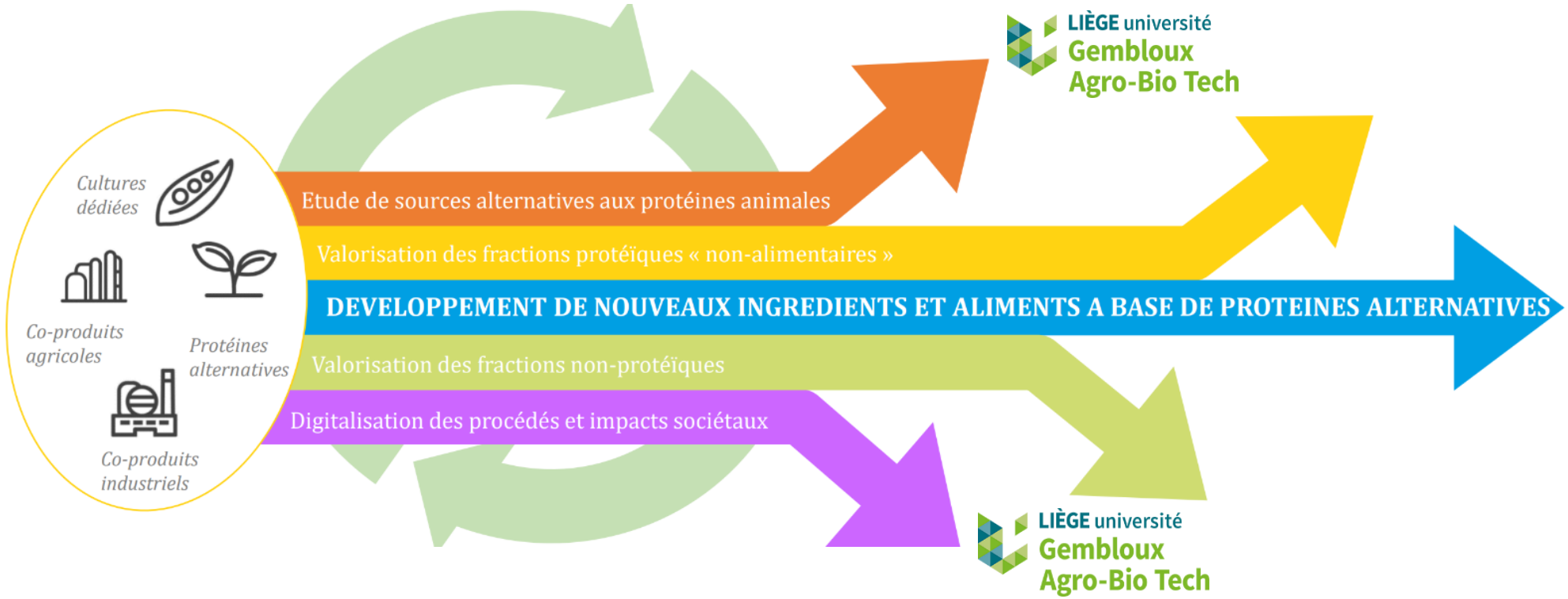
- **Cultures dédiées :** pois, fèveroles,…
- **Coproduits :** son de blé, tourteau de colza, drèche de brasserie
- **Microalgues :** Arthrospira platensis, (Chlorella pyrenoidosa)
- **Insectes :** ténébrion meunier

8 Partenaires wallons :

celabor
CER Groupe
Ocetic – Your Connection to ICT Research
Wallonie recherche CRA-W
ULB
LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech
UCLouvain
UMONS Université de Mons

Projet WAL'PROT

Objectifs du portefeuille FEDER WAL'PROT (projet-socle ISS Protewin) :



*Caractérisation du **potentiel** des différentes **sources végétales**, dans les **contextes climatiques actuels et futurs**, en utilisant des technologies de digitalisation déployées à **l'échelle territoriale wallonne** via la création **d'un jumeau numérique**.*

8 Partenaires wallons :

- celabor
- CER Groupe
- Ocetic – Your Connection to ICT Research
- Wallonie recherche – CRA-W
- ULB
- LIÈGE université Gembloux Agro-Bio Tech
- UCLouvain
- UMONS Université de Mons

Introduction

Espèces étudiées dans le cadre WAL'PROT :

- Pois protéagineux (hiver et printemps)
- Féverole (hiver et printemps)
- Lupin (printemps)

Historique (Sytra & Walagrim, 2023) **:**

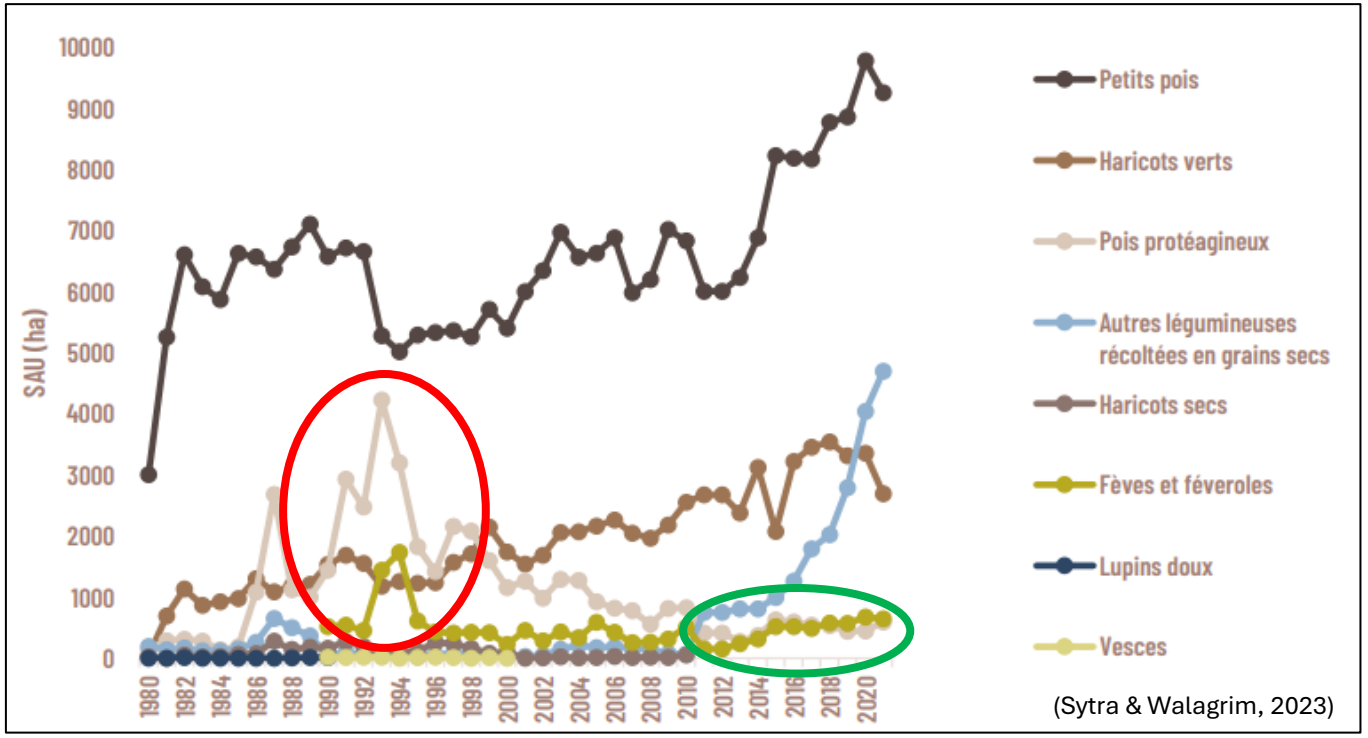
- ↗↘ pic années '90
- ↗ ré augmentation les 10 dernières années

Production reste faible :

- Compétitivité avec les céréales
- Rendements instables

SAU en 2024 (STATBEL, 2024) **:**

- Belgique :
  - 769 ha de pois protéagineux
  - 941 ha de fèves/féveroles
- Wallonie :
  - 526 ha de pois protéagineux
  - 647 ha de fèves/féveroles



(Sytra & Walagrim, 2023)

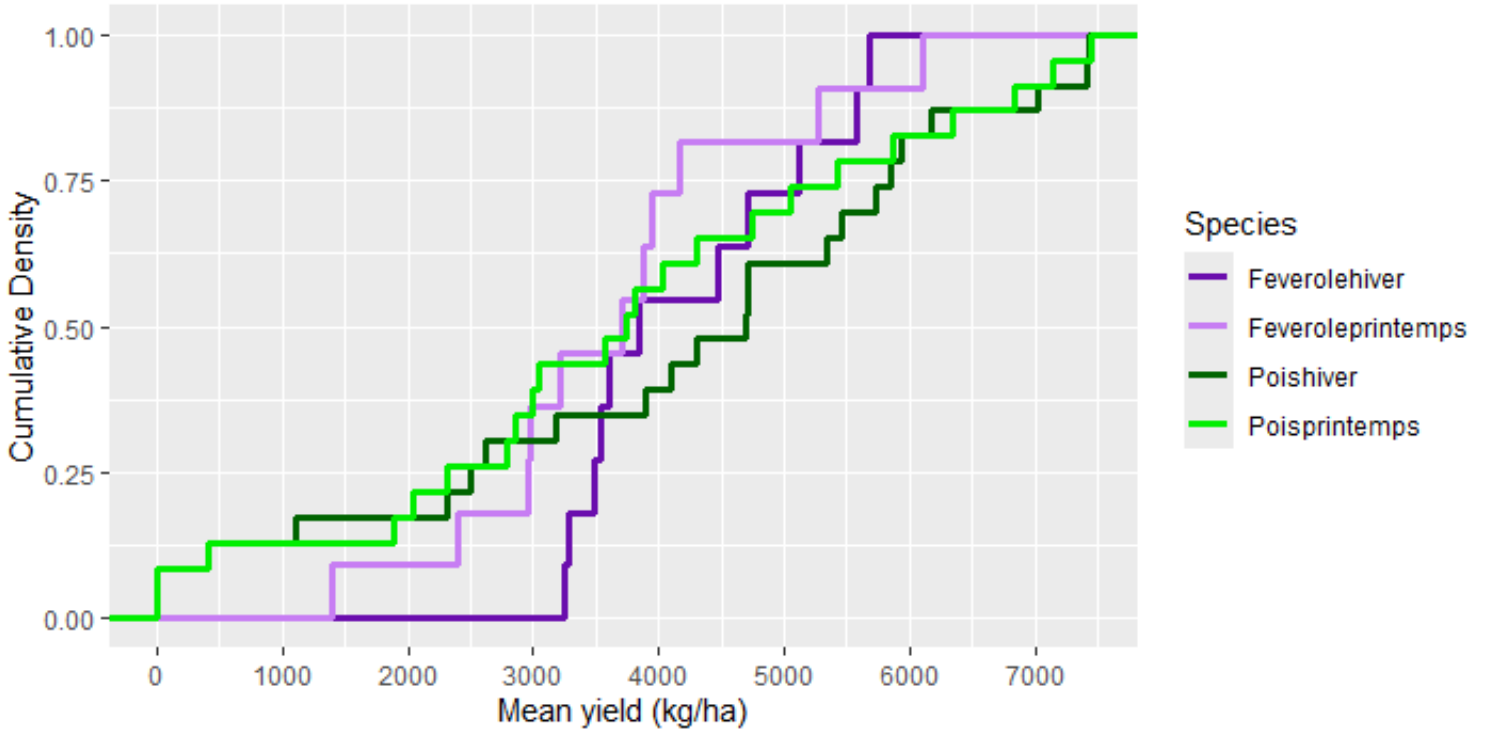
www.enmieux.be
Cofinancé par l'Union européenne
Wallonie

Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales

Analyse des rendements historiques du CePiCOP :

- Espèces protéagineuses d'hiver plus performantes que les espèces protéagineuses de printemps

Culture	Années	Moyenne kg/ha	Médiane kg/ha	Coeff Variation %
Féverole d'hiver	11	**4187**	3832	23 %
Féverole de printemps	11	**3656**	3676	35 %
Pois d'hiver	23	**4169**	4588	56 %
Pois de printemps	23	**3834**	3668	56 %



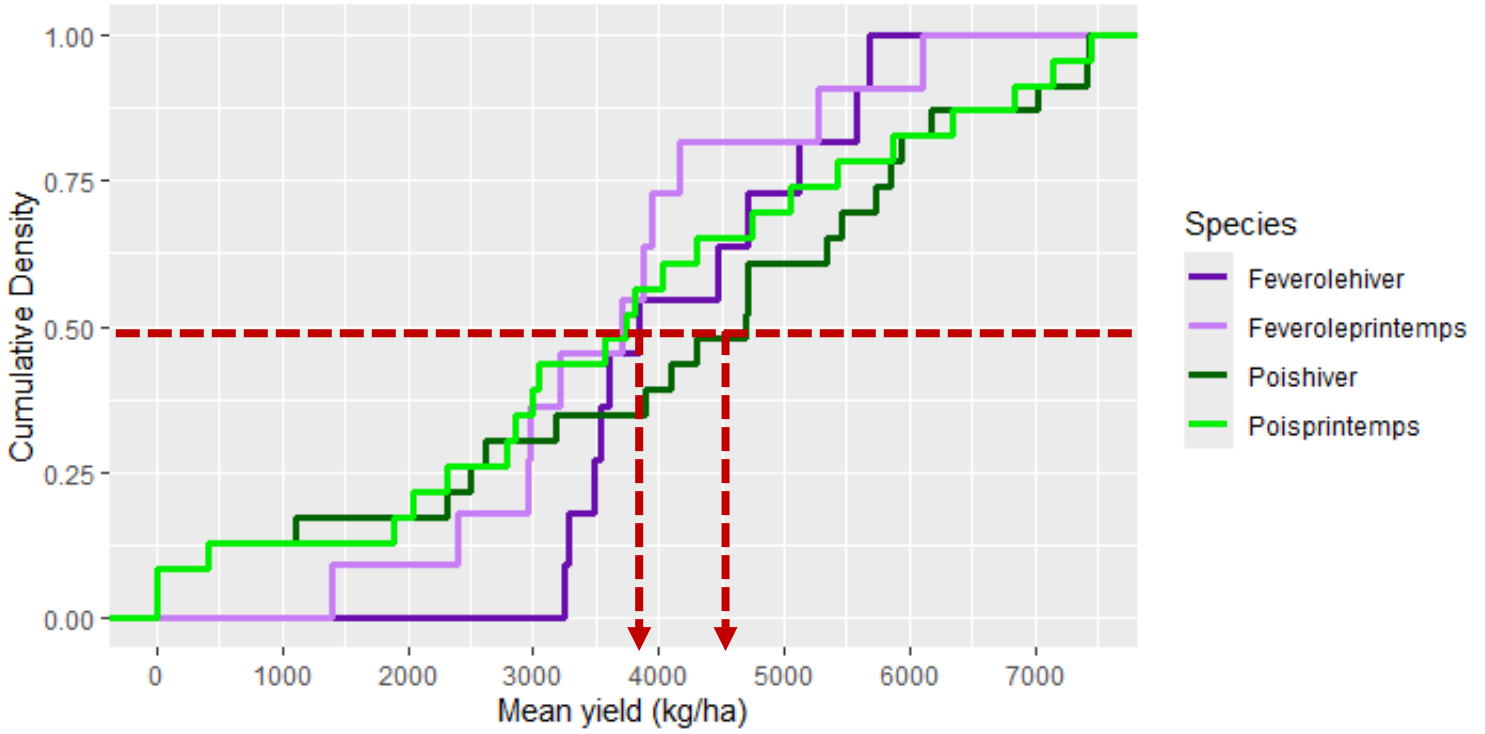
Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales

Analyse des rendements historiques du CePiCOP :

- Espèces protéagineuses d'hiver plus performantes que les espèces protéagineuses de printemps
- **1 année sur 2 :**
  - Pois d'hiver >> 4,5 t/ha
  - Féverole d'hiver >> 3,8 t/ha
  - Féverole printemps >> 3,6 t/ha
  - Pois printemps >> 3,6 t/ha

Culture	Années	Moyenne kg/ha	Médiane kg/ha	Coeff Variation %
Féverole d'hiver	11	4187	**3832**	23 %
Féverole de printemps	11	3656	**3676**	35 %
Pois d'hiver	23	4169	**4588**	56 %
Pois de printemps	23	3834	**3668**	56 %

½ années



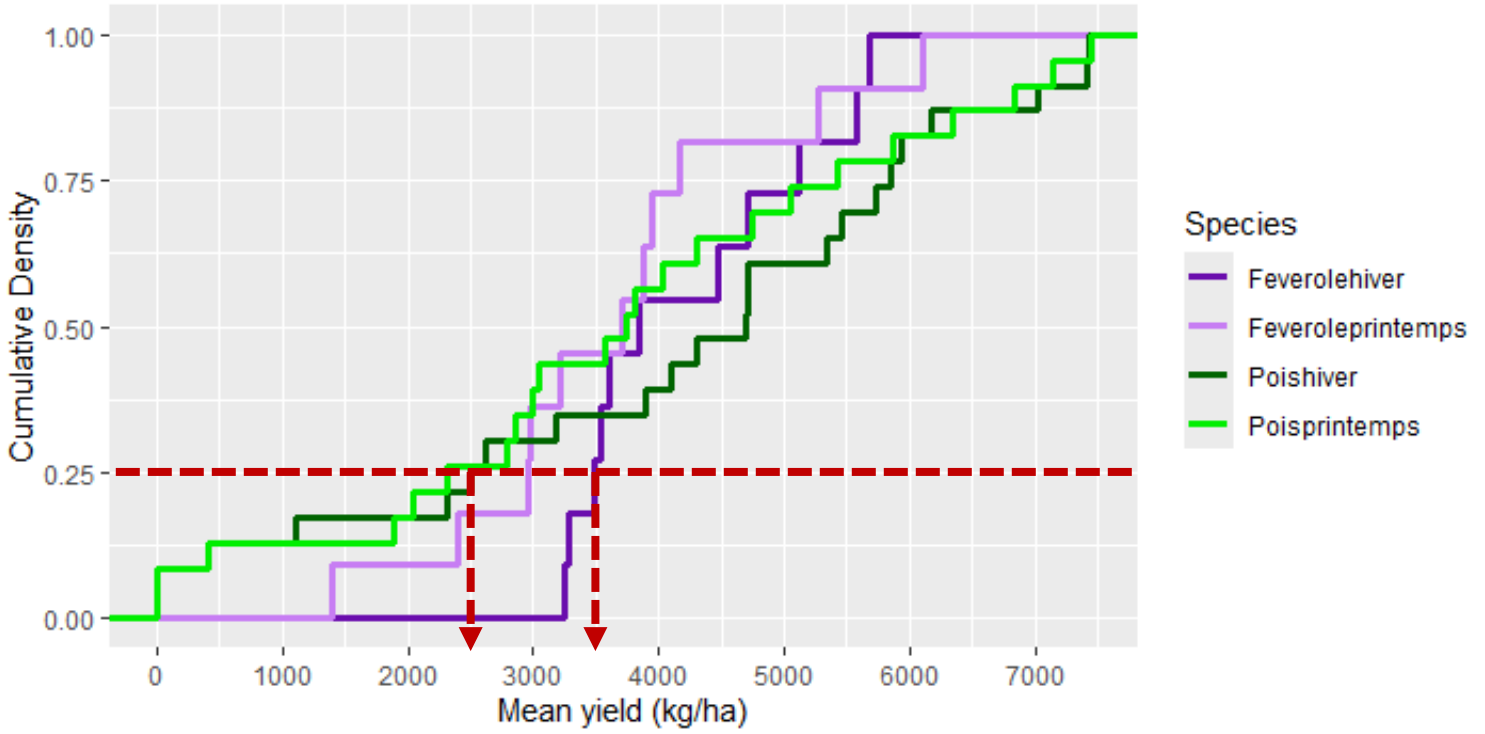
Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales

Analyse des rendements historiques du CePiCOP :

- Espèces protéagineuses d'hiver plus performantes que les espèces protéagineuses de printemps
- **1 année sur 2 :**
  - Pois d'hiver >> 4,5 t/ha
  - Féverole d'hiver >> 3,8 t/ha
  - Féverole printemps >> 3,6 t/ha
  - Pois printemps >> 3,6 t/ha
- **3 années sur 4 :**
  - Pois d'hiver >> 2,5 t/ha
  - Féverole d'hiver >> 3,5 t/ha
  - Féverole printemps >> 3 t/ha
  - Pois printemps >> 2,3 t/ha

Culture	Années	Moyenne kg/ha	Médiane kg/ha	Coeff Variation %
Féverole d'hiver	11	4187	3832	23 %
Féverole de printemps	11	3656	3676	35 %
Pois d'hiver	23	4169	4588	56 %
Pois de printemps	23	3834	3668	56 %

¾ années

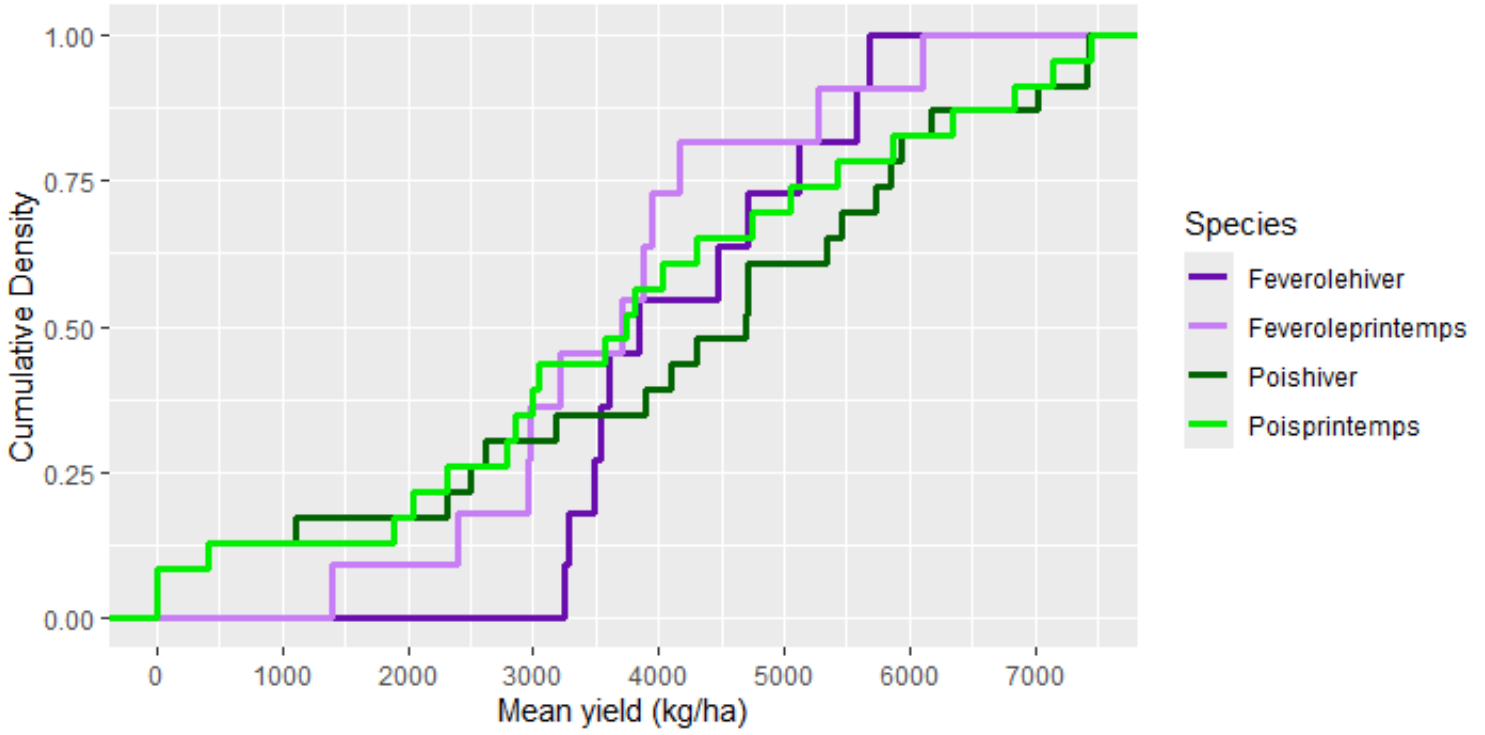


Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales

Analyse des rendements historiques du CePiCOP :

Culture	Années	Moyenne kg/ha	Médiane kg/ha	Coeff Variation %
Féverole d'hiver	11	4187	3832	23 %
Féverole de printemps	11	3656	3676	35 %
Pois d'hiver	23	4169	4588	56 %
Pois de printemps	23	3834	3668	56 %

- Espèces protéagineuses d'hiver plus performantes que les espèces protéagineuses de printemps
- **1 année sur 2 :**
  - Pois d'hiver >> 4,5 t/ha
  - Féverole d'hiver >> 3,8 t/ha
  - Féverole printemps >> 3,6 t/ha
  - Pois printemps >> 3,6 t/ha
- **3 années sur 4 :**
  - Pois d'hiver >> 2,5 t/ha
  - Féverole d'hiver >> 3,5 t/ha
  - Féverole printemps >> 3 t/ha
  - Pois printemps >> 2,3 t/ha
- **Instabilité des rendements protéagineux**
  - Pois protéagineux CV = 56% (très instable)
  - Féverole printemps CV = 35% (stabilité modérée)
  - Féverole d'hiver CV = 23% (stable)
- **Taux de réussite de la culture**
  - Pois = 87% → 83%
  - Féverole = 100%

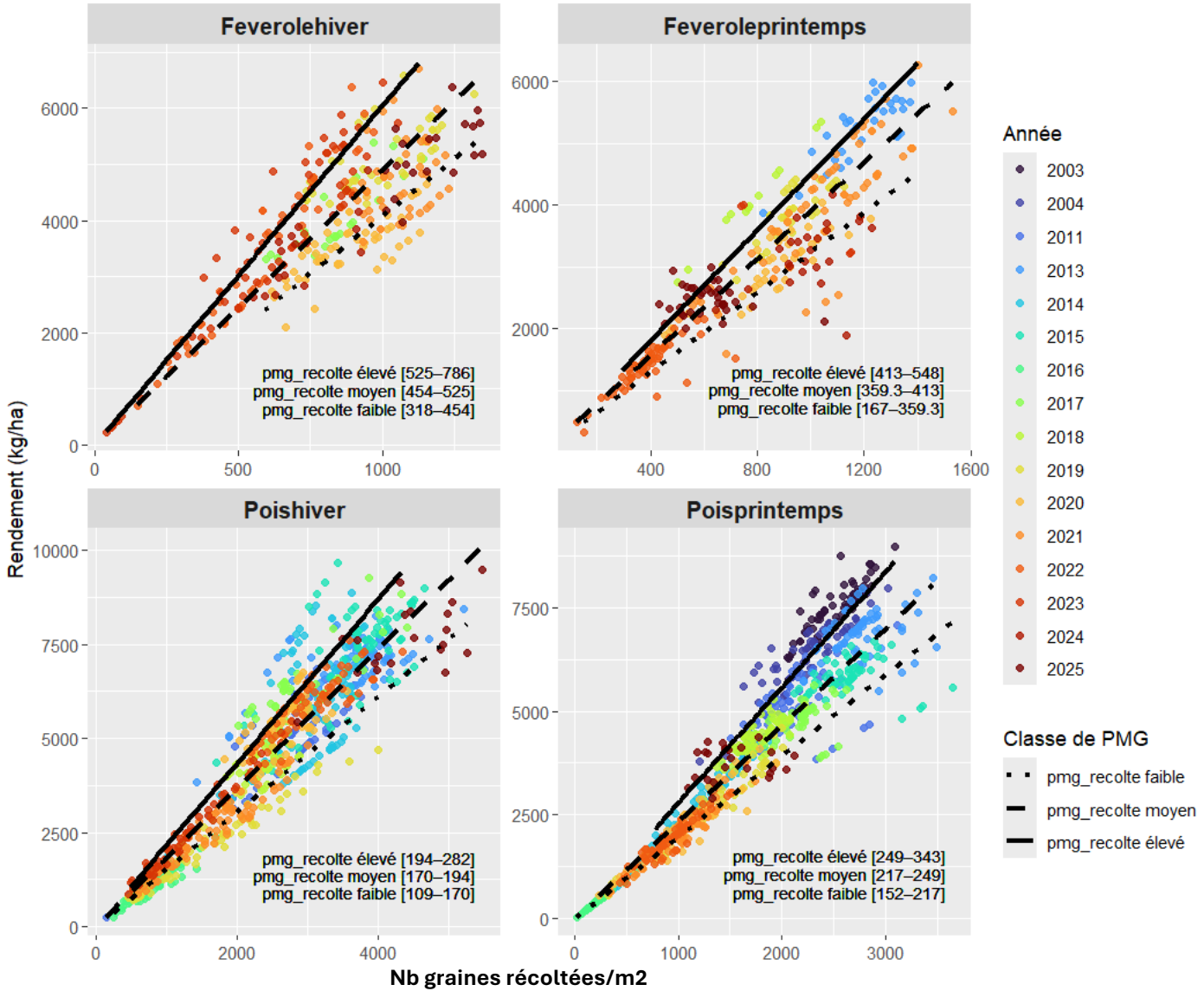


Rendements des protéagineux

Analyse des rendements historiques du CePiCOP :

Pourquoi autant de variabilité/instabilité ?
→ en réponse à leur sensibilité aux aléas climatiques

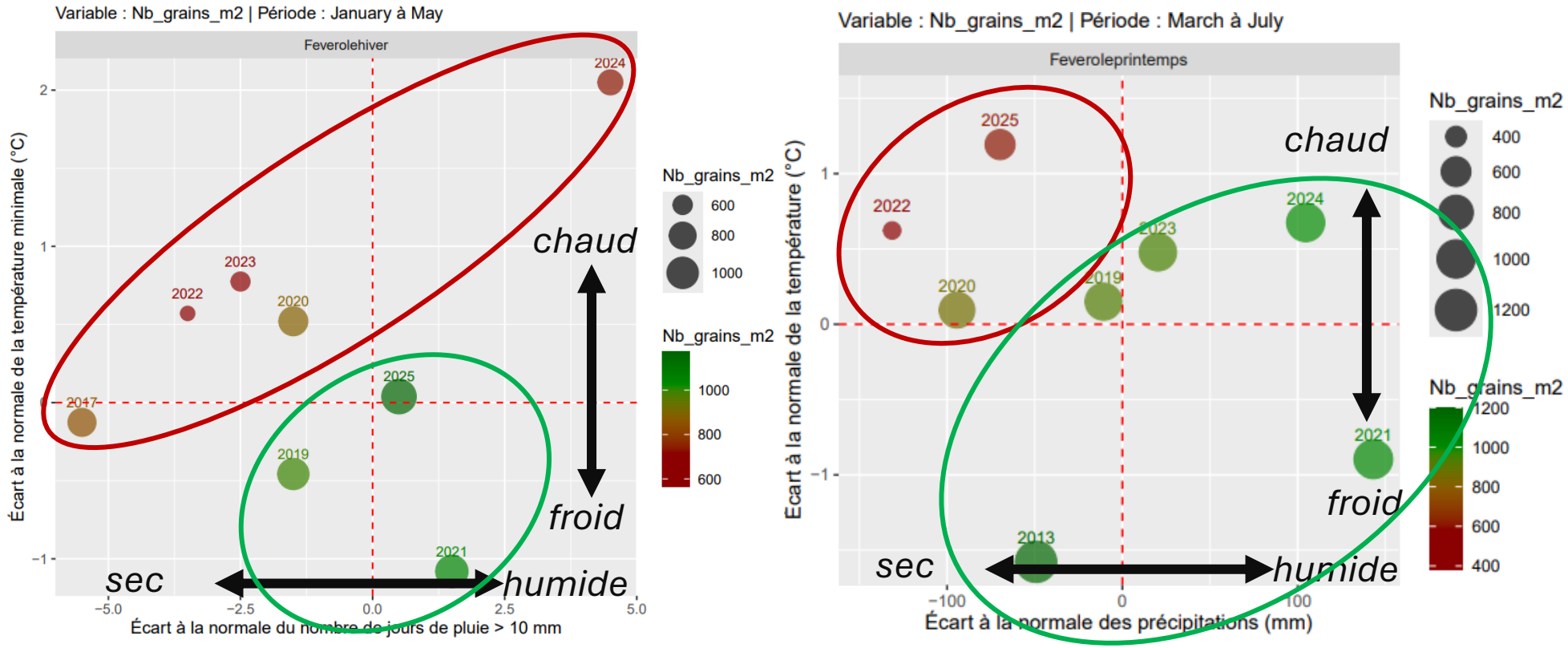
- **Rendement =** *conditions environnementales X génotype X pratiques culturales*
- **80% de la variabilité du rendement des protéagineux est expliquée par les conditions environnementales**
- Nb graines récoltées :
  → composante principale du rendement
  → variabilité importante face aux conditions climatiques
- PMG :
  → module la performance finale
  → variabilité selon les génotypes



Confrontation des rendements historiques avec les écarts à la normale (1990-2025) des variables climatiques

Nb graines :

- ↘↘ climat chaud/sec
- ↗↗ climat fraiche/humide



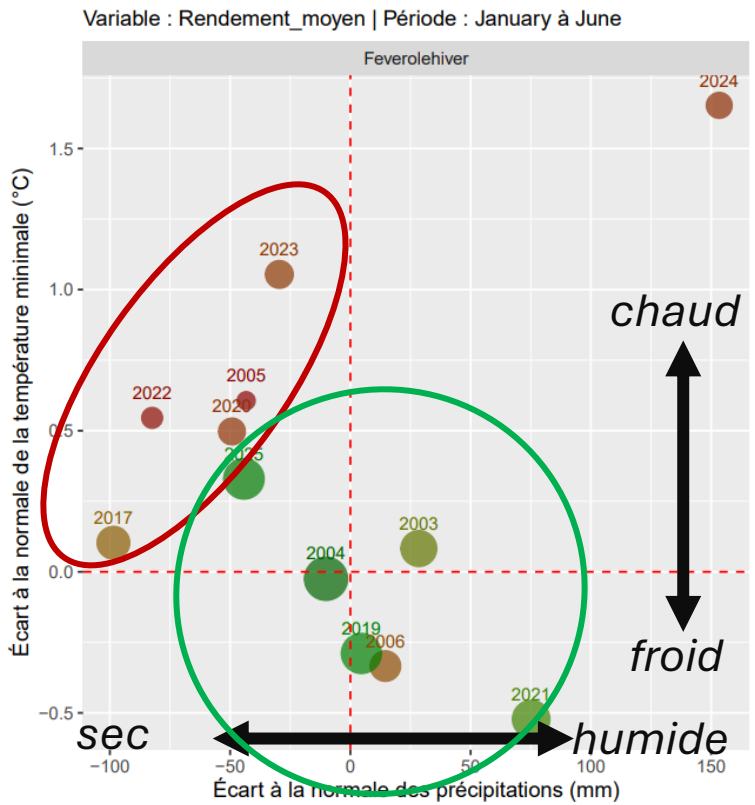
Confrontation des rendements historiques avec les écarts à la normale (1990-2025) des variables climatiques

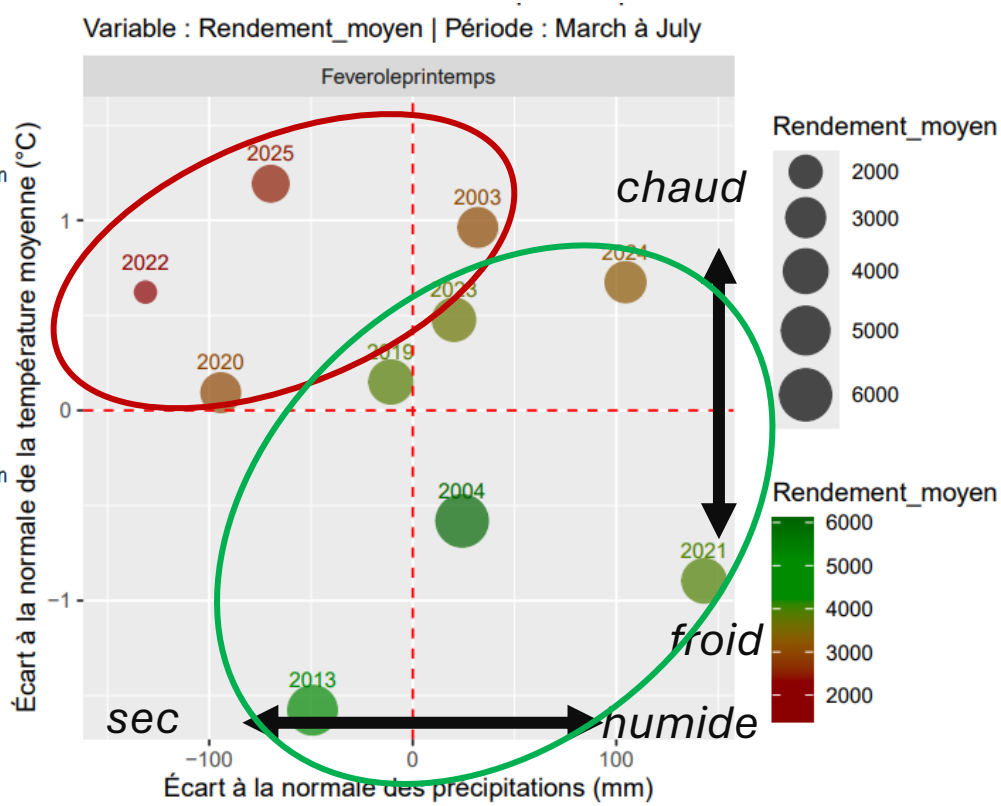
Nb graines :

- ↘↘ climat chaud/sec
- ↗↗ climat fraiche/humide

Rendement :

- ↘↘ climat chaud/sec
- ↗↗ climat fraiche/humide





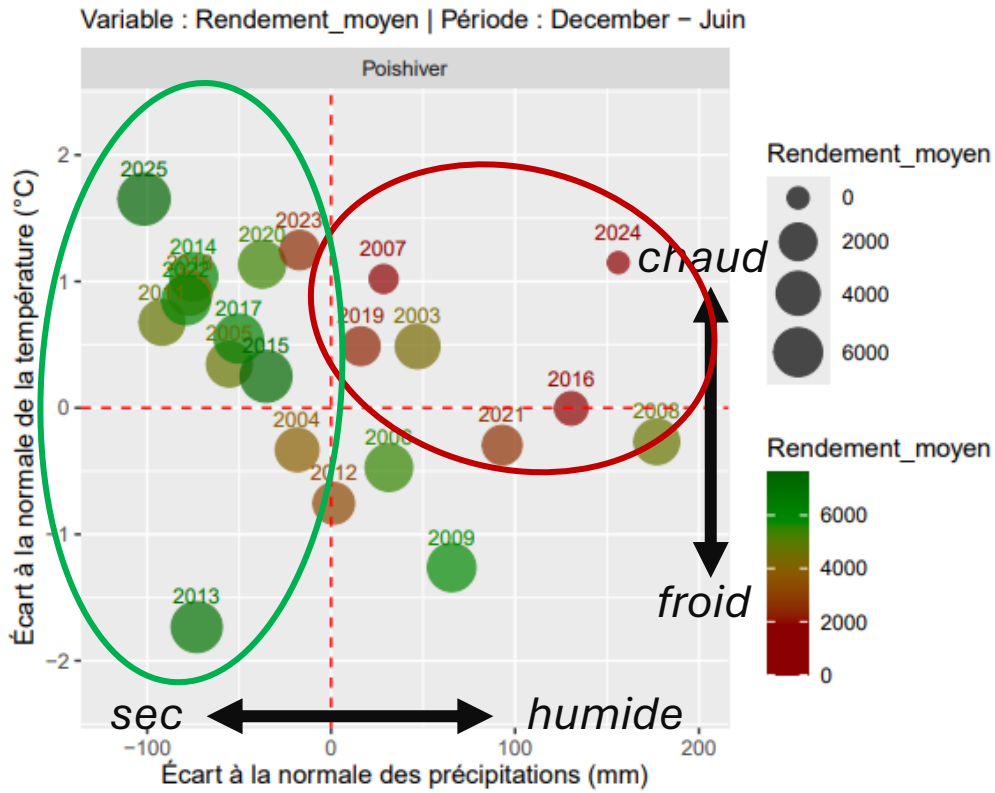
Confrontation des rendements historiques avec les écarts à la normale (1990-2025) des variables climatiques

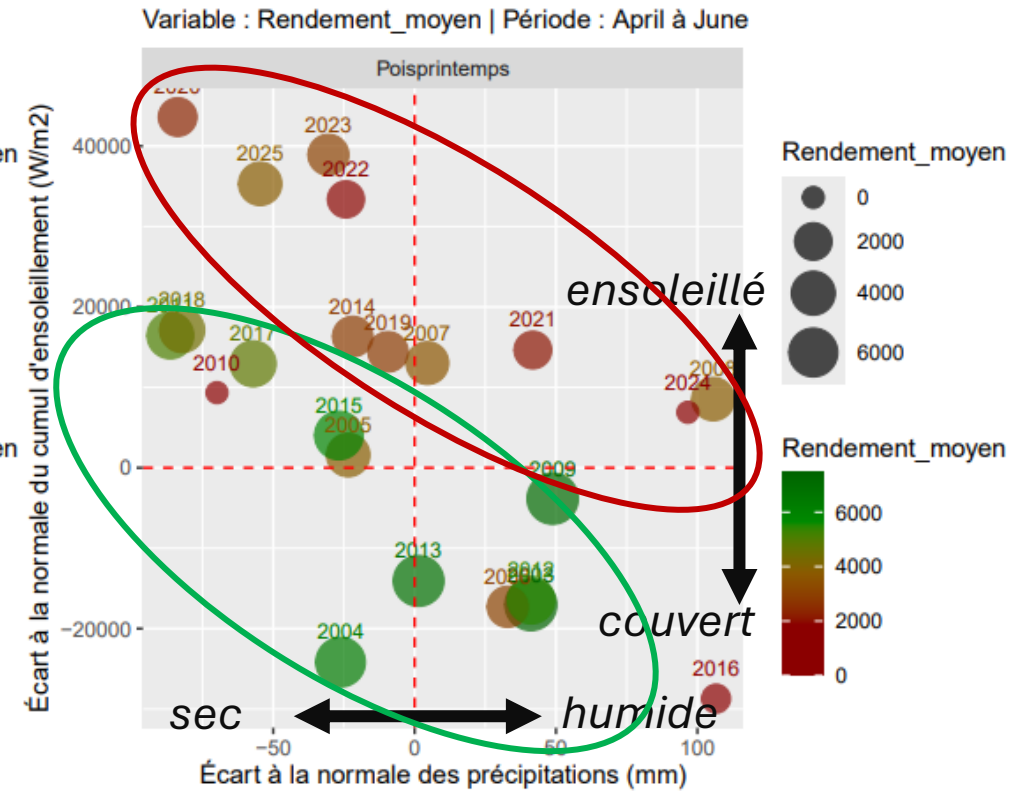
Rendement pois d'hiver :

- ↘↘ climat chaud/humide
- ↗↗ climat chaud/sec

Rendement pois de printemps :

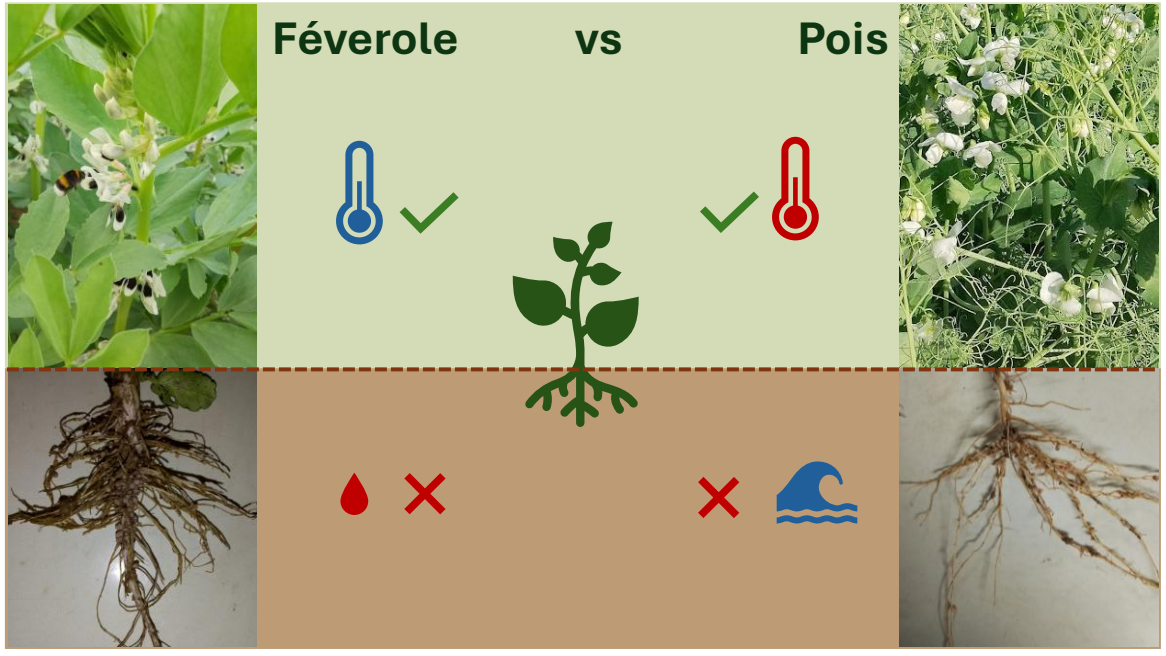
- ↘↘ climat ensoleillé/humide
- ↗↗ climat couvert/sec





Confrontation des rendements historiques avec les écarts à la normale (1990-2025) des variables climatiques

Climat	Féverole	Pois
Chaud et sec	*Sensible*	*Tolérante* (p.hiver) - *modérée* (p.ptps)
Chaud et humide	*Tolérance modérée*	*Sensible*
Froid et sec	*Tolérance modérée*	*Tolérante*
Froid et humide	*Tolérante*	*Tolérance modérée*



Mélange d'espèces

Mélange pois-féverole :

- Diversifier les réponses aux stress environnementaux
- Tirer les bénéfices de l'association culturale (tuteur, atténuation des maladies, etc.)
- Maintenir les bénéfices des cultures individuelles (pas de fertilisation azotée, reliquat azoté important)
- Augmenter la durabilité des systèmes de culture
- Maintenir une culture à teneur en protéines élevée

Hypothèses :

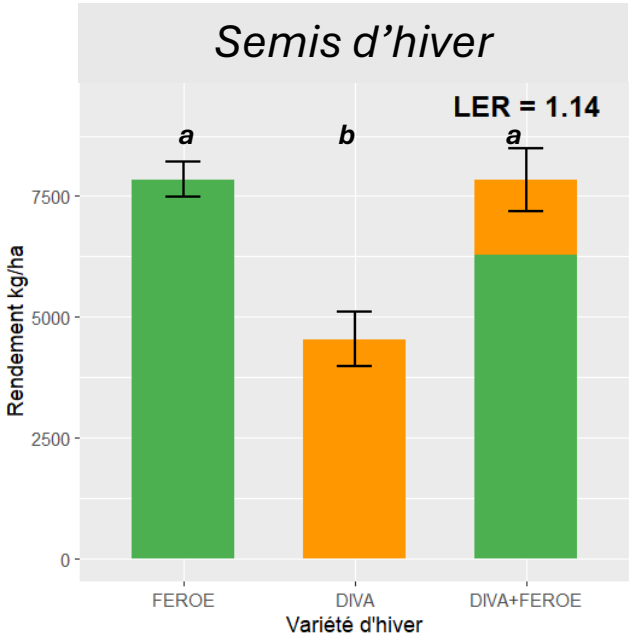
- Tirer le meilleur compromis quelle que soit l'année climatique
- Améliorer la stabilité des rendements protéiques et avec un de taux de réussite de 100%

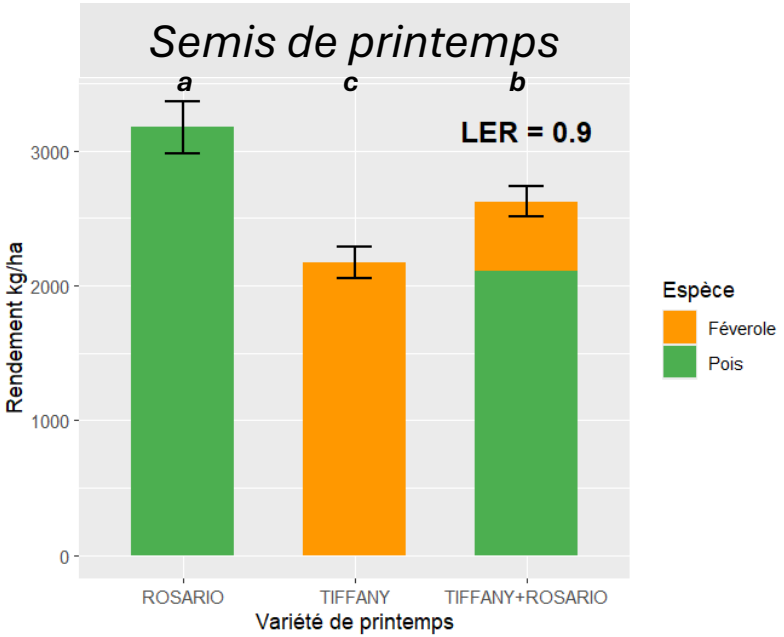
www.enmieux.be
Cofinancé par l'Union européenne
Wallonie

Mélange d'espèces

Mélange 2025 :

- **Hiver :**
  Rdt du mélange ≈ Rdt pois pur
  LER > 1 : mélange est plus productif que la culture des 2 espèces séparément
- **Printemps :**
  Rdt du mélange est intermédiaire entre les rendements des 2 espèces
  LER < 1 : mélange est moins productif que la culture des 2 espèces séparément





Remarques :

- A tester sur plusieurs années afin de vérifier les hypothèses
- ! Adapter la date de récolte selon l'espèce la plus dominante dans le mélange afin de minimiser les pertes

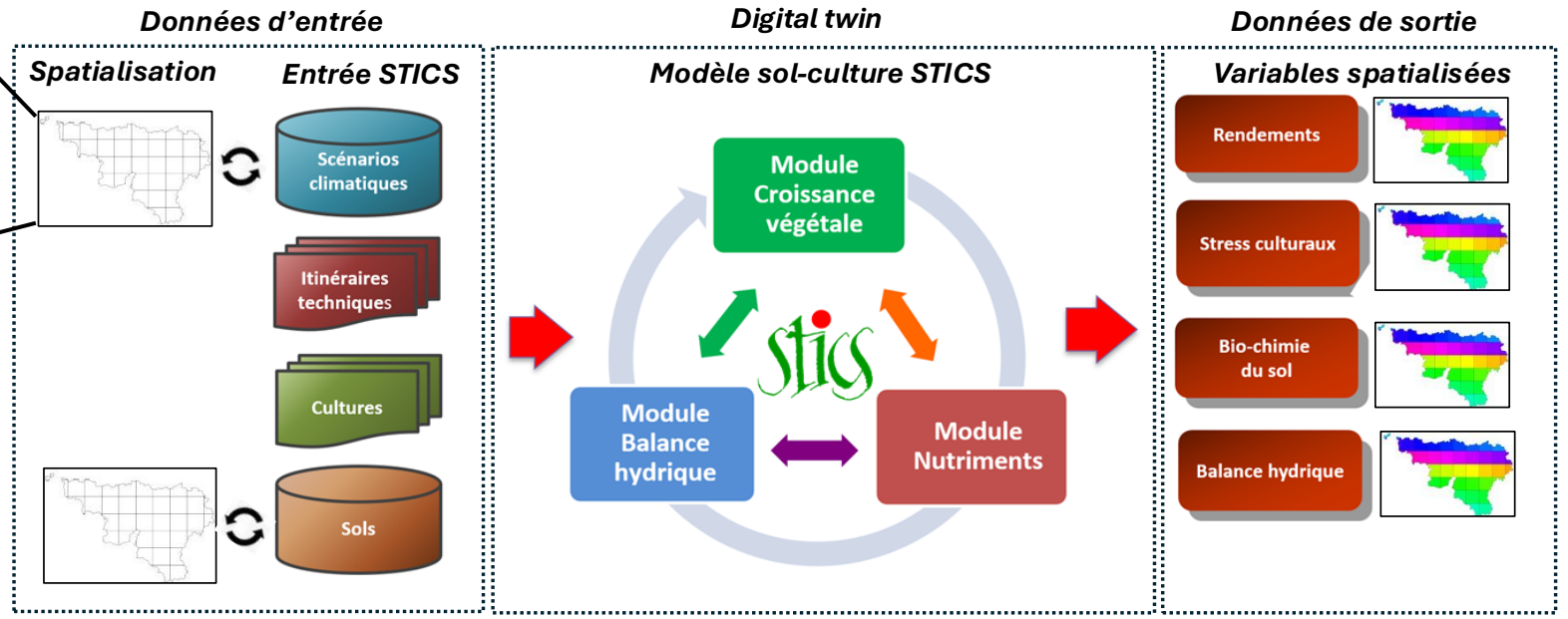
www.enmieux.be
Cofinancé par l'Union européenne
Wallonie

Les protéagineux face au climat futur ???

Objectif WAL'PROT :

Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales, dans les contextes ***climatiques actuels et futurs****, en utilisant des technologies de digitalisation déployées à* ***l'échelle territoriale wallonne*** *via la création* ***d'un jumeau numérique****.*

Models		*+2°C*	*+3°C*	*+4°C*
CMCC-CM2_SR5	Years	2024-2053	2048-2077	2060-2079
	[CO_2]	429	605	741
MIROC6	Years	2030-2065	2066-2095	2081-2100
	[CO_2]	545	722	1005
MPI-ESM1-2-HR	Years	2045-2074	2071-2100	2081-2100
	[CO_2]	592	757	1005



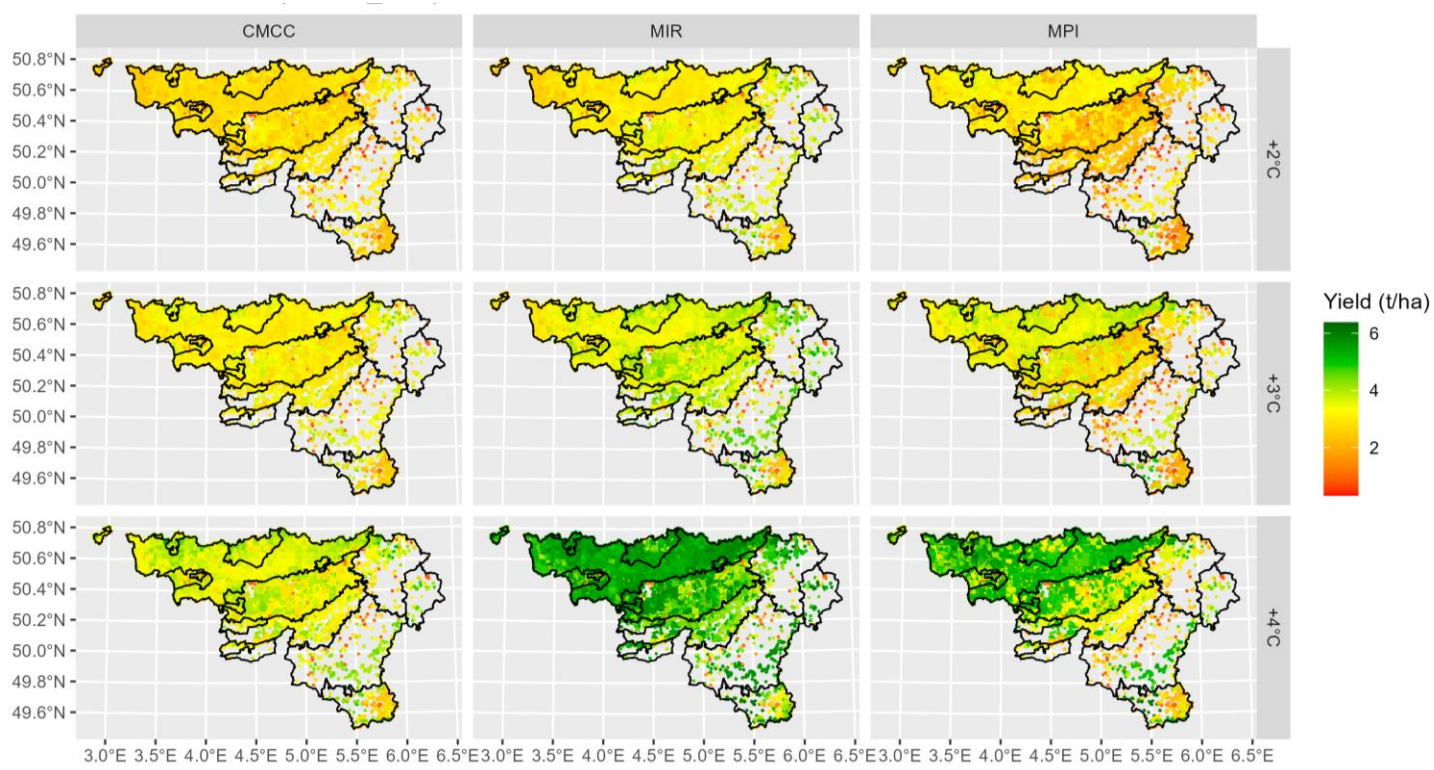
Les protéagineux face au climat futur ???

Objectif WAL'PROT :

Caractérisation du potentiel des différentes sources végétales, dans les contextes ***climatiques actuels et futurs****, en utilisant des technologies de digitalisation déployées à* ***l'échelle territoriale wallonne*** *via la création* ***d'un jumeau numérique****.*

Models		*+2°C*	*+3°C*	*+4°C*
CMCC-CM2_SR5	Years	2024-2053	2048-2077	2060-2079
	[CO_2]	429	605	741
MIROC6	Years	2030-2065	2066-2095	2081-2100
	[CO_2]	545	722	1005
MPI-ESM1-2-HR	Years	2045-2074	2071-2100	2081-2100
	[CO_2]	592	757	1005

- Étudier différents scénarios climatique et l'impact du réchauffement climatique sur la production protéique
- Étudier la variabilité de la production selon les régions agricoles wallonnes
- …



Winter faba bean yields under different climate scenarios across Wallonia.

Merci de votre attention !

Ce travail de recherche a été rendu possible grâce au projet WAL'PROT, financé par l'Union européenne et la Région wallonne dans le cadre du Fonds européen de développement régional (FEDER) 2021-2027.