

FsoV

INRAE

ARVALIS

BASF
We create chemistry

agri Obtentions
Semencier de l'agriculture durable

syngenta

SECOBRA
RECHERCHES

Universitat de Lleida

ICREA

08/04/2024

Plastix : Plasticité des composantes de rendement des céréales à paille.

Jean-Charles DESWARTE* – Arvalis

Vincent ALLARD**, Christine GIROUSSE, Jacques LE GOUIS – INRAE GDEC

Stéphanie THEPOT, Guillaume MELOUX - BASF

Jérôme AUZANNEAU, Laure DUCHALAIS – Agri-Obtentions

Sébastien CAIVEAU, Pierre BLANC - Syngenta

Pascal GIRAUDEAU, Amélie GENTY - Secobra

Gustavo SLAFER – Université de Lleida-ICREA

Denis VILE – INRAE LEPSE

Benoit DE SOLAN – Arvalis/UMT Capte

*: présentateur - **: porteur



Des composantes de rendement, selon les points de vue

Des différences variétales nettes et connues, sur les valeurs moyennes

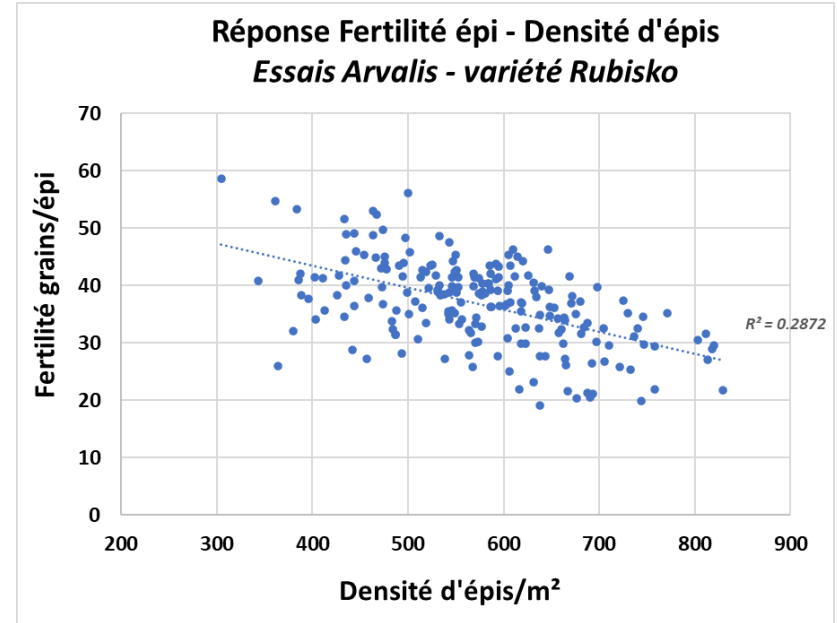
		E P I S / m ²			
		FAIBLE	MOYEN	ÉLEVÉ	
BLÉ TENDRE	ÉLEVÉ	KWS SPHERE ●● STYLLON ●●	(APEXUS) ○ SY PASSION ●		RGT MONTECARLO ●
		LG AUDACE ●● (SU ADDICTION) ●● SY ROCINANTE ●●●●	COMPLICE ●● SOLINDO CS ●●	(CELEBRITY) ●● DIAMENTO ○○ (LG ABRAZO) ●	KWS EXTASE ● AUTRICUM ● (KWS FORTICUM) ○ LG APOLLO ●
	LG SKYSCRAPER ●●●● (PIRENEO) ○○	(EVERY) ○○○ FILON ●● (LG ASTERION) LG HURIGR ●● PASTORAL ●● (RGT CLIPSO) ●●	ADVISOR ●● ENERGO ●● KWS ULTIM ●● (LG ACADIE) ●● PIBRAC ●● PROVIDENCE ●● RENAN ●● (RGT PALMEO) ●● RGT ROSASKO ●● RGT SACRAMENTO ●●	GERRY ● RUBISKO ● SY ADMIRATION ●	SPACIUM ●
	IZALCO CS ●● JUNIOR ●●●● (LG AIKIDO) ●●●●	(AMPLEUR) ●● (BACHELOR) ●● CHEVIGNON ●●●● (LG ABLENE) ●●●● LG ABSALON ●● RGT LETSGO ●●●● (RGT TWEETEO) ●●●● TALENDOR ●● (VERZASCA) ●●	ASCOTT ●●●● FORCALL ○ MUTIC ●● OBIVAN ●● (PICTAVUM) ●●●● SANREMO ●● (SHAUN) ○	APACHE ● ARCACHON ●● GREKAU ● (KWS PARFUM) ●	PRESTANCE ● RGT DISTINGO ○ RGT PERKUSSIO ●●
	CH NARA	ALDXAN ●● CAMPESINO ●●●● CROSSWAY ●●●● FRUCTIDOR ●●●● LG ARMSTRONG ●●●● MACARON ●●●●	(KWS PERCEPTIUM) ●● MORTIMER ○○○ POSITIV ●●●● TENOR ●●	AGENOR ●● CREGRAIN ●● (SU MOUSQUETON) ○○○ WINNER ●●●● (LG AKATHON) ●●	(BALZAC) ●● GARFIELD ●● (LG ARLETT) ●● PILIER ●● RGT CESARIO ●● (RGT PACTEO) ●● UNIK ●●
	KWS AGRUM ●●●●		ARKEOS ○○○ RGT VIVENDO ●●	GRIMM ●●●● SY ADORATION ●●●● VYKOR ●●	GIAMBOLOGNA ● (SHREK) ●●
	FAIBLE	BOLOGNA ○○		HANSEL ●● REBELDE ● RGT VOLLUPTO ●●	

Source: Guide des Semences LG 2023



Y-a-t'il des différences de compensation entre composantes selon les variétés?

Une évidence de réponse des composantes à l'environnement, et à l'interaction inter-composantes



Source: Essais Arvalis, conduite standard, 2013-2023



Plusieurs questions dans un projet

Plasticité des composantes?

➔ *réponse de la fertilité des épis à la densité d'épi*

Variabilité génétique?

- *Quelle variabilité?*
- *Quelle ampleur?*
- *Quelles composantes?*
- *Quelles stratégies, pour quels contextes environnementaux?*

- **Données antérieures**
(BreedWheat, Post-Inscription)
- **Essais dédiés**

Mécanisme physiologique?

- *Quel stimulus?*
- *Quelle phase?*
- *Quelle réponse?*

- **Essais dédiés**

Outils et méthodes?

- *Comment faciliter la détermination des composantes?*
- *Combien maximiser l'expression de la plasticité?*
- *Quels impacts des dispositifs?*

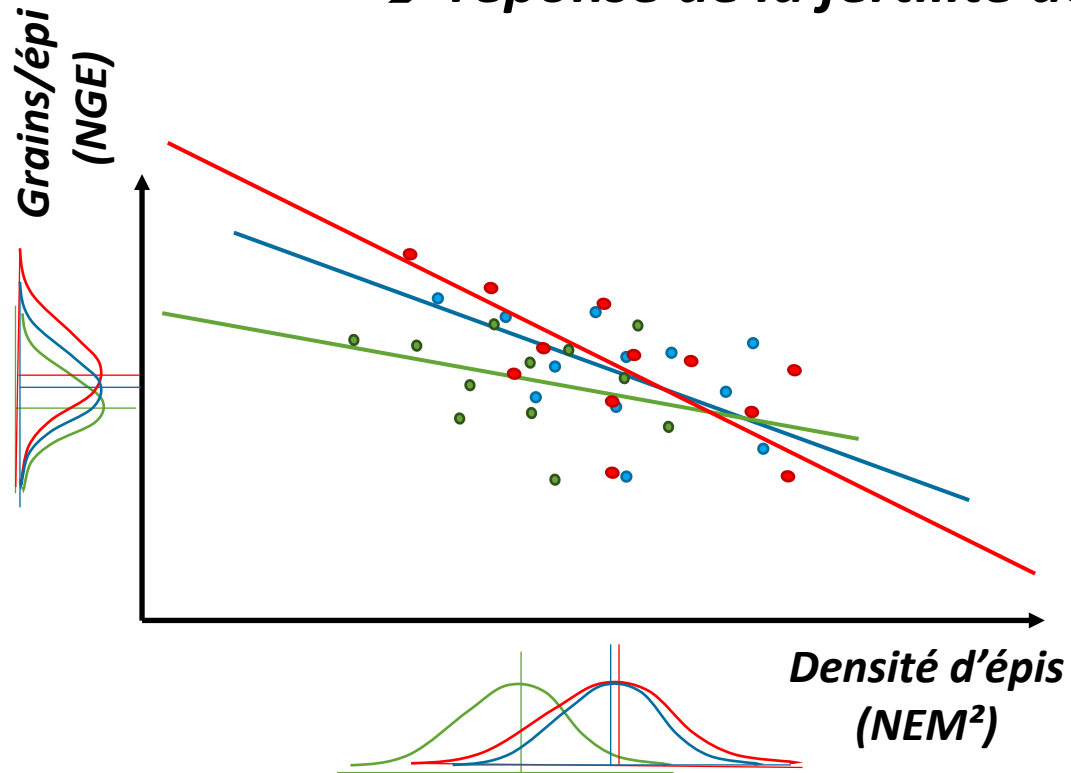
- **Essais dédiés**
- **Valorisation d'outils existants ou en développement**
- **Extrapolation**



Décrire la réponse d'une composante

Plasticité des composantes?

→ réponse de la fertilité des épis à la densité d'épi



1. Cas d'un réseau d'essais PI: les pratiques sont relativement homogènes, les composantes dépendent de la variété et de la diversité des milieux → le calcul de la régression d'une composante face à une autre va dépendre de la richesse du réseau

- Variété à plasticité NGE/NEM^2 « moyenne »
- Variété à « forte » plasticité NGE/NEM^2
- Variété à « faible » plasticité NGE/NEM^2



Variabilité génétique

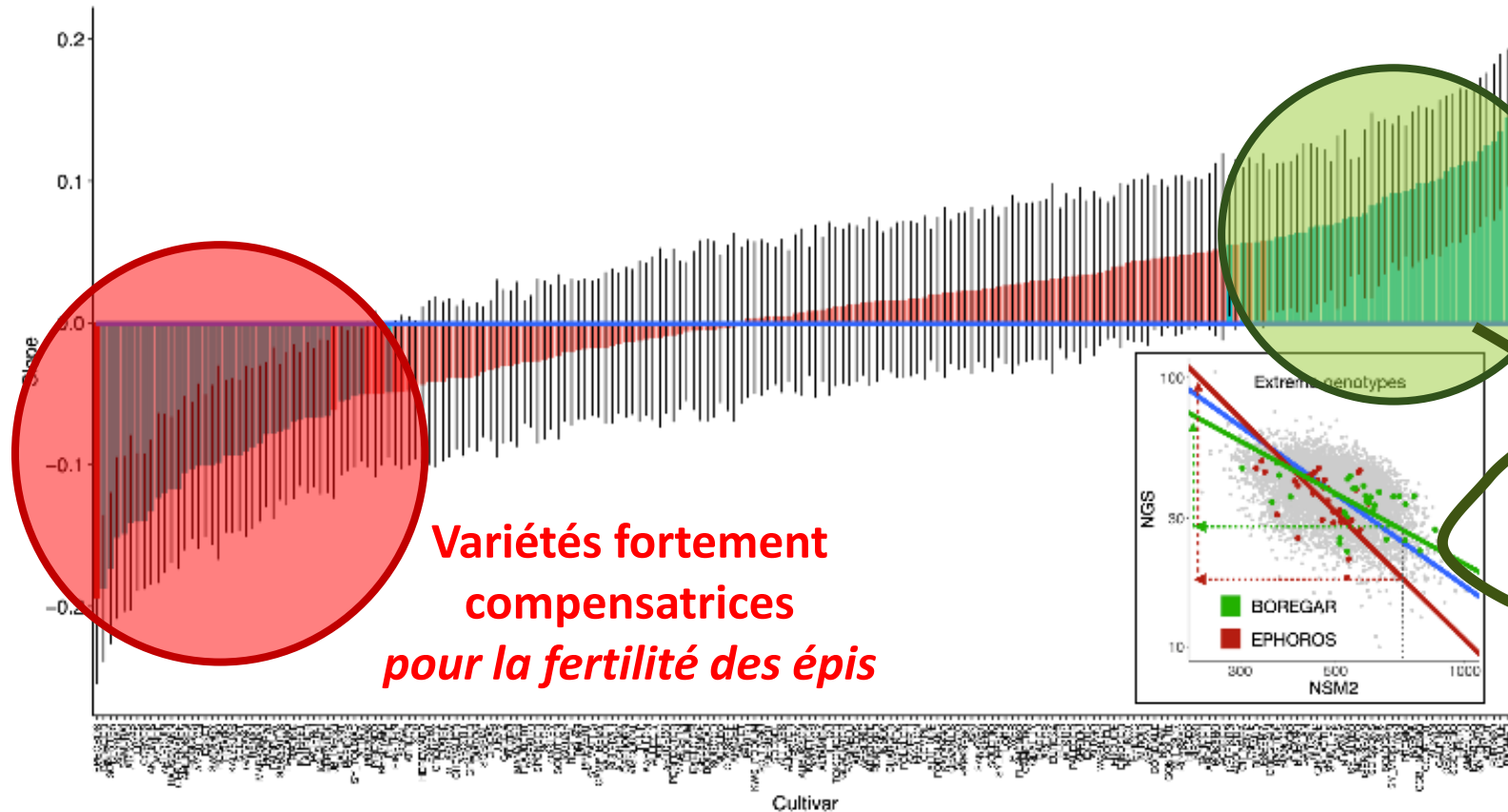
Blé tendre:

Données BreedWheat (210 variétés, 16 essais * 2 environnements)

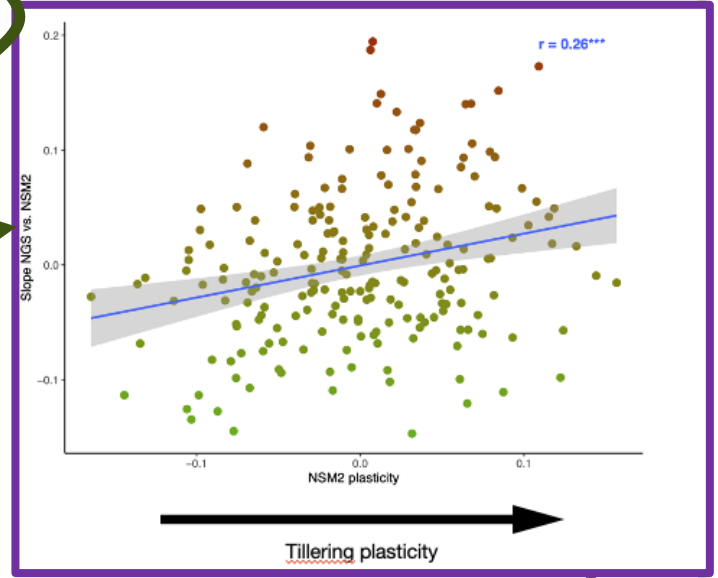
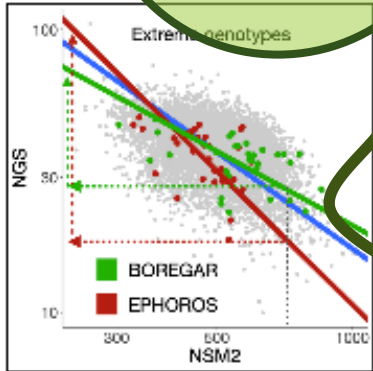
➔ Analyse de la pente de la fertilité épi face à la densité d'épis

Si 25% d'essais en moins, 25% des variétés extrêmes déclassées/mal classées

Variétés stables pour la fertilité des épis



Variétés fortement compensatrices pour la fertilité des épis



Variabilité génétique

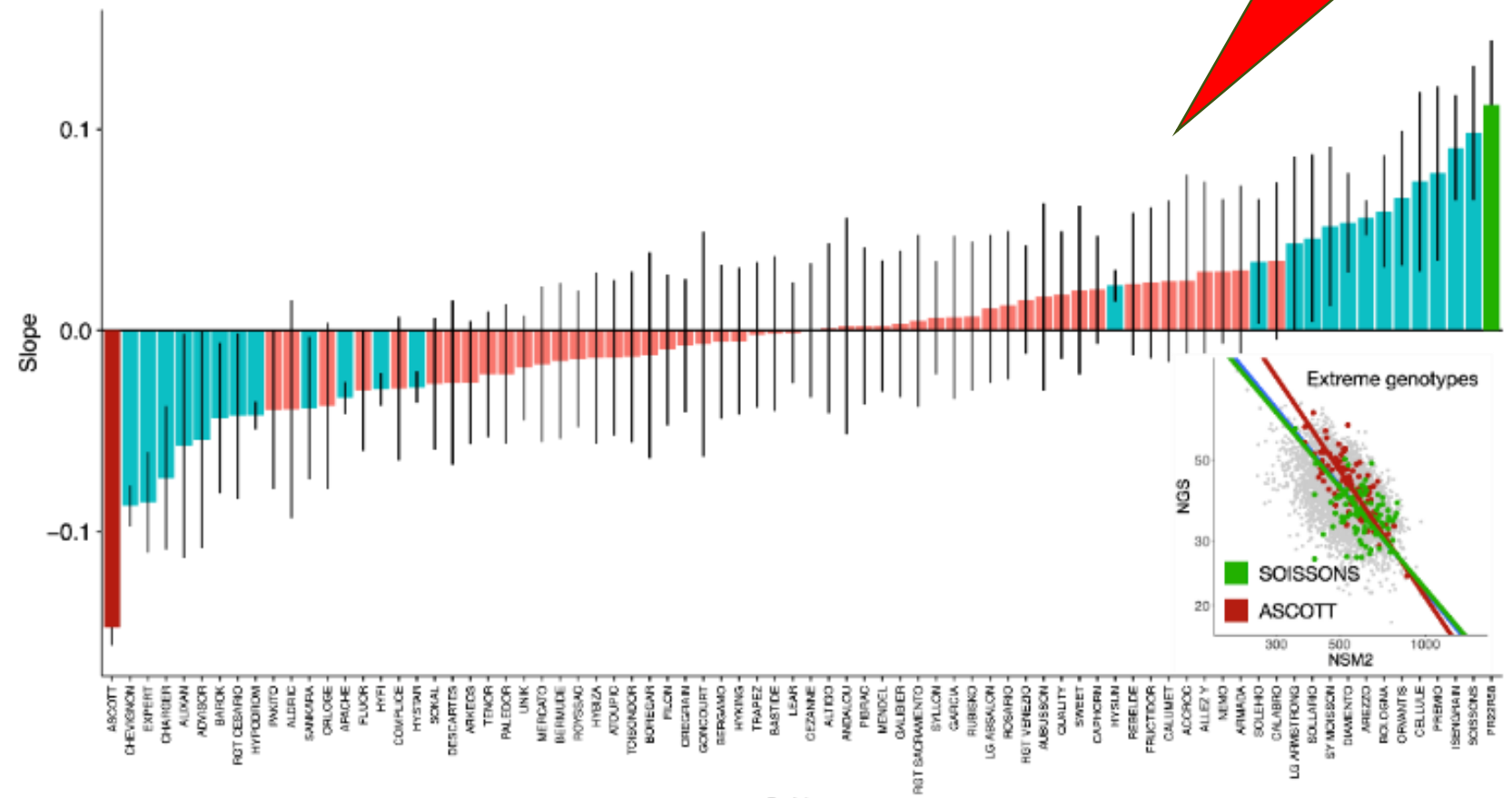
Blé tendre

Données Post-Inscription 2003-2020

(>13000 obs → 6000 obs: 78 var, > 40 essais)

→ Analyse de la pente de la fertilité épi face à la densité d'épis

Difficulté méthodologique: listes variétales évolutives, matrice non orthogonale → modèle statistique compliqué

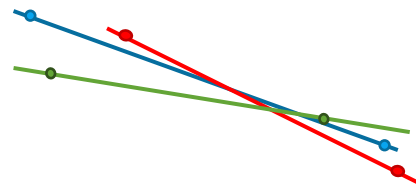


Décrire la réponse d'une composante

Plasticité des composantes?

→ *réponse de la fertilité des épis à la densité d'épi*

Grains/épi
(NGE)



2. Cas d'essais spécifiques où on manipule les **couverts**: on force la réponse en contraignant une composante → la réponse est plus nette

→ Variété à plasticité NGE/NEM^2 « moyenne »

→ Variété à « forte » plasticité NGE/NEM^2

→ Variété à « faible » plasticité NGE/NEM^2



Suppression d'un rang/2 début montaison

→ Baisse de la densité d'épis de 40 à 50%

- Capacité des variétés à « sur-taller »
- Besoin de calculer un surplus de grains/cm² disponible par épi



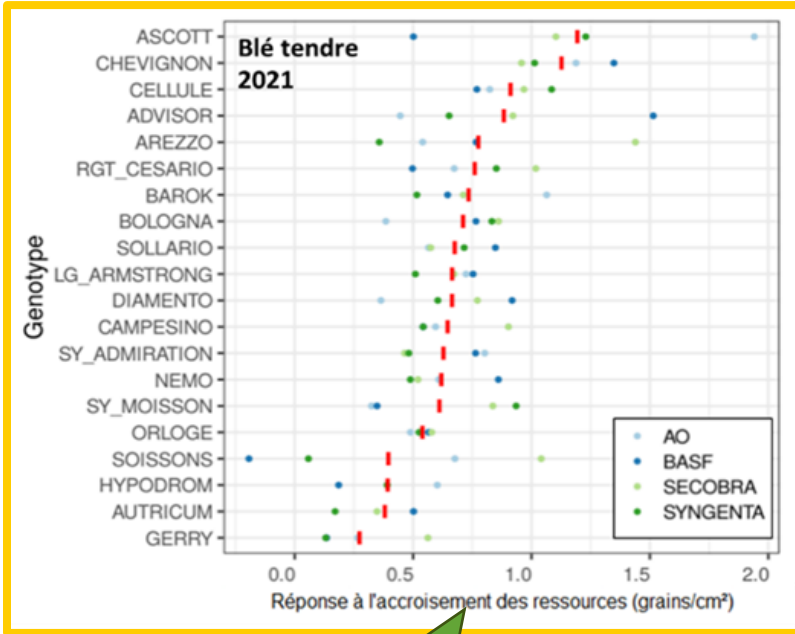
Variabilité génétique

Essais dédiés Plastix (suppression 1 rang/2): BTH, BD, OH

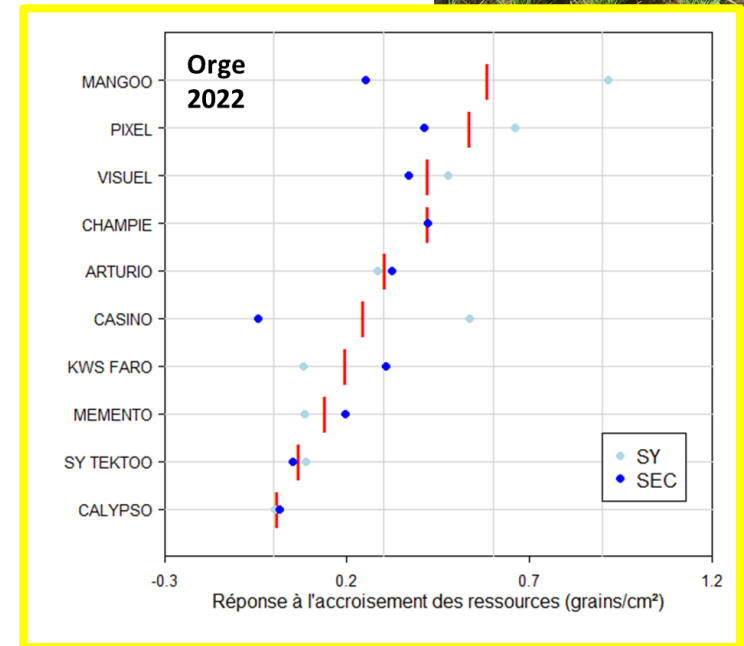
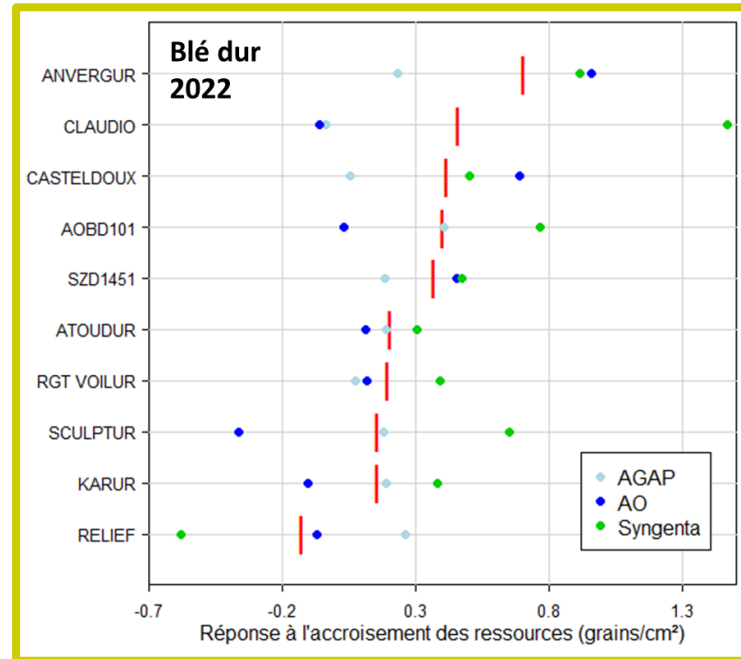
➔ Analyse de la réponse de la fertilité épi



Projet Plastix - Résultats



Ordre de grandeur: passage de 35 à 45 grains/m²

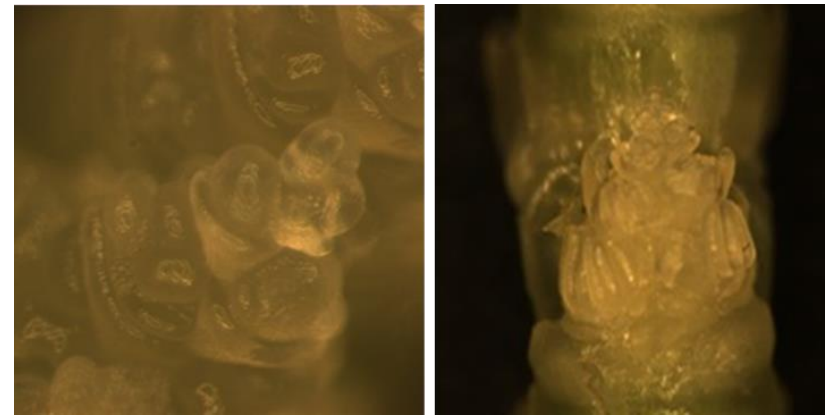
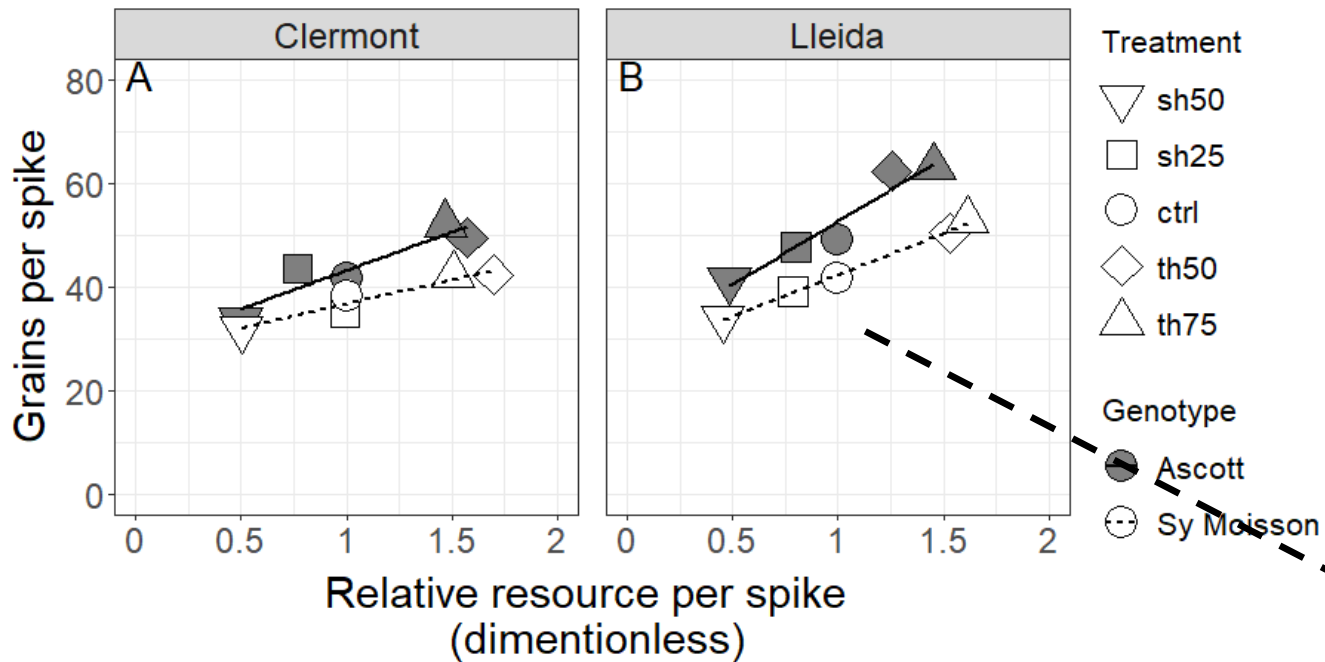
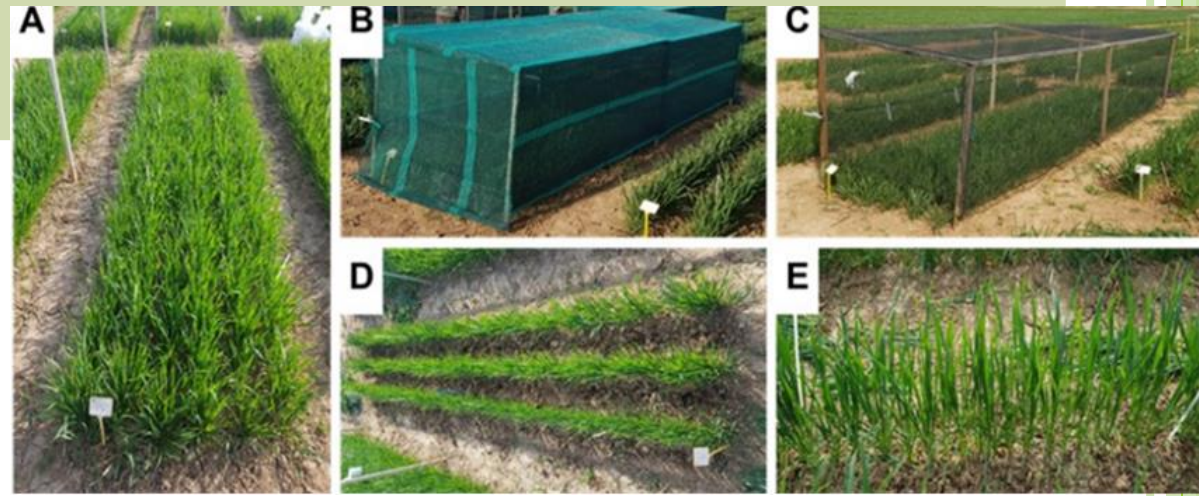


Malgré une forte variabilité inter-sites, relativement peu d'expérimentations sont nécessaires pour qualifier les variétés

Mécanisme physiologique

Essais dédiés Plastix: *modulation de la lumière disponible/tige*

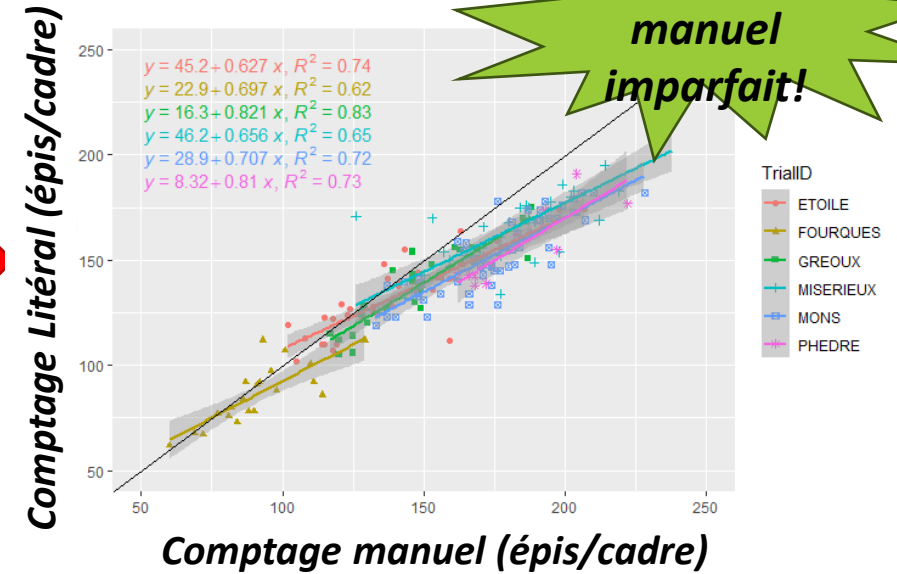
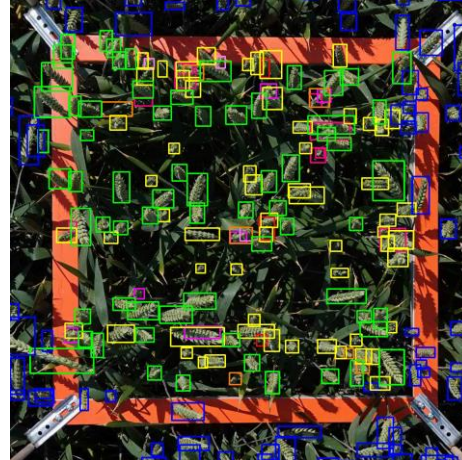
➔ *Analyse de la fertilité épi face à la ressource lumineuse par épi*



- Le nombre d'épillets/épi est inchangé
 - Le taux de survie des fleurons des épillets basaux est augmenté (surtout Ascott)
- ➔ *Ce n'est pas décelable à l'œil*



Comptage des épis par phénotypage HD: perche Literal

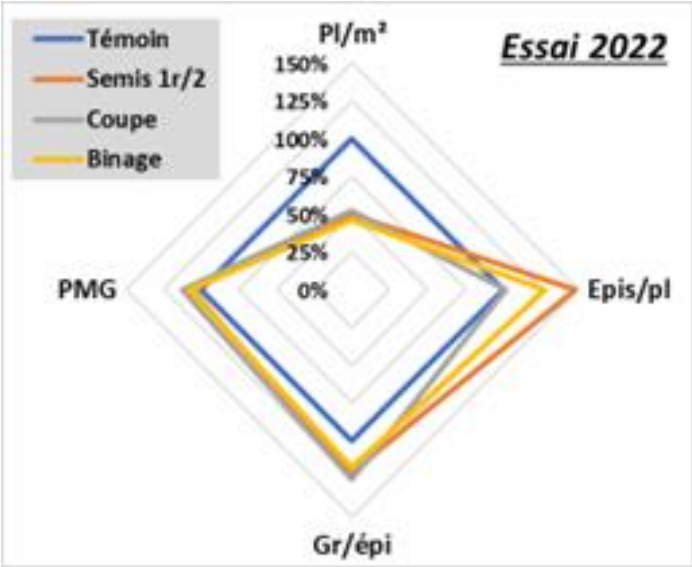
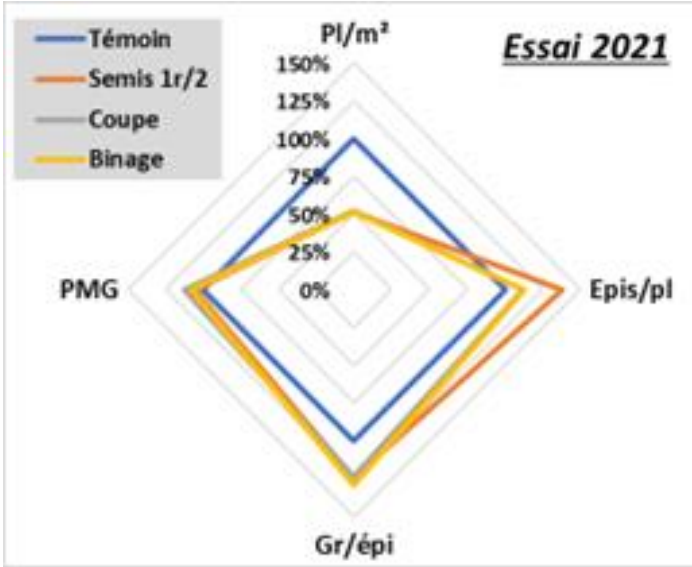


Evaluation sur 3 essais avec la même liste variétale:

Essai	PPDS _{compt. Manuel}	PPDS _{Literal}	H ² _{compt. Manuel}	H ² _{Literal}
Misérieux (01)	62 épis/m ²	46	0.81	0.93
Etoile (26)	47	64	0.81	0.9
Fourques (13)	79	70	0.79	0.71

Outils et méthodes

Manipulation du couvert: vers plus de mécanisation...



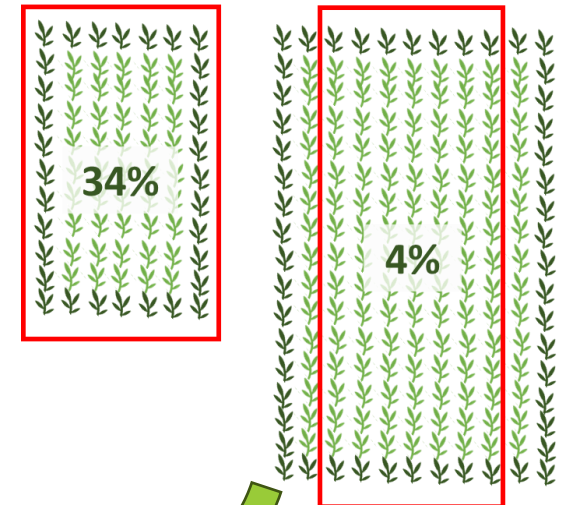
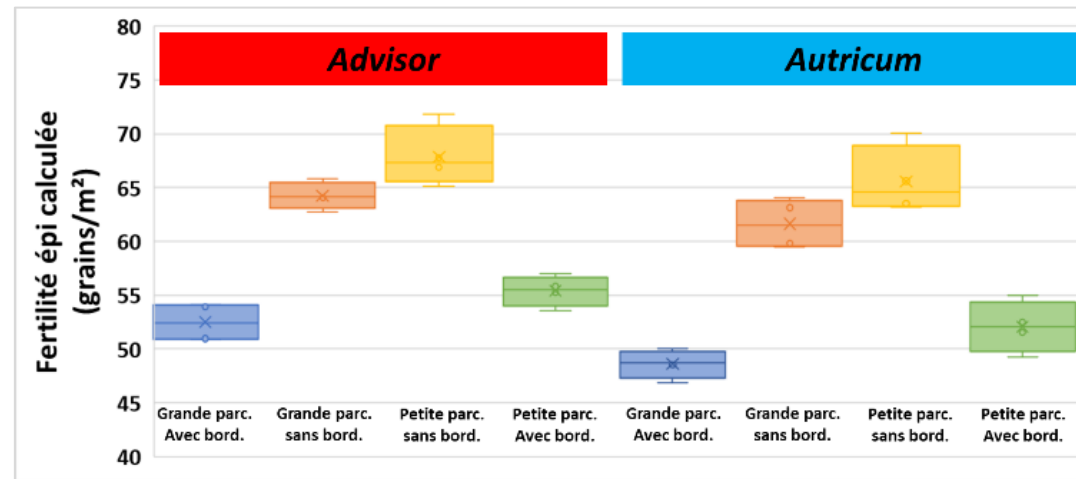
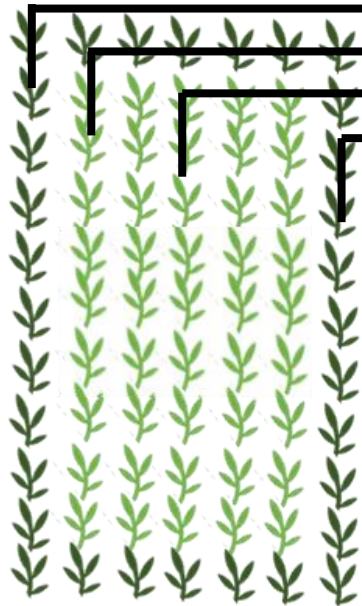
Option de mécanisation des essais:

- semis 1 rang/2 → trop de sur-tallage
- destruction 1 rang/2 courant montaison par binage: possible techniquement; effet Sol important
- broyeur inter-rang: pas suffisamment évalué

Outils et méthodes

Méthodes: impact des dimensions des parcelles & interparcelles

N° rang	Densité d'épis/ml	Fertilité épi	PMG	Rendement /ml
1 (bord. sud-ouest)	152%	126%	103%	203%
2	109%	100%	100%	111%
4 (témoin central)	100%	100%	100%	100%
7 (bord. nord-est)	144%	127%	106%	200%



- Dans un réseau d'essais hétérogènes, les estimations de composantes (et notamment de la fertilité épi) sont affectées par les dispositifs
- Il peut y avoir une interaction Variété-Dispositif

Calcul de la fertilité des épis,
Sans correction des surfaces

A retenir

- ✓ **Démonstration de la variabilité variétale de la plasticité (fertilité épi), selon différentes sources de données**
- ✓ **Validation de méthodes d'expérimentation, d'analyses et de description de la réponse des composantes**
- ✓ **Origine et mécanisme de la compensation**
- ✓ **Déblocage de l'accès à la composante « densité d'épis »**
- ✓ **Alerte sur les possibles disparités méthodologiques d'estimation des composantes**

- ✗ **Analyse successive des composantes, de la levée au rendement**
- ✗ **Mode d'emploi de la plasticité en fonction des milieux et accidents**



Remerciements complémentaires

Fournitures de bases de données PI

Philippe Du Cheyron, Isabelle Chaillet, Delphine Audigeos

Conception/Optimisation Literal

Gaetan Daubige, équipes techniques

Conduite des expérimentations Plastix

Carole Gigot, Pauline Bouvet, Elise Sailliot, Valérie Bontems

Équipes techniques des partenaires

Analyse statistique des données Breedwheat et Post-Inscription

Alexis Repon

Suivi administratif et financier

Céline Vannier





merci