



Berner Fachhochschule  
Haute école spécialisée bernoise  
Bern University of Applied Sciences



# Performance photosynthétique des parties végétales du blé d'hiver en Suisse

Reifler Loris Franz, Schuler Elias, Ramseier Hans  
hans.ramseier@bfh.ch

► Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften HAFL

# Hypothèse initiale / pertinence du sujet

„50% des Ertrages wird durch das Fahnenblatt generiert“

"50% du rendement sont générés par la dernière feuille"

- Les résultats des expériences sur les dégâts causés par criocères (Agroscope, HAFL, Cantons 2014-17) suggèrent que la capacité photosynthétique de la dernière feuille du blé a été surestimée et celle de l'épi sous-estimée.
- Critique des méthodes expérimentales de défoliation mécanique
- Résultat important des essais sur les dégâts de criocère des céréales: relation linéaire significative entre le rendement par épi et la perte de surface foliaire

La perte de 10% de la surface foliaire engendre en moyenne une réduction de l'1,2%

→ Conclusion: le seuil d'intervention de criocère des céréales peut être rehaussé!

La protection gagnante de la feuille!

Le n° 1 des fongicides céréales en Suisse

- Protection complète de la feuille
- Régulier dans toutes les situations
- Puissant en termes de rendement

Pour tout savoir, rendez-vous sur: [www.elatus-era.syngenta.ch](http://www.elatus-era.syngenta.ch)

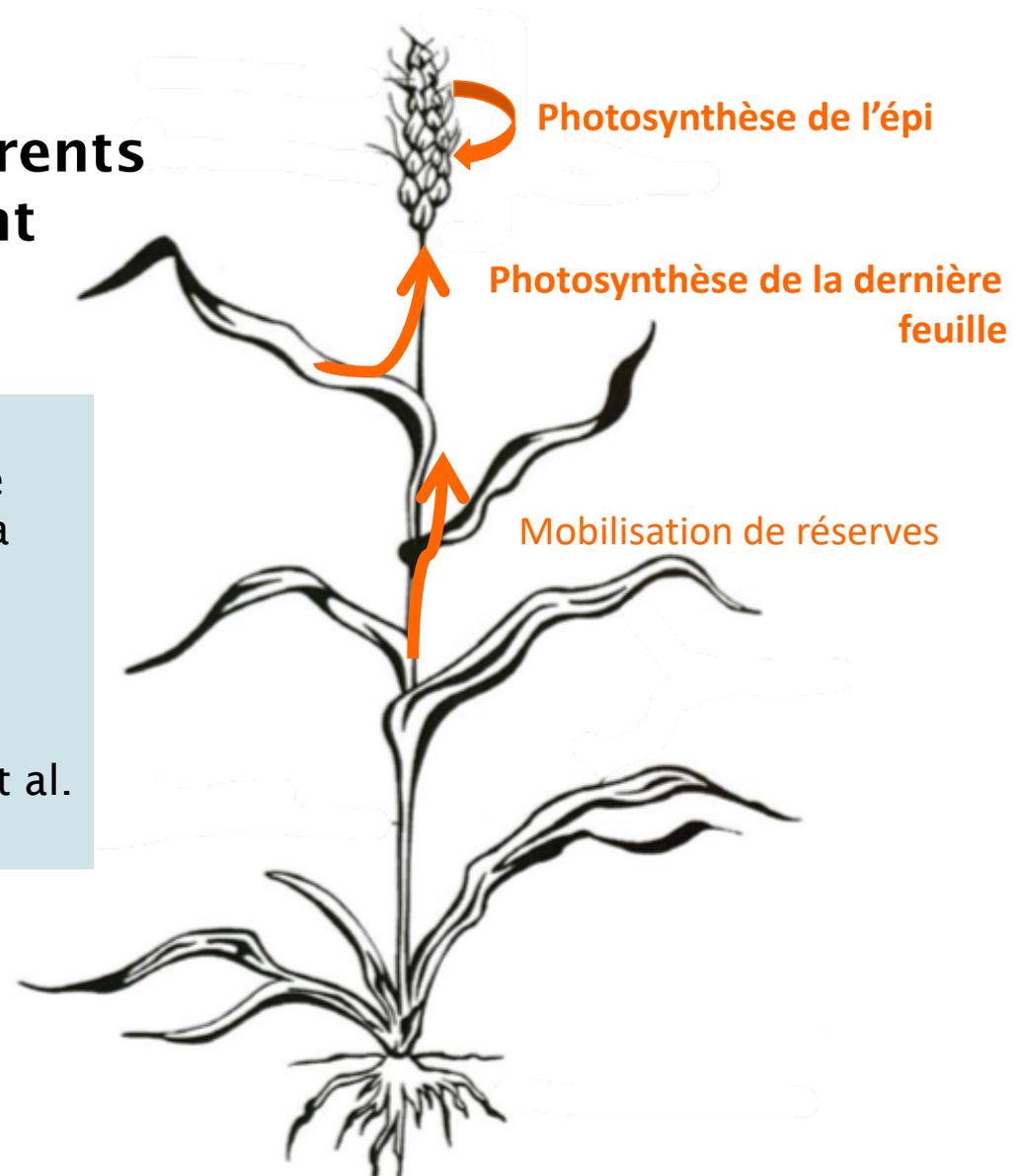
Elatus® Era

syngenta

© 2017 Syngenta. Tous droits réservés. L'information contenue dans cette publication n'a pas été vérifiée. Elle ne peut être reproduite ou photocopiée sans l'autorisation écrite de Syngenta. Les noms de produits sont des marques de Syngenta ou de ses filiales. Syngenta et le logo SYNGENTA sont des marques déposées d'une société du Groupe Syngenta. Utilisez les produits conformément aux indications. Avant toute utilisation, consultez les indications sur l'emballage.

# Blé: Contribution de différents organes au rendement

"...la contribution de l'épi au remplissage des grains peut être comparable à celle du reste de la plante. En ce sens, le rôle photosynthétique de la dernière feuille lors du remplissage des grains a probablement été surestimé." (Sanchez-Bragado et al. 2014)



"... the contribution of the ear to filling grains may be comparable to that of the rest of the plant. In that sense the photosynthetic role of the flag leaf during grain filling has been probably overestimated." (Sanchez-Bragado et al. 2014)

# Résultats de la littérature

Aujourd'hui, les parties des plantes telles que les épis ou les barbes se voient attribuer une partie importante du rendement, c'est pourquoi elles ont été examinées de plus près ces dernières années (Tambussi et al. 2021; Sanchez-Bragado et al. 2014; Abdoli et al. 2013; Tambussi et al. 2007).

Dans la littérature, cependant, les résultats diffèrent

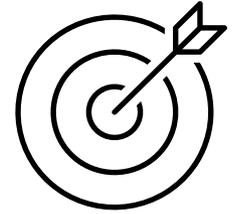
# Quelques résultats de la littérature

Partie de la plante	Méthode	Résultat / contribution	Source
Épi	Composition isotopique	Remplissage des grains à 65%	Sanchez-Bragado et al. 2014
	Ombrage	PE: 41%; NGE: 17%; PMG: 27% Perform. photosynthétiques	Sanchez-Bragado et al. 2016
Dernière feuille	Composition isotopique du carbone	PE: 3-18%	Sanchez-Bragado et al. 2014
	Ombrage	PE: 14%; NGE: 4%; PMG: 12% Perform. photosynthétiques	Ali et al. 2010
Tige entière	Ombrage	PE: 40%; NGE: 9%; PMG 34% Perform. photosynthétiques	Sanchez-Bragado et al. 2016
Barbes	Ôter les barbes	PE: -18%; NGE: -8%; PMG: -13% Réduction	Ali et al. 2010

Abréviations:

PE = Poids/épi; NGE = Nombre de grains par épi; PMG = poids de mille grains

# Objectifs



- Détermination des performances photosynthétiques de différentes parties de plantes de variétés de blé suisses dans les conditions de culture suisses
- Recommandations pour d'autres expériences ainsi que des recommandations pour la vulgarisation et la pratique

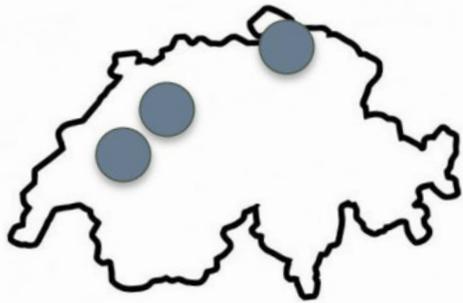
# Matériel et méthodes

**3 régions**

**4 variétés**

**4 stades de développement**

**2 années**



Bern  
Freiburg  
Zürich

Montalbano  
Nara  
Runal  
Hanswin

Dernière feuille  
(BBCH 39)

Début épisaison  
(BBCH 51)

Fin épisaison  
(BBCH 59)

Mi-floraison  
(BBCH 65)

2021

Très humide

2022

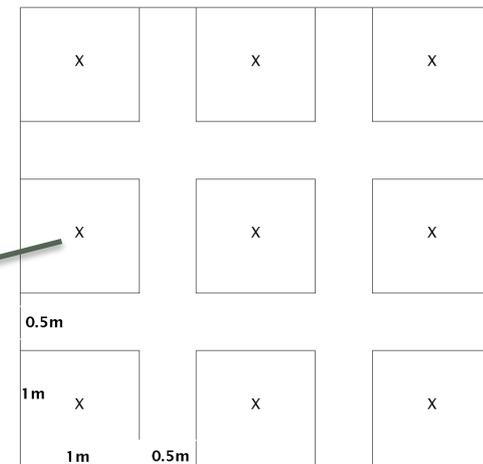
Chaud et sec

# Critère de choix des variétés

Propriété	Montalbano	Nara	Runal	Hanswin
Classe de qualité	Top	Top	Top	Classe I
Fréquence de cultivation 2020 en %	14.7	12.9	2.2	9.8
Longueur de la plante	Moyen	Très court	Moyen	Moyen
Arêtes (barbe)	Oui	Non	Non	Non
Glaucescence de la feuille (surface de la couche de cire sur la feuille)	Moyenne	Forte à très forte	Moyenne	Faible
Glaucescence de l'épi	Moyenne à fort	Forte à très forte	Moyenne	faible à moyenne
Largeur de la dernière feuille	Plutôt large	Étroit	Large	Plutôt large
Position de la dernière feuille	Moyen étalé	Moyen dressé	Étalé	Moyen étalé
Rendement (PER)	Moyen à bon	Moyen à bon	Faible	Bon
PMG	Grand	Petit	Moyen	Grand

# Dispositif expérimental par lieu (parcelle)

10 plantes sélectionnées au hasard



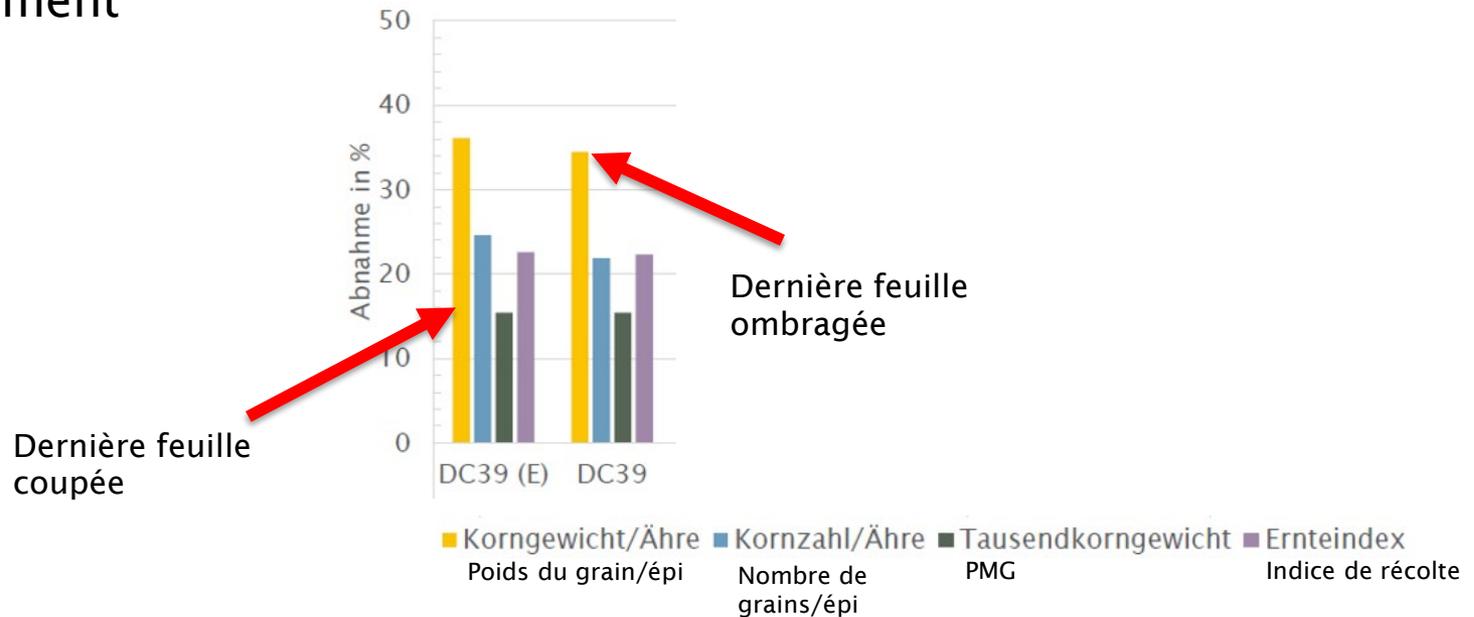
## Procédure

Nom pr.	Méthode	Partie de la plante	Matériel	Zeitpunkt
F1	Ombrager	Dernière feuille	Peinture / -	BBCH 39
F2	Ombrager	Dernière feuille	Peinture / -	BBCH 51
F4	Ombrager	Dernière feuille	Peinture / -	BBCH 65
A3	Ombrager	Épi	Tissu	BBCH 59
A4	Ombrager	Épi	Tissu	BBCH 65
G3	Ombrager	Plante sans épi	Tissu	BBCH 59
G4	Ombrager	Plante sans épi	Tissu	BBCH 65
E	Ôter	Dernière feuille	-	BBCH39
K	Témoin	-	-	-

En 2022, la variante « dernière feuille ombragée par la peinture » a été écartée car en 2021 aucune différence n'a été trouvée entre mettre la peinture et ôter la dernière feuille-

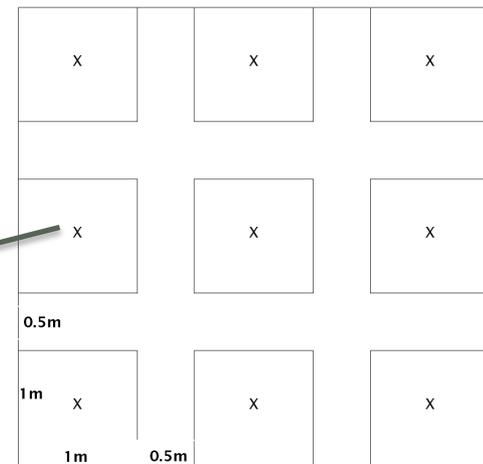
# Résultat 2021: dernière feuille ombrée - enlevée

- Ombrager ou ôter la dernière feuille ont le même effet sur le rendement



# Dispositif expérimental par lieu (parcelle)

10 plantes sélectionnées au hasard



Ombrager la dernière feuille avec la peinture



Ombrager l'épi avec tissus



Ombrager la plante entière sauf l'épi

# Le tissu utilisé

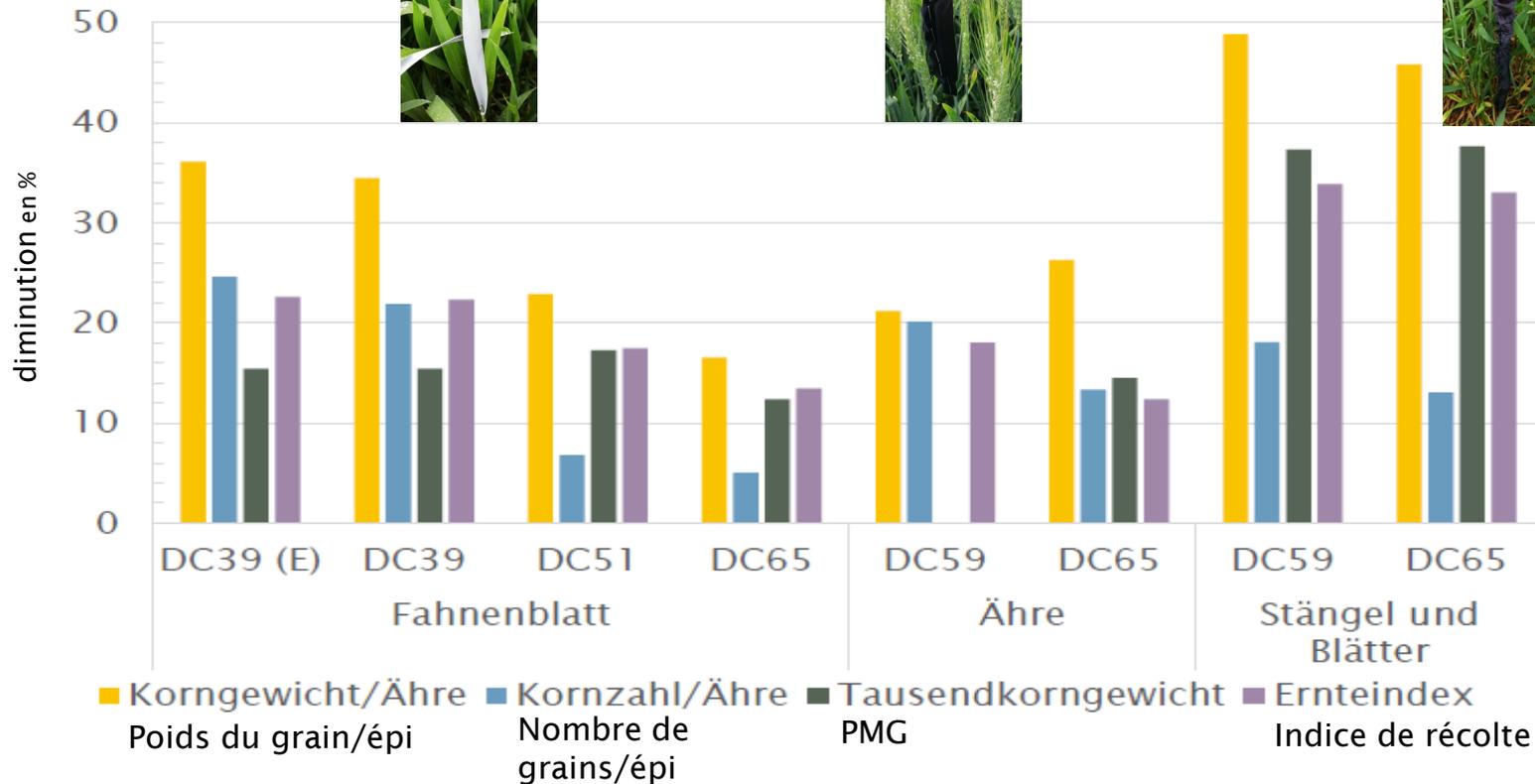
Basé sur l'informatin et après consultation de Sanchez-Bragado et al. (2016) et Tambussi et al. (2021) un tissus a été sélectionnée qui répond aux critères suivants :

- Perméabilité à l'air suffisamment élevée pour éviter l'accumulation d'éthylène et la surchauffe de l'épi
- Une transmission lumineuse d'environ 5-7%. La translucidité sert à ce que les parties ombragées de la plante atteignent le point de compensation de la lumière et respirent ainsi la même quantité de CO<sub>2</sub> que celle qui peut être fixée par le cycle de Calvin.
- Malheureusement, la dernière feuille n'a pas supporté le poids du tissu et s'est cassée, donc la couleur a été le seul moyen d'ombrage en 2021 → en 2022 la dernière feuille a été ôtée.



# Résultats sélectionnés

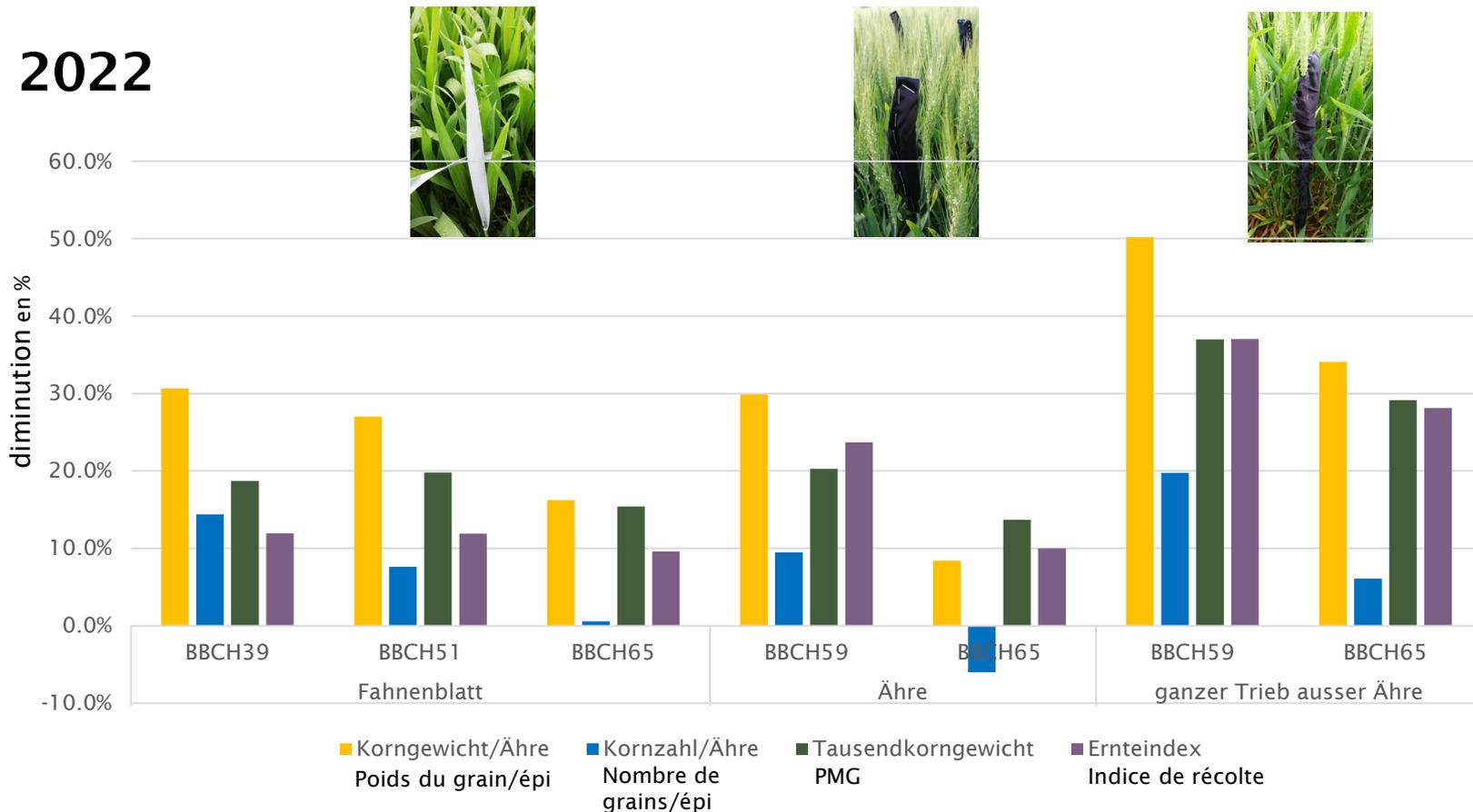
2021



Diminution des paramètres de rendement en % avec l'enlèvement (E) ou l'ombrage de la dernière feuille, avec un ombrage de l'épi ou de la tige avec des feuilles **par rapport au témoin**. Empêchement de la photosynthèse de BBCH39 (dernière feuille entièrement développée), BBCH 51 (début épisaison), BBCH 59 (fin épisaison) et BBCH 65 (mi-floraison).

# Résultats sélectionnés

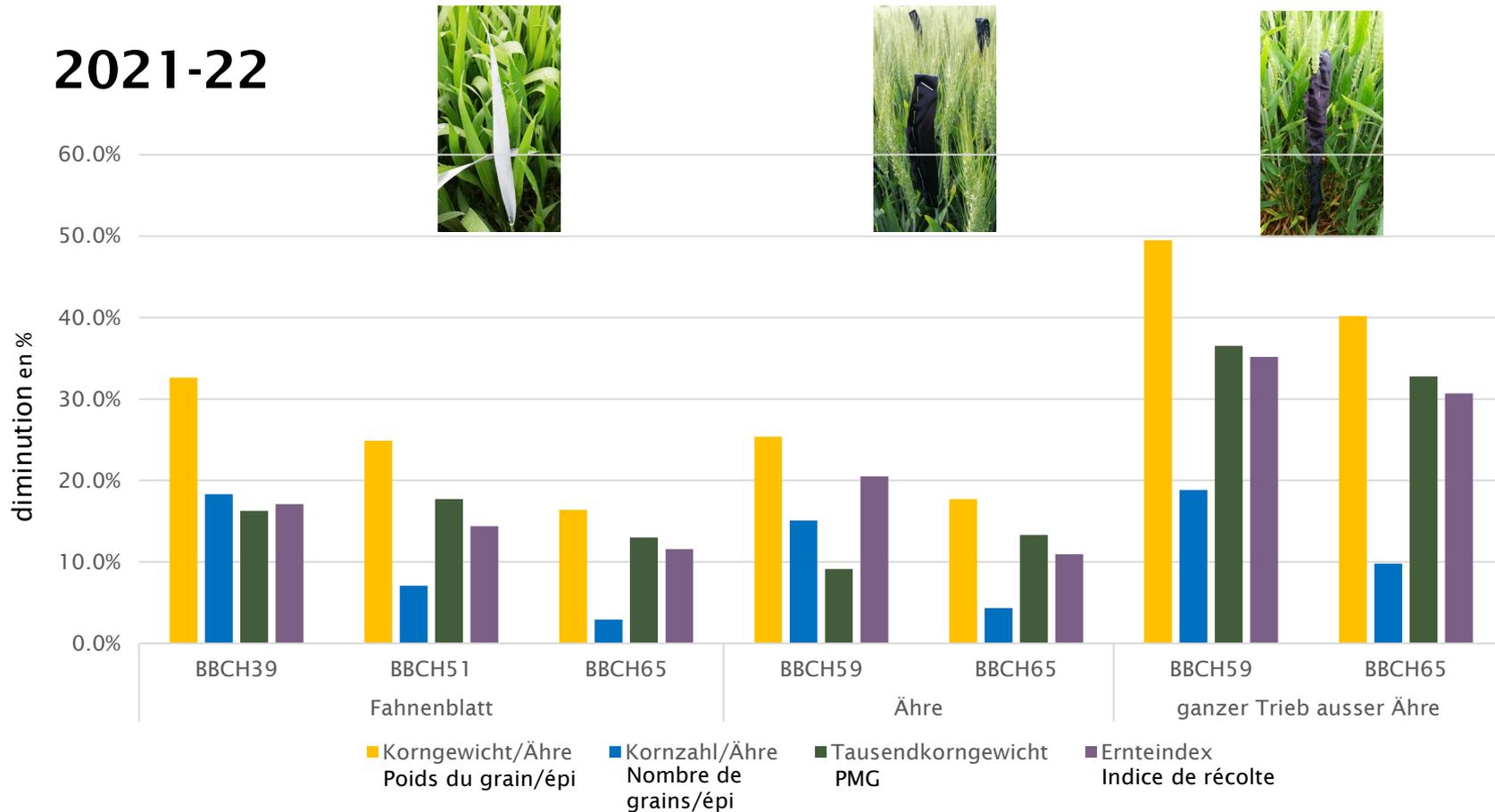
## 2022



Diminution des paramètres de rendement en % avec l'enlèvement (E) ou l'ombrage de la dernière feuille, avec un ombrage de l'épi ou de la tige avec des feuilles **par rapport au témoin**. Empêchement de la photosynthèse de BBCH39 (dernière feuille entièrement développée), BBCH 51 (début épiaison), BBCH 59 (fin épiaison) et BBCH 65 (mi-floraison).

# Résultats sélectionnés

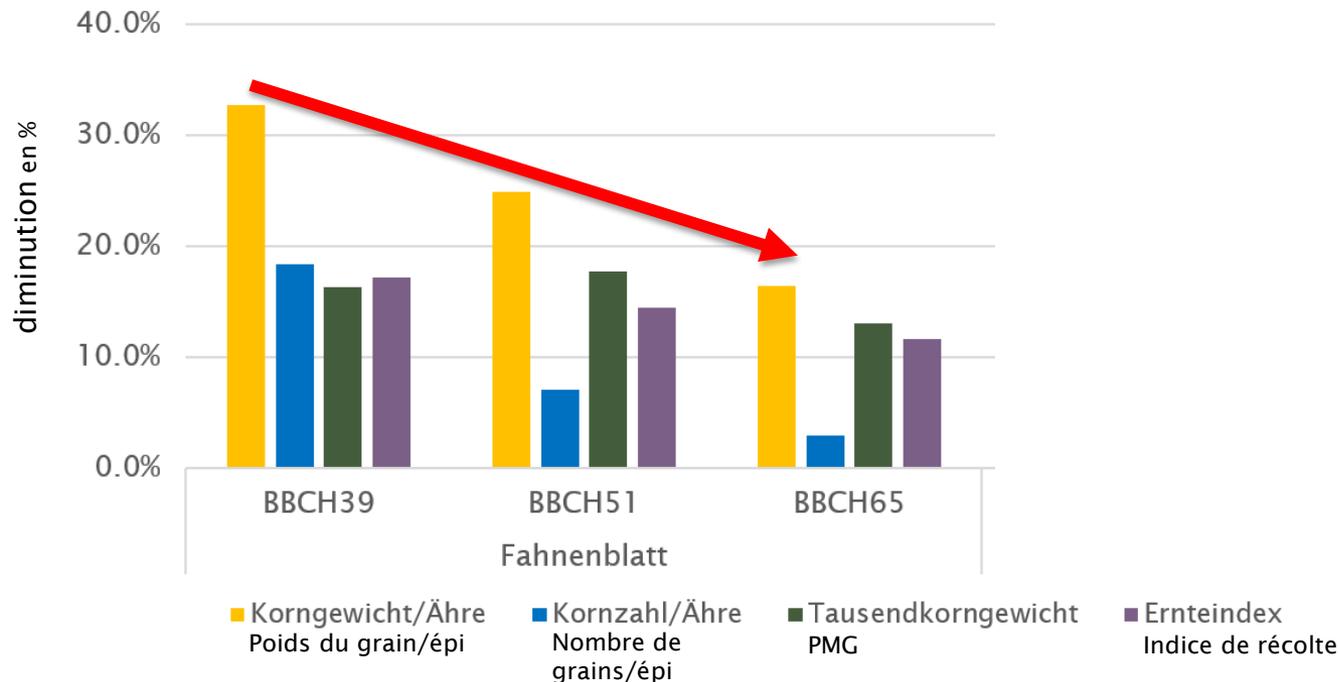
## 2021-22



Diminution des paramètres de rendement en % avec l'enlèvement (E) ou l'ombrage de la dernière feuille, avec un ombrage de l'épi ou de la tige avec des feuilles **par rapport au témoin**. Empêchement de la photosynthèse de BBCH39 (dernière feuille entièrement développée), BBCH 51 (début épiaison), BBCH 59 (fin épiaison) et BBCH 65 (mi-floraison).

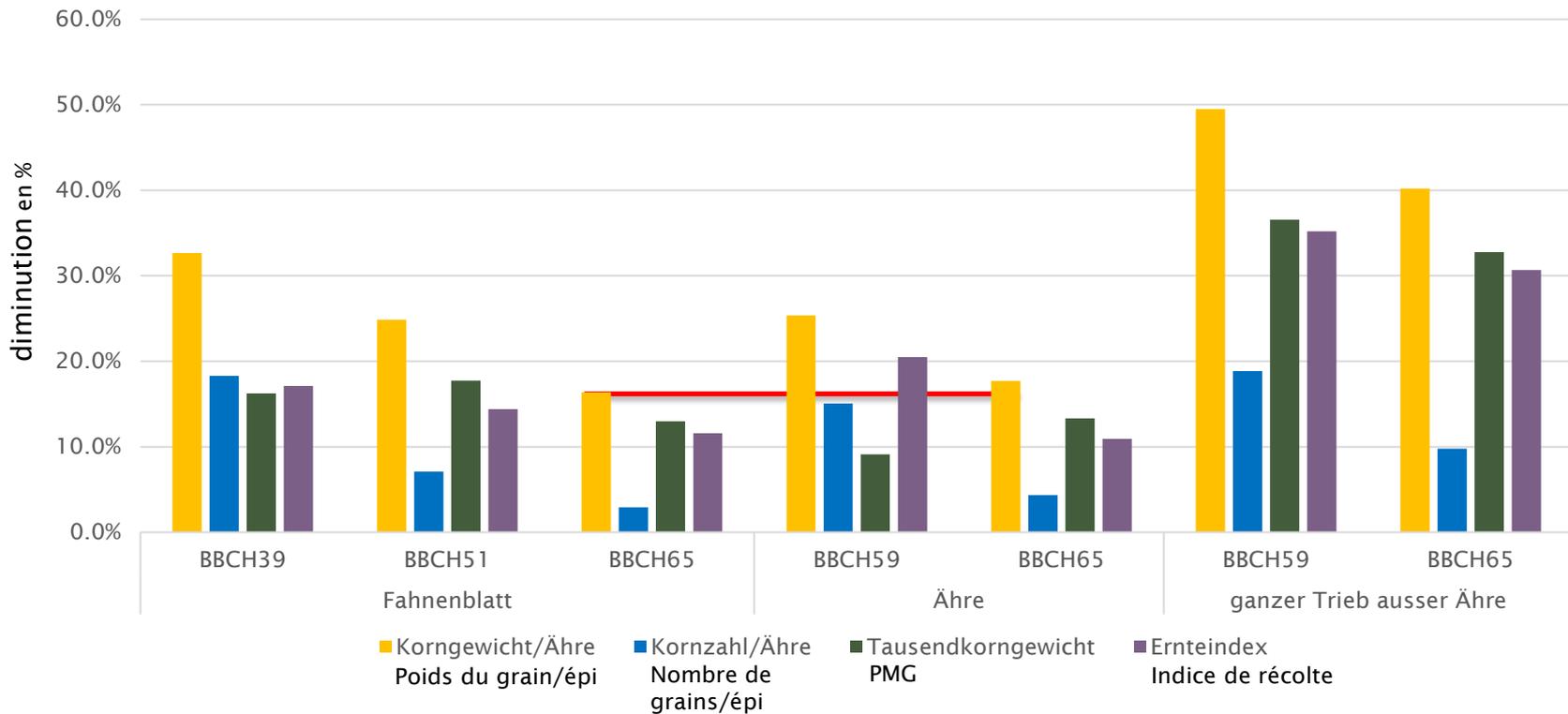
# Résultats sélectionnés / interprétation

- L'importance de la dernière feuille pour le rendement diminue rapidement au fur et à mesure que la végétation progresse



# Résultats sélectionnés / interprétation

- A partir du stade de mi-floraison, la performance de photosynthèse de l'épi est égal à celle de la dernière feuille. Il y a même une légère tendance en faveur de l'épi



# Plus de résultats et d'informations

- Il n'y avait pas de différences entre les variétés dans les deux essais (pas non plus de différence significative entre la variété aristée Montalbano aristée et les variétés mutiques)
- Malgré des conditions climatiques très différentes, les deux années ont donné des résultats similaires.

# Conclusions I

- **La dernière feuille est moins importante pour la réalisation du rendement qu'on ne le supposait auparavant.**
- L'importance de la dernière feuille sur le poids du grain/épi et le nombre de grains/épi diminue significativement au cours du développement de la plante → la protection de la dernière feuille est particulièrement intéressante au début de l'apparition de la dernière feuille et diminue avec l'âge croissant. Une perte complète de la dernière feuille dans la floraison n'entraîne qu'une perte de poids grain/épi de 17%
- L'évaluation de l'impacte des organismes nuisibles est plus importante selon le temps d'exposition que selon la variété

## Conclusions II

- Les résultats s'appliquent également (dans une mesure limitée) aux maladies et pourraient fournir une base pour la révision du seuil d'intervention pour les maladies foliaires telles la rouille brune et la septoriose sur feuille (*Septoria tritici*)

MALADIES	Période de contrôle (Stade BBCH)	Seuil d'intervention
Rouille brune	37–61	1 à 5 feuilles atteintes sur les variétés sensibles (= 1–4%)
		10 feuilles atteintes sur les variétés moins sensibles (≈ 10 %)
Taches des feuilles (septoriose, DTR <sup>1</sup> )	37–51	20 feuilles atteintes (= 20%); comptabiliser les taches de septoriose et de DTR ensemble

Source: Agridea

<sup>1</sup> DTR = *Drechslera tritici-repentis* (forme anamorphe du champignon pathogène *Pyrenophora tritici-repentis* ou Helminthosporiose du blé).

- **L'essai montre que l'augmentation du seuil d'intervention pour le criocère des céréales est justifiée.**



**Merci pour votre attention!**