

2èmes Journées Nationales Grandes cultures, 3 février 2015

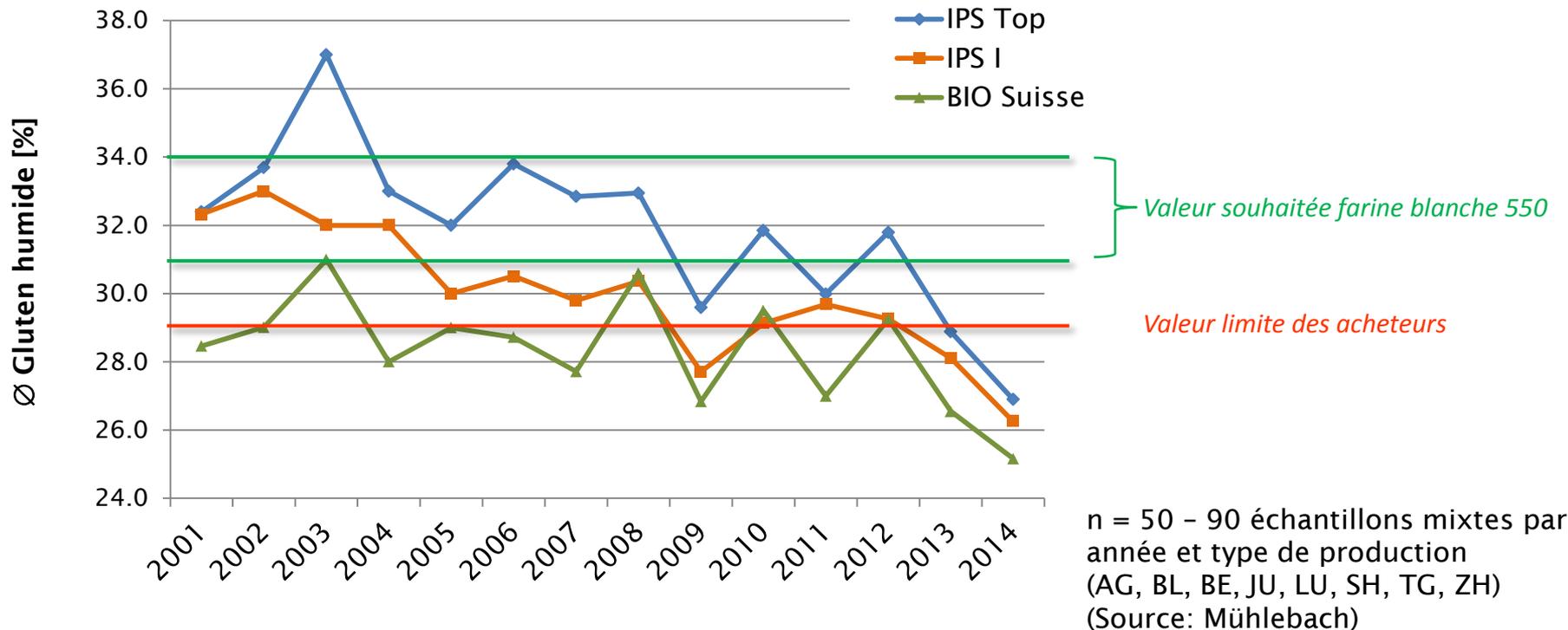


## Qualité boulangère du blé bio

Projet CTI pour améliorer la qualité boulangère du blé bio de reconversion  
*Claudia Degen, Andreas Keiser, Jürg Moser, HAFL Zollikofen*

## Situation initiale

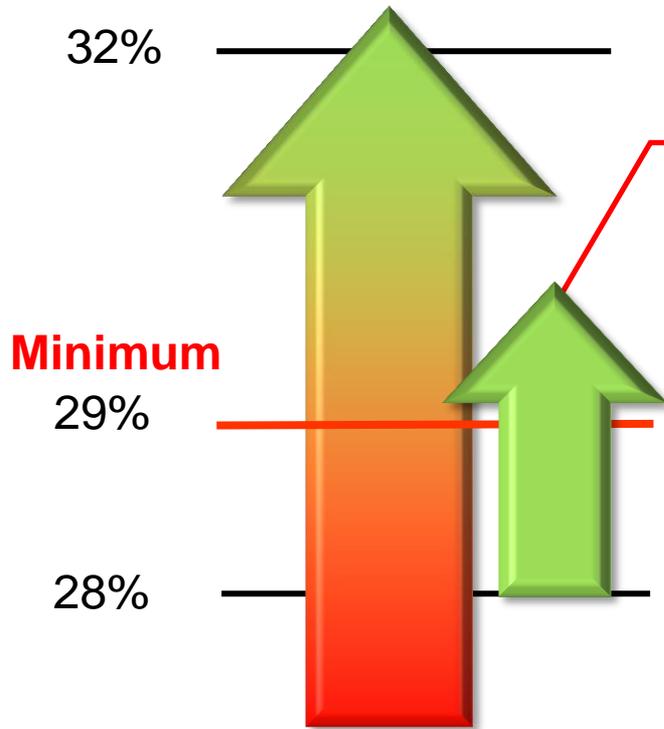
# Evolution de la teneur en gluten humide du blé bio Suisse et IP-Suisse



- Baisse de la teneur moyenne du gluten humide du blé bio Suisse de plus de 1 point de % en 12 ans.

# Possibilités d'intervention au niveau du moulin

**Gluten humide**



**Mélange avec du blé bio importé**  
Blé bio étranger CHF 90.- / 100 kg

**Ajout de gluten sec (GS)**

Objectif 31% Gluten humide (GH)

Qualité initiale

29% GH -> + 1% GS = CHF 4.50/ 100 kg

27% GH -> + 2% GS = CHF 9.00/ 100 kg

⊖ **Blé bio Suisse**

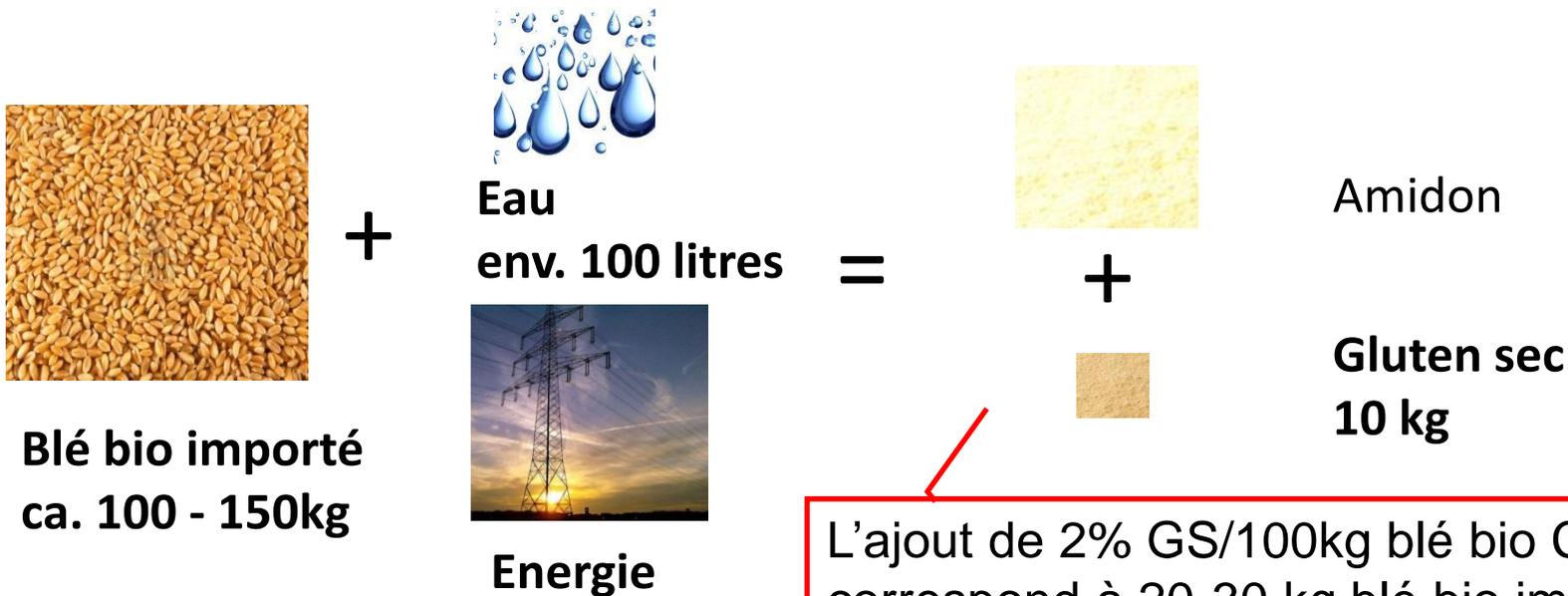
Prix = CHF 106.- / 100 kg

\*1% GS correspond à 2% GH

- ▶ Les exigences des acheteurs sont atteintes soit en mélangeant avec du blé bio importé soit en ajoutant du gluten sec.

# Ajout de gluten sec?

## Production de gluten sec



L'ajout de 2% GS/100kg blé bio CH  
correspond à 20-30 kg blé bio importé  
par 100 kg blé CH

Source: Mühlebach

- ▶ Contradictions: Swissness, écologie et valeur ajoutée?
- ▶ Le gluten sec ne peut pas compenser une qualité initiale trop basse.

# Projet CTI – Objectif et questions de recherche



Amélioration de la qualité boulangère du blé bio en collaboration avec toute la filière



## Au niveau de l'exploitation agricole

- ▶ Facteurs d'influence sur la qualité du blé?
- ▶ Itinéraire technique?



## Au niveau du centre collecteur

- ▶ Fiabilité de la présélection (NIR) sur la base de la teneur en protéine lors de la réception?



## Au niveau de la transformation

- ▶ Influence de la composition des glutens sur les propriétés boulangères?



### Financement:



KTI – Start-up und Unternehmertum,  
F&E-Projektförderung, WTT-Support



# Qualité au niveau de l'exploitation agricole

Monitoring 2012-2014 / ~120 parcelles par année

## Variables

- ▶ **Rendement** (livraison ou estimation)
- ▶ **Teneur en protéine** (analyse labo)
- ▶ **Teneur en gluten humide (GH)** (labo)

## Facteurs d'influence potentiels

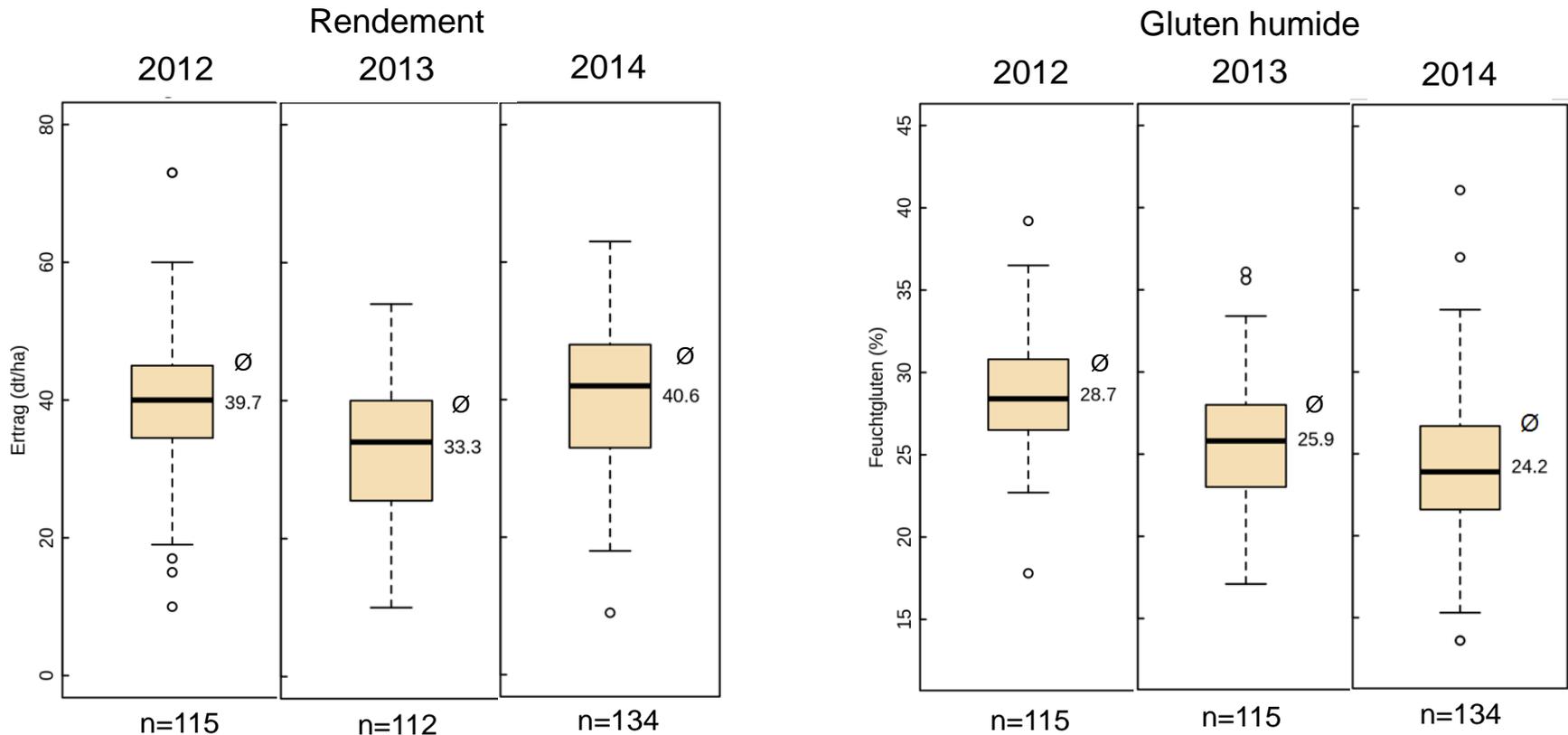
- ▶ **Climat** station météo régionale, temp. corrigée avec l'altitude
- ▶ **Sol** humus (analyse), granulométrie, prof. utile (estimation)
- ▶ **Variété**
- ▶ **Végétation** pression des adventices et maladies
- ▶ **Nutriments** Ndisp (*test rapide purin*), P, K, Mg (*DBF*)
- ▶ **Rotation** Part de céréales, légumineuses/herbages

## Statistiques

- ▶ Analyses par régression multiple pour la détermination et la quantification des facteurs d'influence.

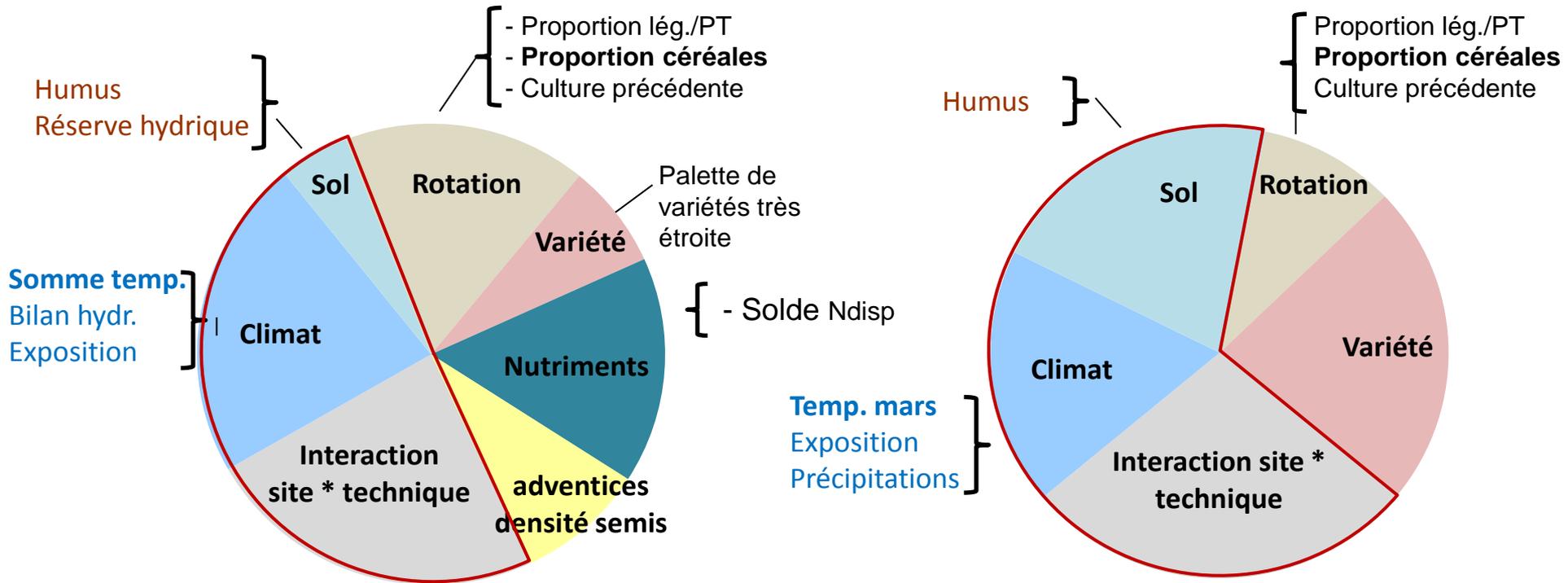


# Résultats de récolte 2012/2013/2014



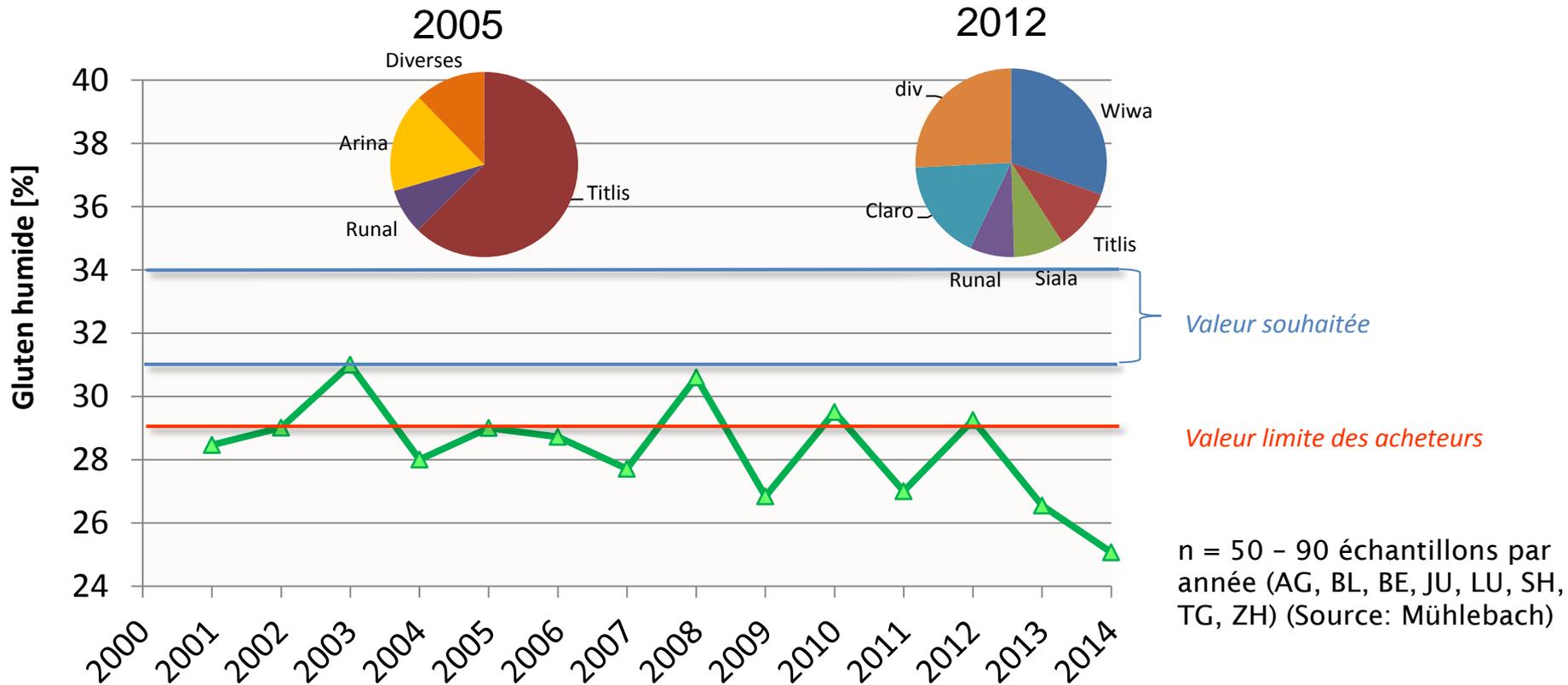
- ▶ Grandes variations entre les parcelles dans les trois années de projet.
- ▶ Grande variation annuelle du rendement et de la qualité moyens
  - 2012 Rendement Ø à 40dt/ha et qualité Ø à 28.7 % GH
  - 2013 Rendement Ø à 33dt/ha et qualité Ø à 26.0 % GH
  - 2014 Rendement Ø à 40dt/ha et qualité Ø à 24.2 % GH

# Facteurs d'influence du gluten humide 2012/13



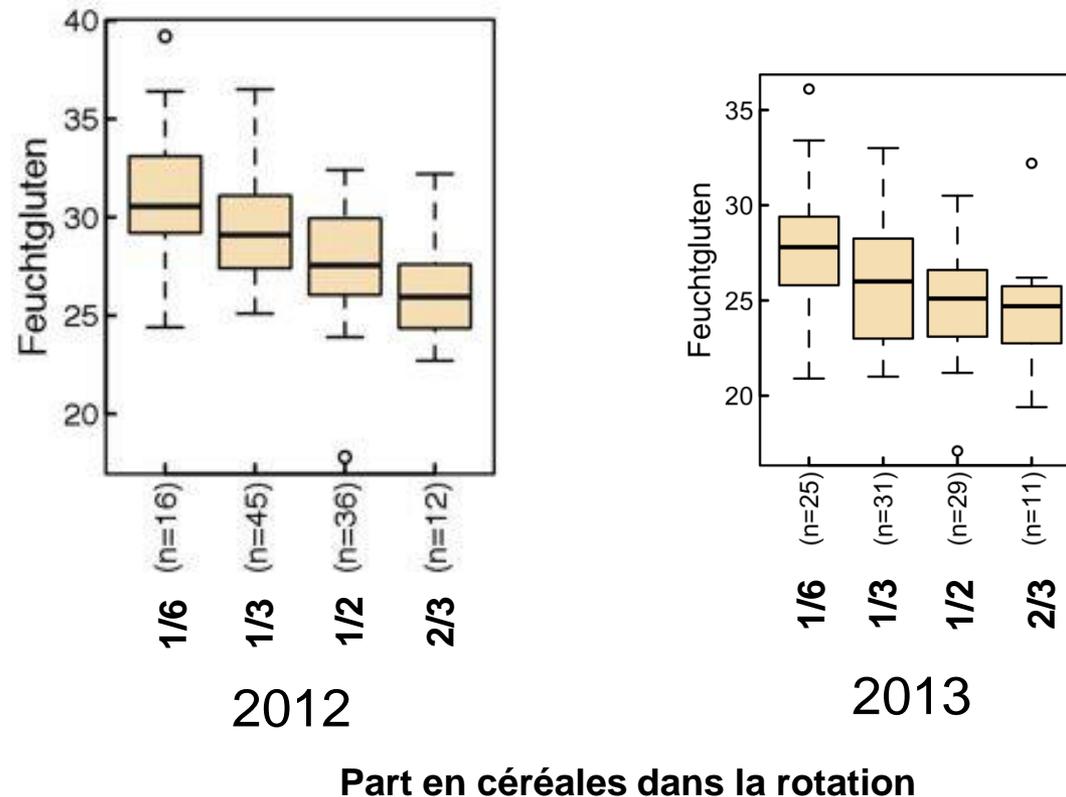
- ▶ Le modèle explique environ la moitié de la variance du gluten humide.
- ▶ La moitié de cette dernière est définie par les facteurs non influençables.
- ▶ Facteurs cultureux importants: Variété, rotation, nutriments/humus

# Gluten humide - Influence de la variété



- ▶ L'évolution des variétés cultivées au cours des 10 dernières années explique en partie la baisse de qualité.

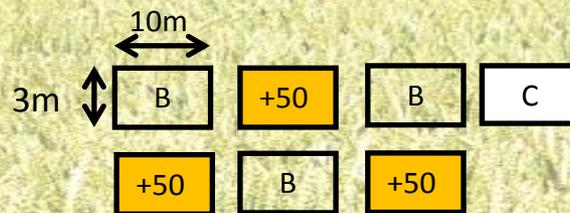
# Gluten humide - Influence de la part en céréales



**Attention:** représentation en deux dimensions d'une étude multifactorielle!

- ▶ Une part en céréales élevée a eu une influence négative sur la teneur en gluten humide (2012/13)
- ▶ Même tendance pour le rendement

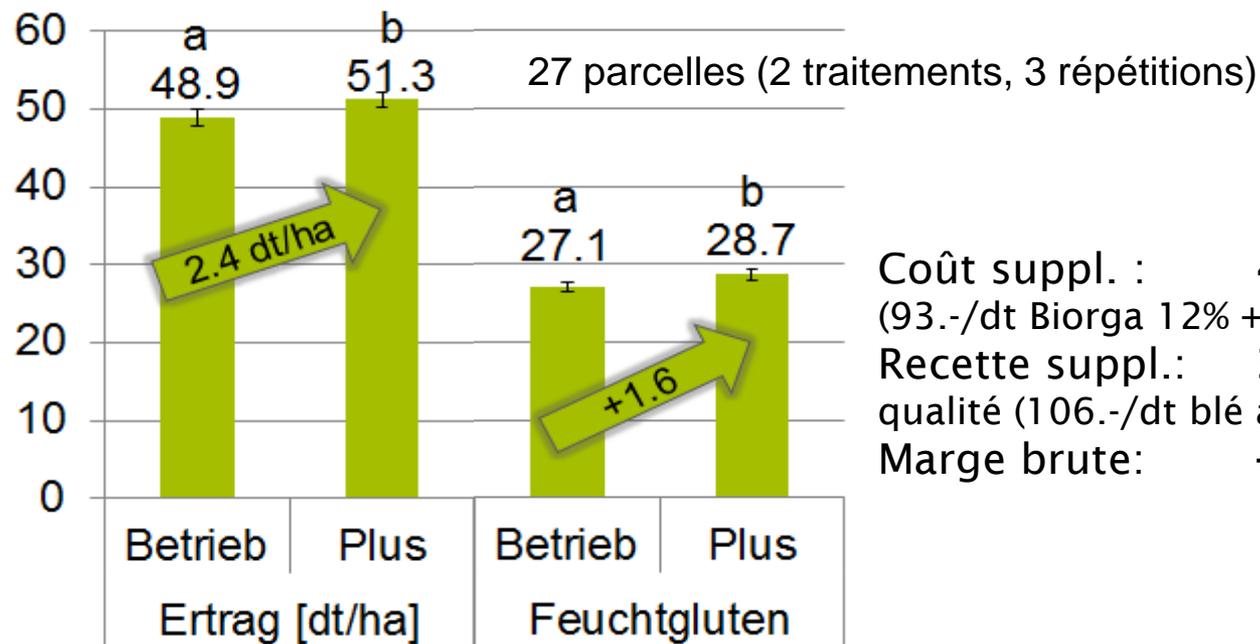
# Essais N 50 – On-Farm



parcelle: fumure selon les pratiques de l'exploitation

C: sans fumure  
 B: fumure selon les pratiques de l'exploitation  
 +50: fumure selon l'expl. + 50 kg N Biorga Quick

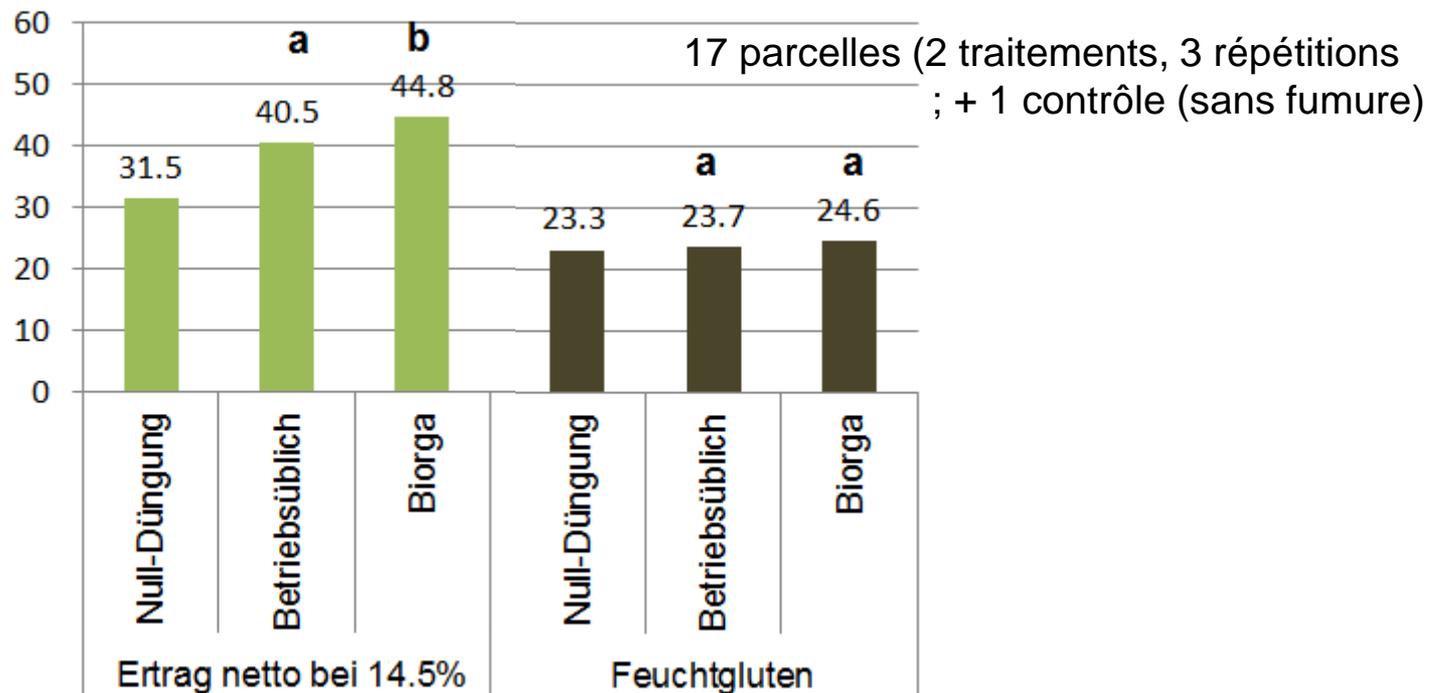
## Essais N 50 - 2012 (On Farm)



Coût suppl. : **450 Fr./ha**  
(93.-/dt Biorga 12% + 70.-/passage)  
Recette suppl.: **331 Fr./ha** dont 78.-  
qualité (106.-/dt blé à 29% GH, ± 1Fr. pro 1% GH)  
Marge brute: **- 119 Fr./ha**

- ▶ En 2012, la fumure supplémentaire de 50 kg N a eu une influence positive sur le rendement et la teneur en gluten humide.
- ▶ Sur 50% des parcelles, le rendement et la teneur en gluten humide ont augmenté.
- ▶ La fumure supplémentaire n'a pas été rentable en 2012.

## Essais N 50 - 2013 (On Farm)



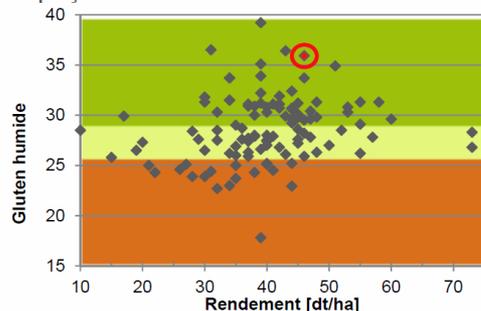
- ▶ La fumure supplémentaire azotée a eu un effet plus important sur le rendement que sur la qualité en 2013.
- ▶ Favoriser les protéines de manière ciblée est difficile avec des engrais organiques. La quantité de fumure azotée apportée est moins décisive que le moment de sa disponibilité.

# Choix d'exemples concrets

## Retour de l'évaluation spécifique (Nr. 4)

Nom de la parcelle	Variété	Précédant culturel	Protéine	Gluten humide	PHL	Rendement
Les Envers	Siala	Mais d'ensilage	14.8%	35.9	77	46

### Aperçu des résultats



Réception comme blé panifiable avec prime dès 29.5%  
 Réception comme blé panifiable avec déduction 26 – 29%  
 Réception comme blé fourrager moins de 26%

### Approvisionnement en éléments nutritifs

	N	P	K
Besoin en nutriments *	130	60	80
Correction **	-2	0	-10
Fumure	66	35	238
Solde	-62	-25	168

\* La quantité d'éléments nutritifs nécessaire l'obtention d'un rendement cible de 50 [dt/ha], et 12.5% de protéine<sup>1</sup> (DBF-GCH 09).

Une part essentielle des besoins peut être couverte par des processus biologiques dans le sol (minéralisation, fixation de N par les légumineuses, etc.)

\*\* Correction de la norme de fumure d'après : type de sol, teneur en humus, précédent culturel, conditions météorologiques, arrière-effets des engrais de ferme ou facteurs de correction des analyses de sols (pour P et K) (DBF-GCH 09).



Catégorie	Valeur	Influence	Remarques	
Climat	Somme des températures et	1667°C	négative	La somme des températures représente la somme des températures moyenne de chaque jour en degré Celsius au-dessus de 5°C durant la période du 1. oct. 2011 jusqu'au 15. août 2012.
	Exposition	nord		Exposition: nord, sud ou plane.
Rotation	Précédant culturel	Mais d'ensilage	positive	Céréales comme précédent culturel: négative; légumineuses ou prairies temporaires: positive.
	Part en céréales	33%		Une proportion en céréales élevée augmente la pression des maladies et des adventives. Au-dessus de 50%: négative; 33% et moins: positive
Sol	Part de PT et de lég.	50%	positive	Les prairies temporaires et les légumineuses dans la rotation fixent l'azote de l'air et réduisent la pression des adventives et des maladies. Influence positive sur la teneur en humus. 33% et plus: positive.
	Teneur en humus [%]	4.4%		neutre
Approvisionnement en azote	Teneur en argile [%]	22%	neutre	
	Solde-N [kg Ndisp]	-62		La teneur en azote totale du grain et de la paille, pour un rendement de 50 dt/ha et une teneur en protéine moyenne (12.5%), comporte env. 130 kg N.
	UGBF/ha SAU	1.23		Influence de la fumure azotée sur le gluten humide et le rendement : Solde-N supérieur à 0 : positive L'approvisionnement en azote est supérieur à 130kg/ha y compris les arrière-effets de la culture précédente et des engrais de ferme. Solde-N de -69 à -1: neutre Le besoin n'est pas entièrement couvert par l'approvisionnement en azote y compris les arrière-effets de la culture précédente et ceux des engrais de ferme. Solde-N supérieur à -70: négative L'approvisionnement en azote, y compris les arrière-effets de la culture précédente et ceux des engrais de ferme, semble clairement plus faible que le besoin des plantes.
Végétation	Pression des adventives	1	neutre	Moins de 0.5 UGBF/ha SAU: négative. Plus de 1.75 UGBF/ha SAU: positive.
	Note de verse	2		Pression des adventives (1=très faible, 4=forte) Pression des adventives 3 et 4: négative Mauvaises herbes principales: Gaillardet gratteron
	Maladies			Note 1=pas de verse 9=complètement versé Infection septoriose sur épi médiocre (10. Juli)

### Conclusions

Bon rendement et très haute teneur en gluten. Tous les facteurs d'influence se trouvent dans un domaine positif ou neutre. La teneur d'azote dans le purin avec 0.6 kg N<sub>disp</sub> et / ou la minéralisation d' azote dans le sol sont probablement sous-estimés (verse sur environ 15% de la parcelle)

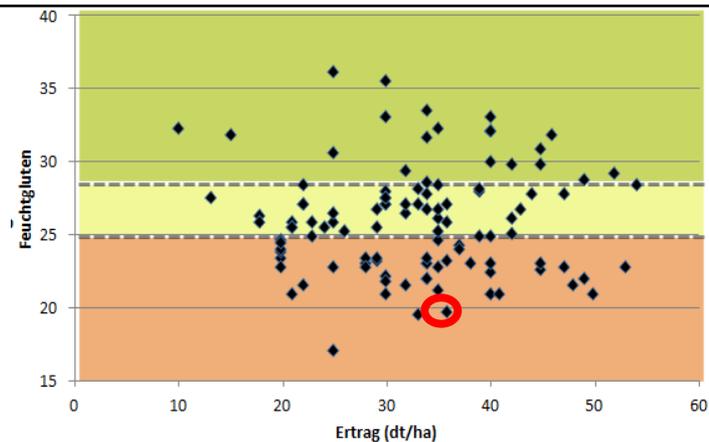
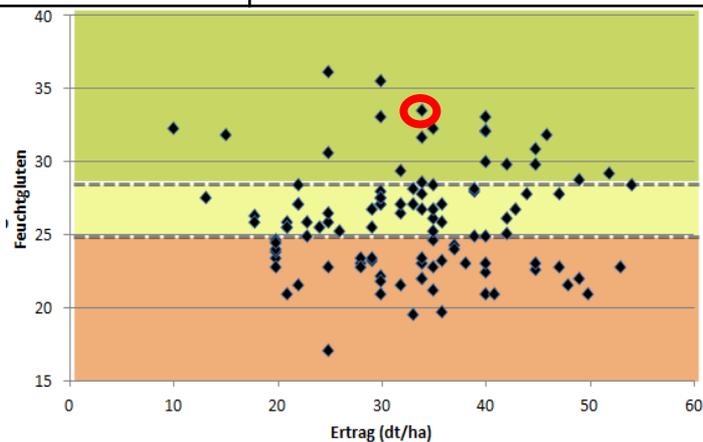
# Exemple 1- Estimation juste

	Parc. 282 récolte 2013	Influence	Parc. 254 récolte 2013	Influence
Variété	Titlis		Titlis	
Part céréales	25%		66%	
Part PT/Lég.	75%		0%	
Précédent	Sorgo		Mais ensilage	
Humus	4.6%		2.6%	
Argile %	30%		14%	
Prof. utile	>100cm		Moyen (50-70cm)	
Fumure N	80kg		60kg	
Solde N	-60kg N		-80kg N	
Adventices	Très faible		Elevé	
Altitude	480		630 m	
Exposition	Sud		Plat	

# Exemple 1- Estimation juste



	Parc. 282 – récolte 2013	Parc. 254 – récolte 2013
Rendement	34dt/ha	35dt/ha
Protéine	14.2%	10.2%
Gluten humide	<b>33.4%</b>	<b>22.7%</b>



## Exemple 2 – Même site 2012 et 2013

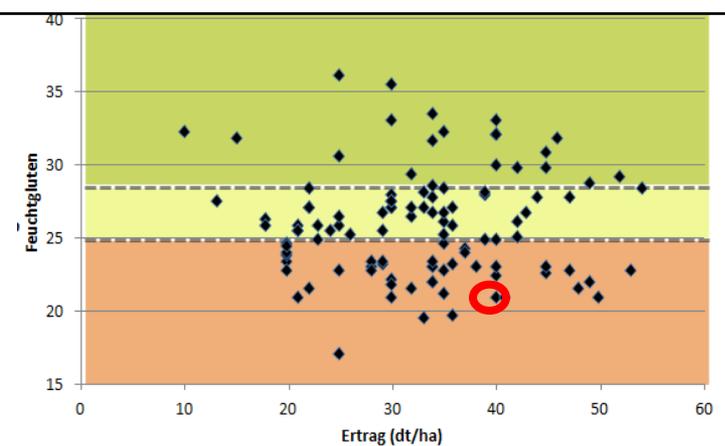
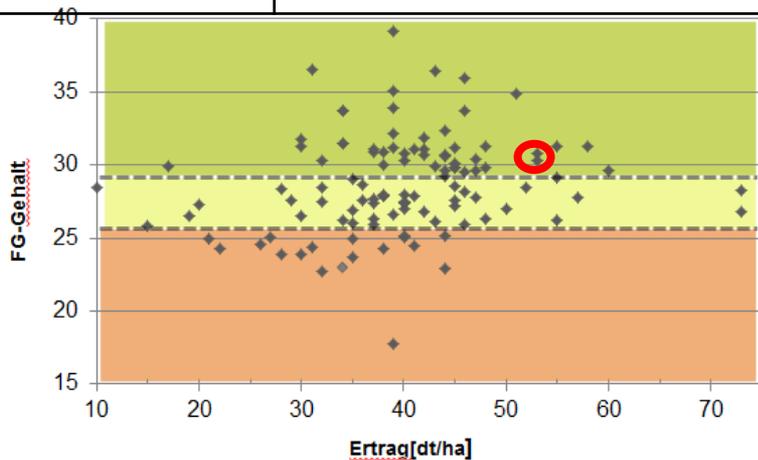
	Parc. 3 – récolte 2012	Influence	Parc. 4 – récolte 2013	Influence
Variété	Wiwa		Wiwa	
Part céréales	33%		17%	
Part PT/Lég.	55%		66%	
Précédent	Maïs ensilage		Maïs ensilage	
Humus	2.6%		2.6%	
Argile %	18%		14%	
Prof. utile	> 100 cm		> 100 cm	
Fumure N	32 kg N		79 kg N	
Solde N	- 78 kg N		- 66 kg N	
Adventices	Très faible		Très faible	
Altitude	725 m		725 m	
Exposition	Plat		Plat	

- ▶ Facteur limitant en 2013: principalement rayonnement solaire

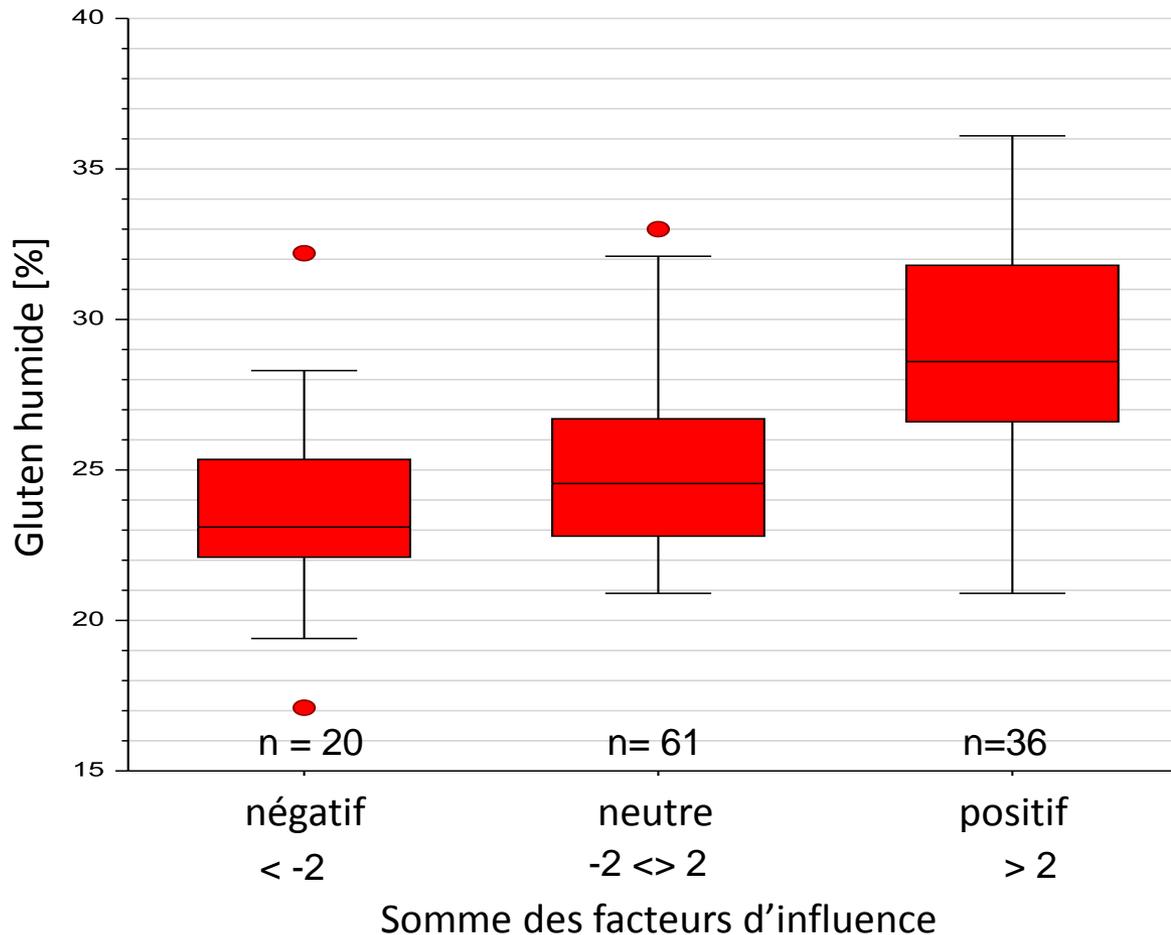
# Exemple 2 – Même site 2012 et 2013



	<b>Parc. 1 – récolte 2012</b>	<b>Parc. 2 – récolte 2013</b>
Rendement	53dt/ha	41dt/ha
Protéine	13.4%	10.4%
Gluten humide	30.8	21



# Schéma - Feedback parcellaire 2013

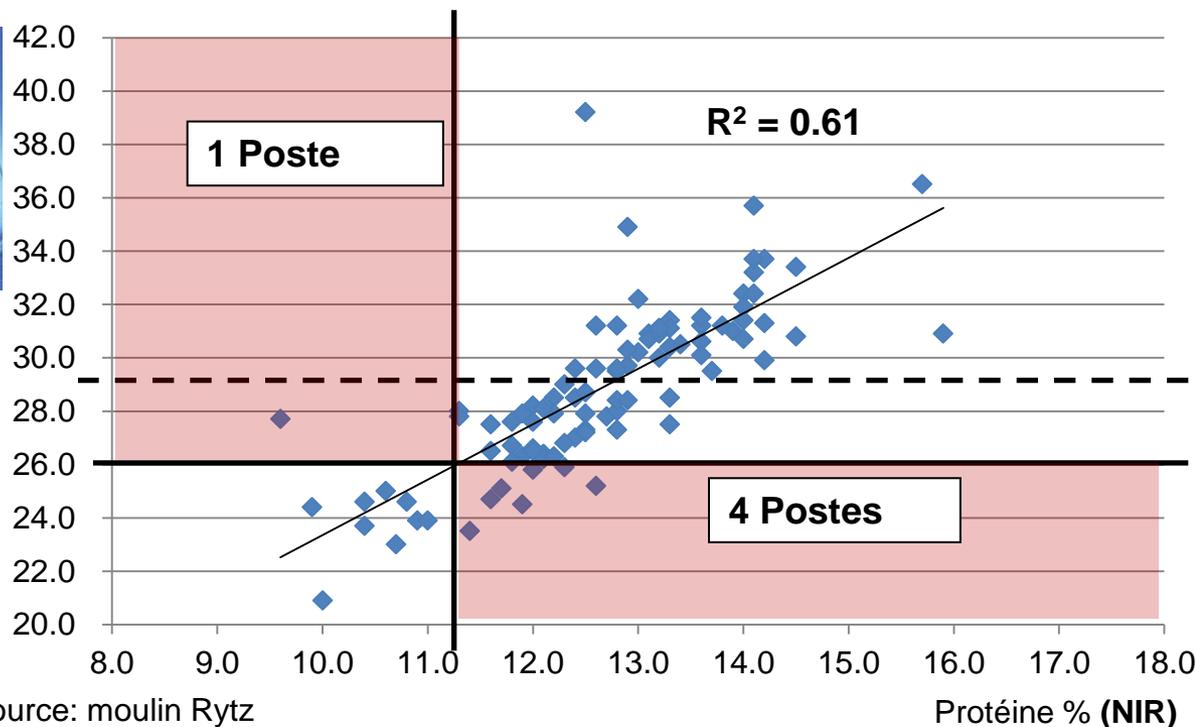
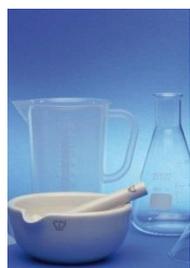


- ▶ Sur l'ensemble du réseau 2013, les parcelles avec une estimation négative ont obtenu une qualité inférieure à celles avec une estimation positive.
- ▶ La variation reste cependant grande.

# Stockage en fonction de la protéine (NIR)

Gluten humide % (Labo)

Livraisons au moulin Rytz - récolte 2012



Exigence des acheteurs

Limite de reprise blé panifiable



Source: moulin Rytz

Année	Blé fourrager	Blé panifiable	Sans sélection (calculat*)	Augmentation calculée FG%
2012	24.0 % GH	29.9 % GH	28.9% GH*	+ 1%
2013	22.7 % GH	27.4 % GH	23.6% GH*	+ 3.8%
2014	21.5 % GH	26.8% GH	23.5% GH*	+ 3.3%

\* Quantité identique par poste

# Résumé du projet CTI (2 années de projet)

- Les facteurs pris en compte dans le modèle expliquent 64% (2012) resp. 57% (2013) de la variance observée du gluten humide.
- Plus de la moitié de la variance expliquée par le modèle est déterminée par les facteurs non influençable (sol) et non prévisibles (climat).
- Les facteurs culturaux les plus importants sont:
  - ➔ choix variétal, rotation, approvisionnement en azote (humus, fumure, précédent), adventices.
- Un apport N supplémentaire a légèrement augmenté la teneur moyenne de gluten humide. Une fumure N importante n'est pas une garantie pour des teneurs en GH élevées!!
- La mesure NIR à la réception permet d'identifier et de stocker à part les postes à faible teneur en GH.

## **Facteurs influençables à court ou moyen terme triés selon leur importance**

1. **Variété!**
2. «Choix du site»
3. Rotation, teneur en humus
4. Fumure azotée «ciblée»

## **Comment mettre en œuvre la stratégie Qualité?**

- Feed-backs aux producteurs concernant la qualité livrée (év. avec recommandations).
- La production de la qualité doit être rentable pour les producteurs!
- Création de canaux de valorisation pour la qualité «faible» (différenciation dans la transformation).



**Merci de votre attention!**