



- 1/Quelques mots sur la campagne passée...**
- 2/Retour sur les problèmes de germination/TCH**
- 3/Problématique Protéines BT vue de la Champagne**

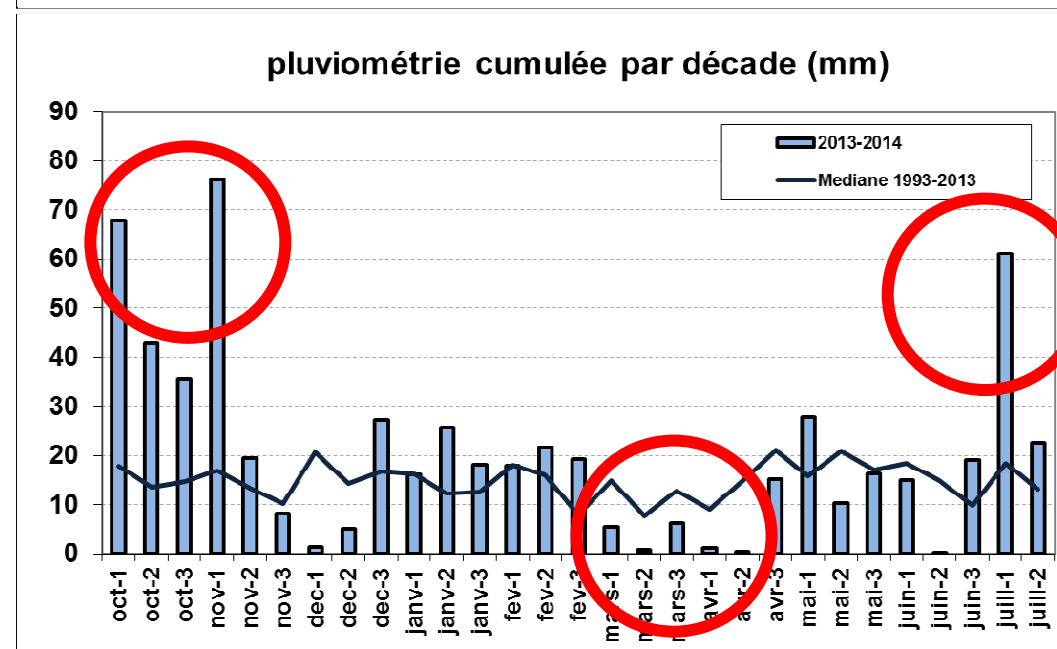
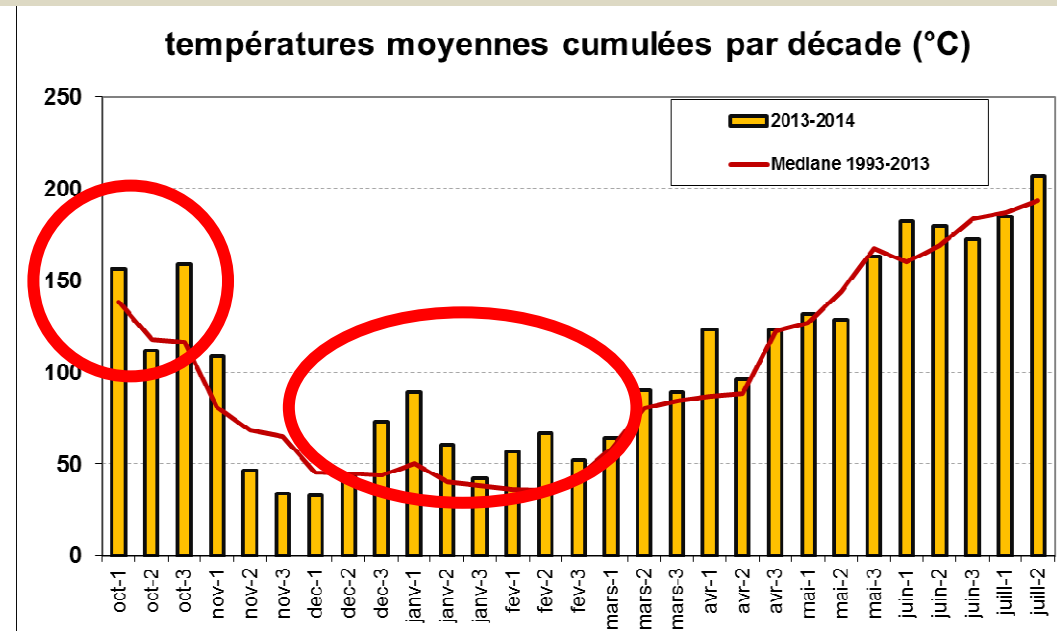
Alexis DECARRIER – délégation régionale Champagne-Ardenne -18/11/2014

Un automne-hiver doux et pluvieux

Automne très humide (semis retardés – pb levés sols hydromorphes)

Automne-hiver doux :
10 j d'avance à début montaison – 6 jours d'avance à épiaison (forte pression rouille jaune)

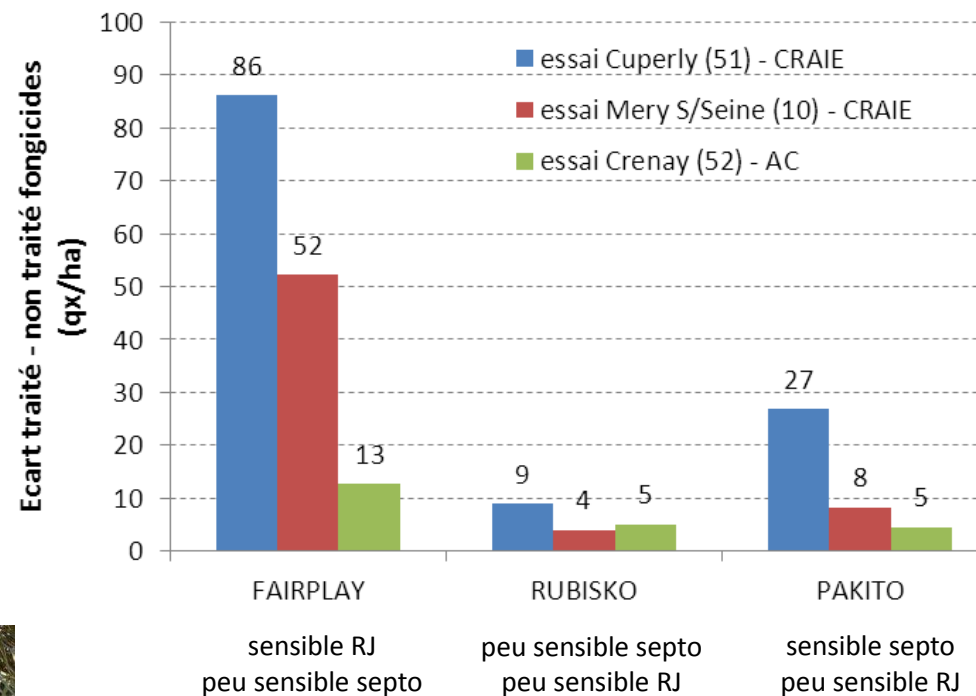
Une des années les plus précoces depuis 20 ans (avec 2007)



La rouille jaune précoce et tenace



FAIRPLAY T-NT CUPERLY

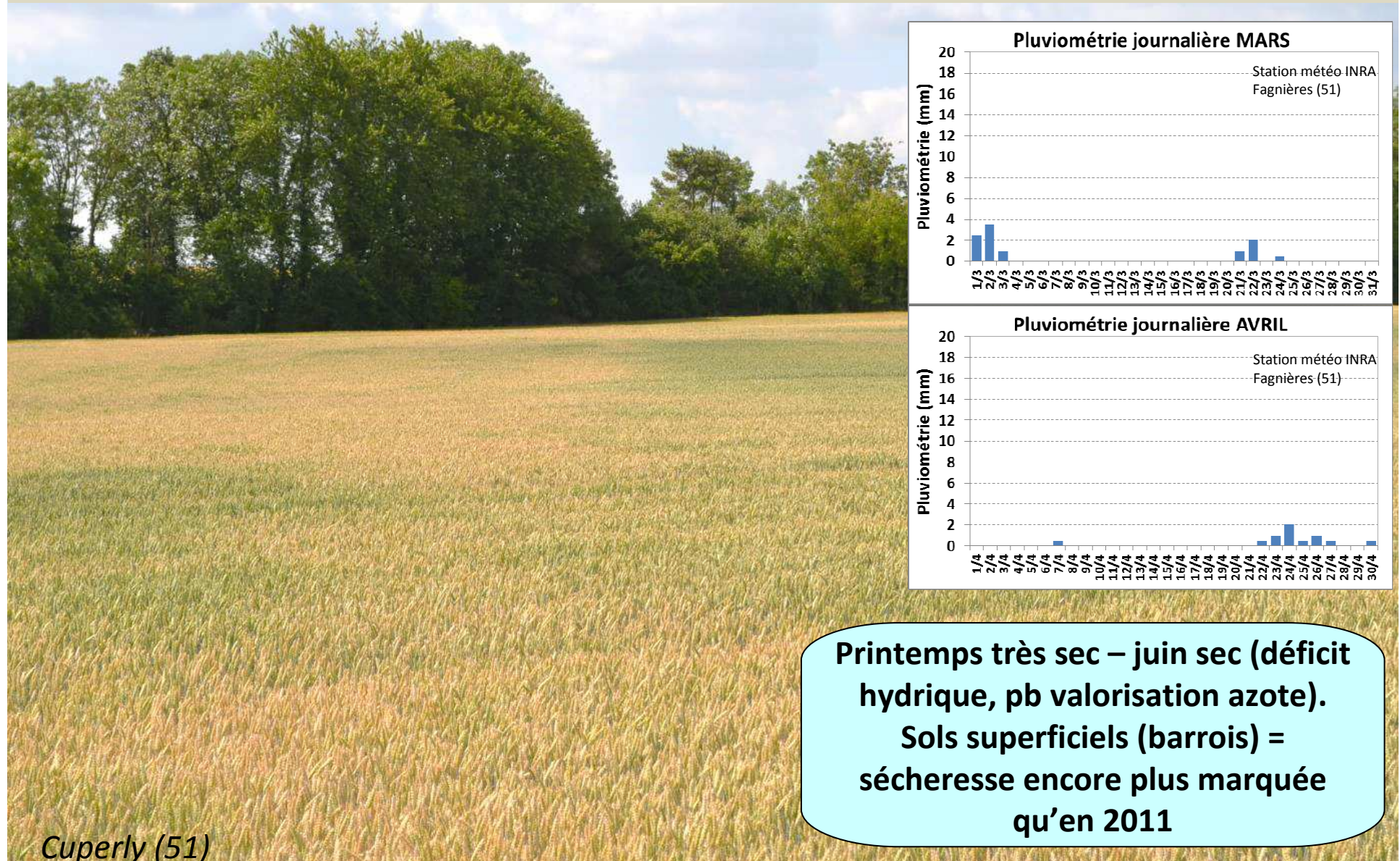


Forte attaque de RJ sur les essais 51-10.

1 strobilurine réalisée le 5 avril sur l'essai 10 dans le bloc non traité, mais Rouille jaune non maîtrisée...

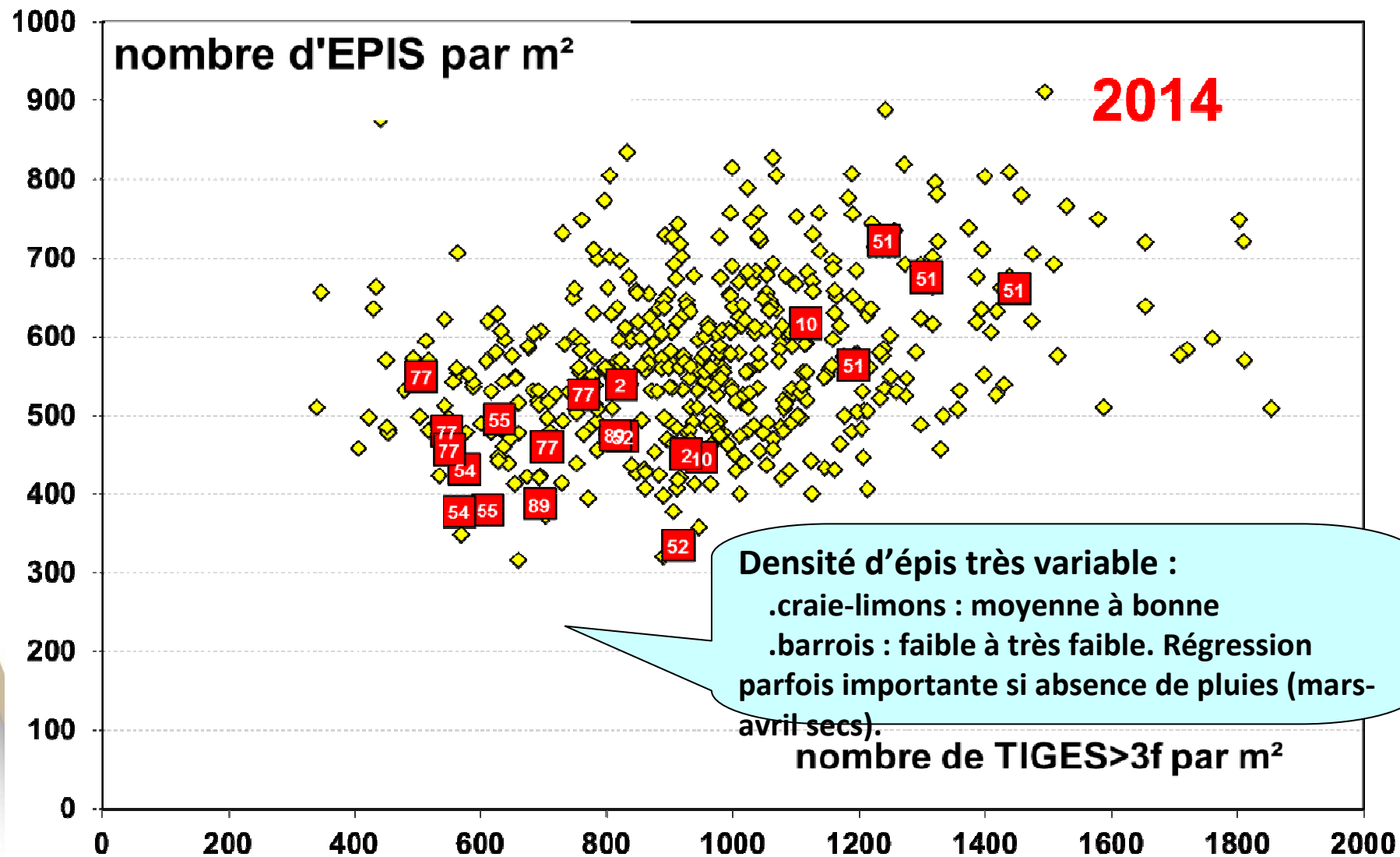
Rendement max essai 51 : 134 q/ha - essai : 10 126q/ha - essai 52 : 76 q/ha

Ronds d'échaudage en juin : déficit hydrique Craie dans zone plus superficielle

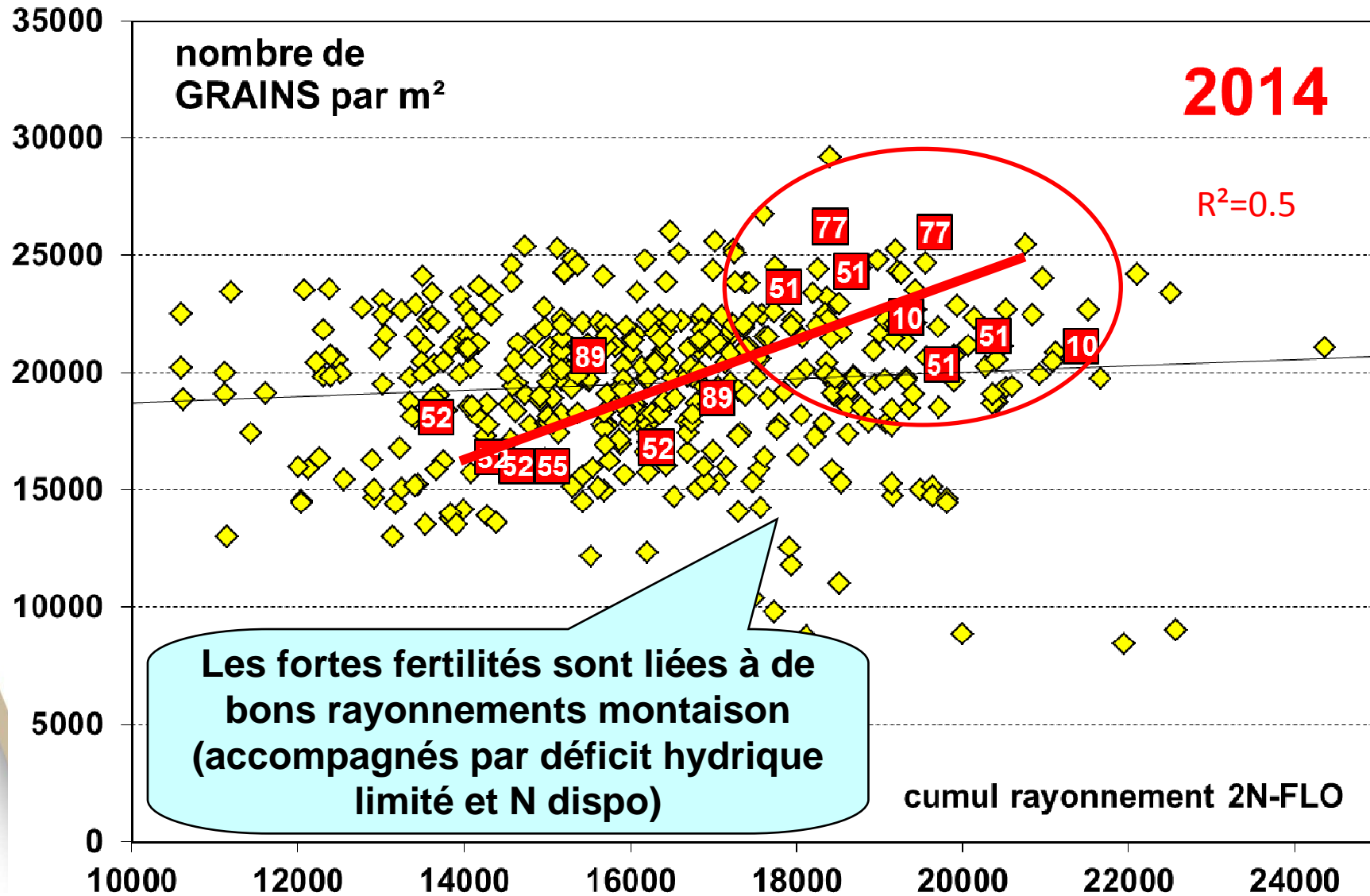


Printemps très sec – juin sec (déficit hydrique, pb valorisation azote).
Sols superficiels (barrois) =
sécheresse encore plus marquée
qu'en 2011

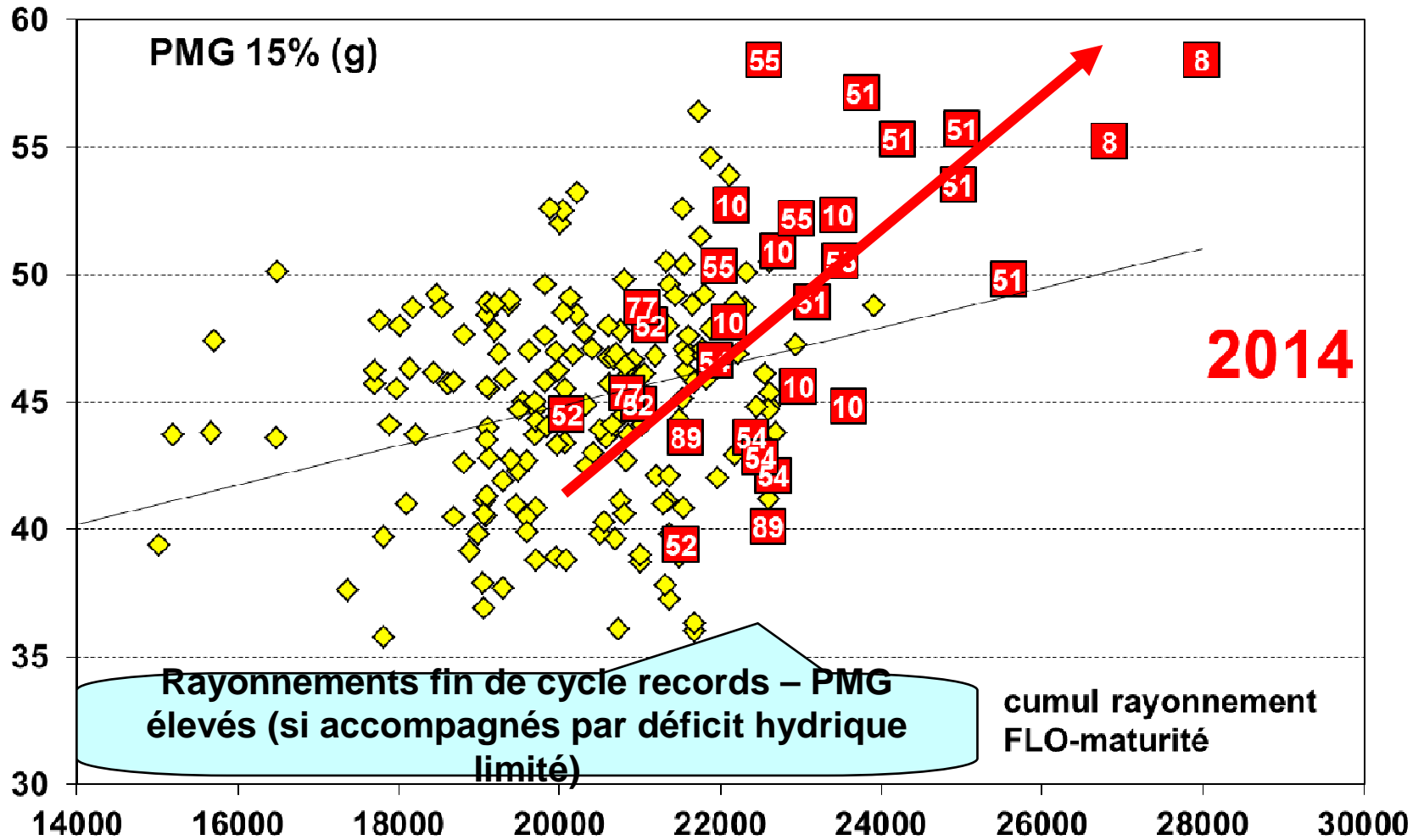
Densité d'épis sur blé



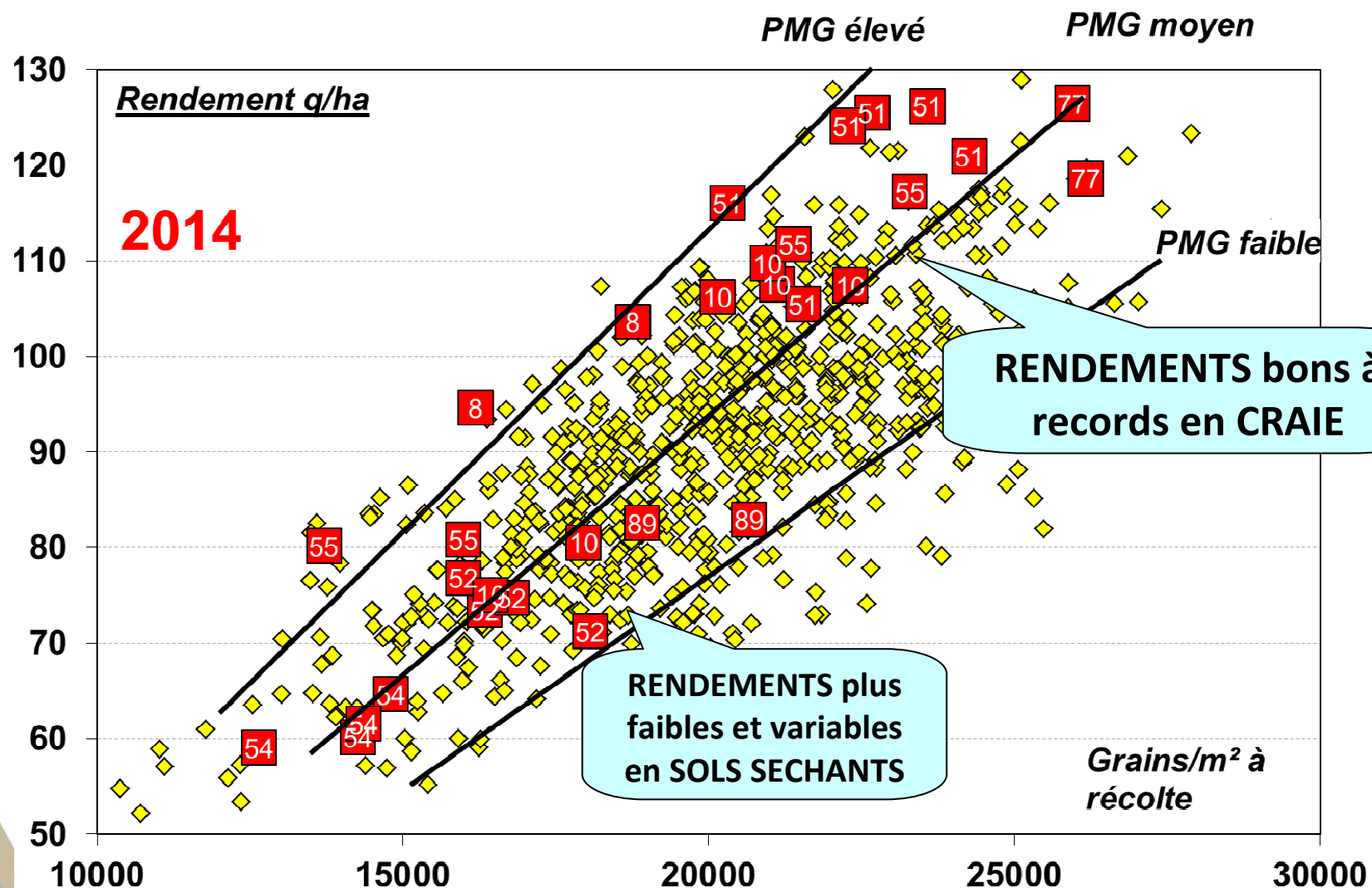
Fertilité blé



Remplissage blé : PMG élevé



Rendement blé : variabilité extrême



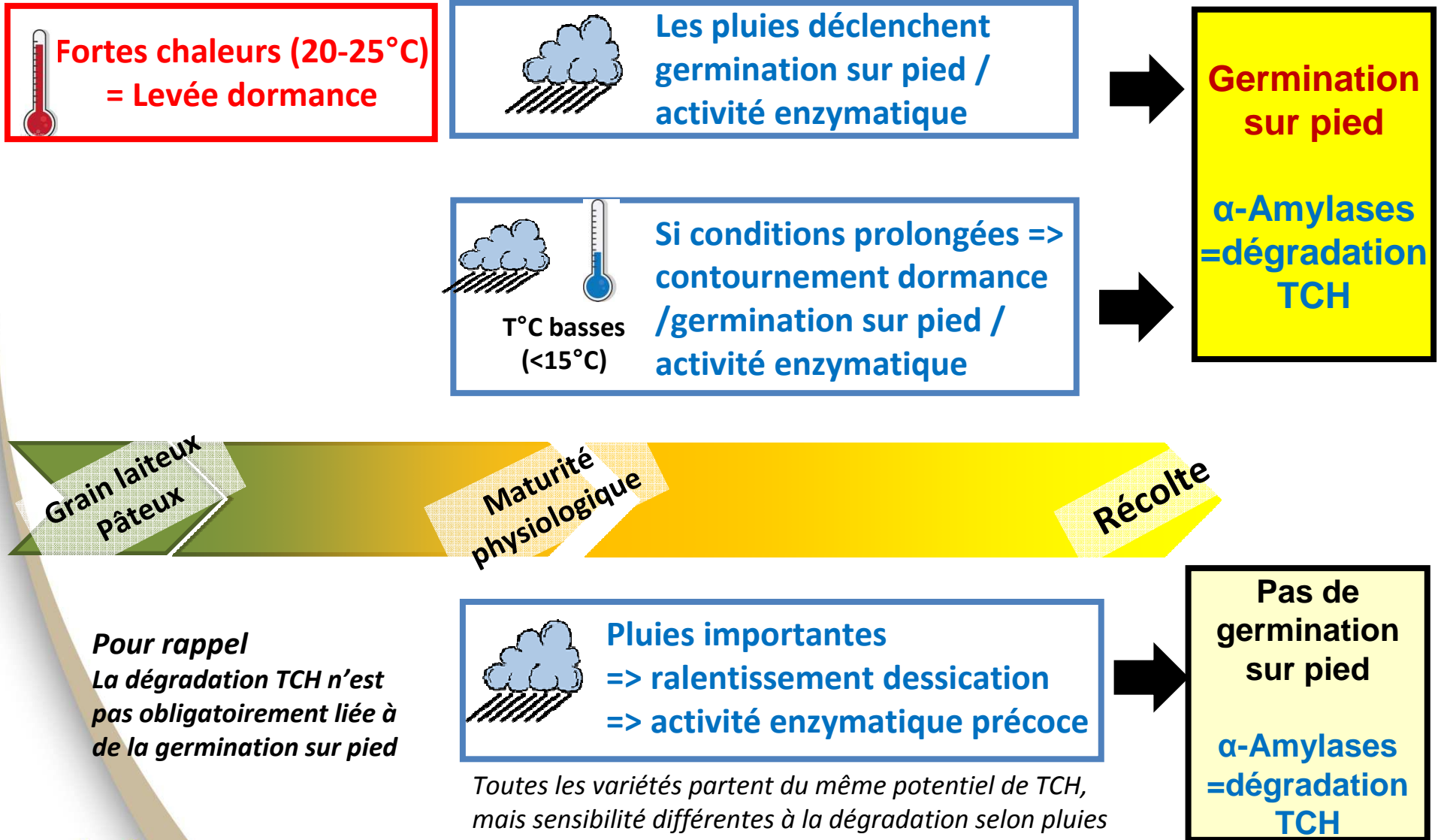
RETOUR SUR DEGRADATION TCH – GERMINATION SUR PIED



**Phénomène rare à
grande ampleur
(<1année/20)**

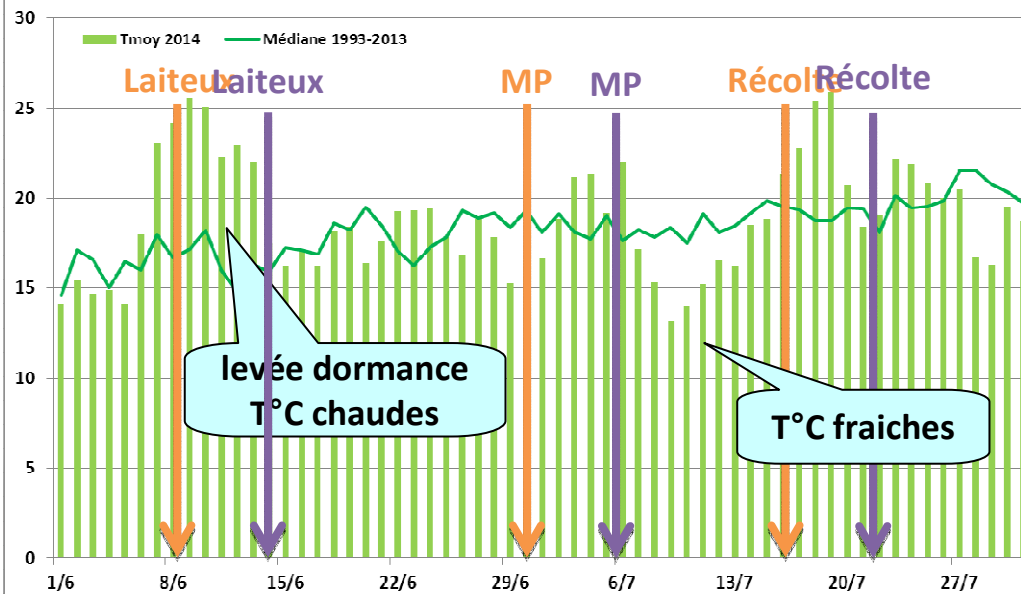
Les BARROIS plus touchés
(sur-maturité, températures
fraîches après maturité physio,
cumuls de pluies conséquents
à la récolte).

Temps de chute de Hagberg et germination sur pied : 2 notions à distinguer

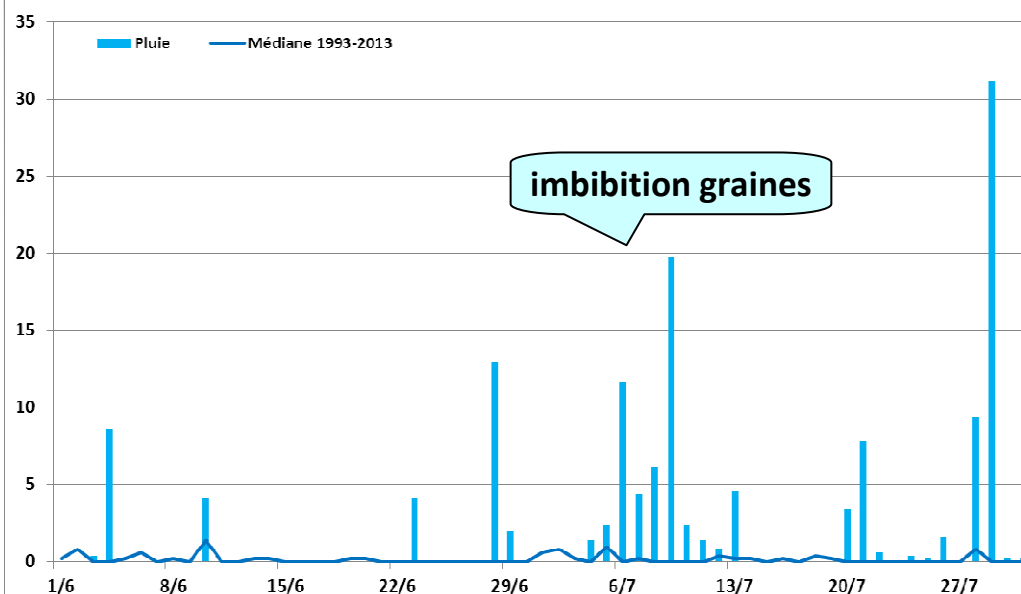


Germination sur pied : impact du climat

Comparaison Tmoy / médiane 1993-2013



Comparaison Pluie / médiane 1993-2013



Semis précoces (1/10) :

- Laiteux : 8-10/06
- Maturité physio. : 30/06

Semis tardifs (1/11) :

- Laiteux : 14/06
- Maturité physio. : 05/07

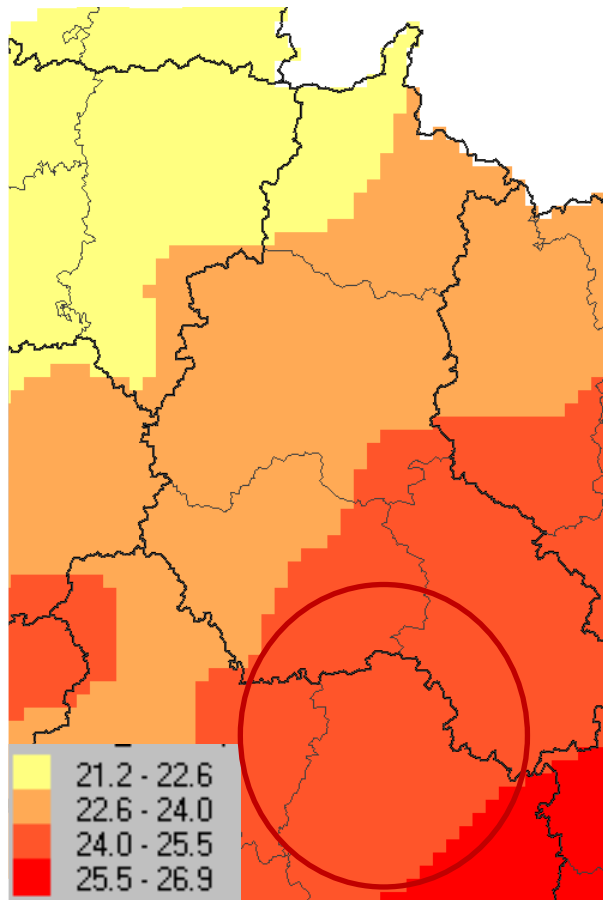
2 séquences climatiques exceptionnelles :

- .excès de chaleur puis froid (réduction de la dormance)
- .pluies à maturité physio (imbibition des graines)

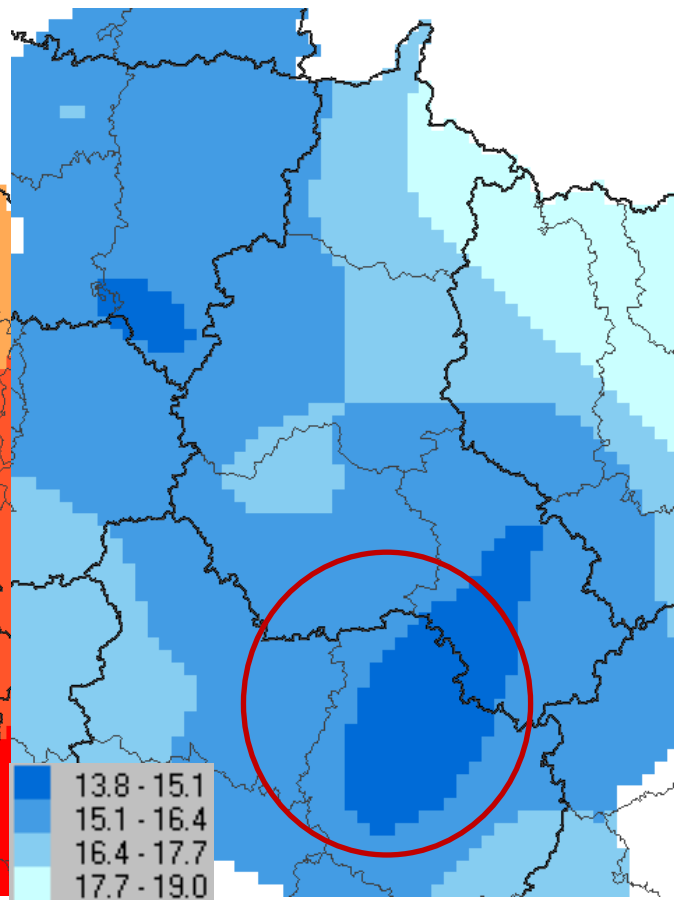
1 facteur aggravant : la verse

Germination sur pied : impact du climat

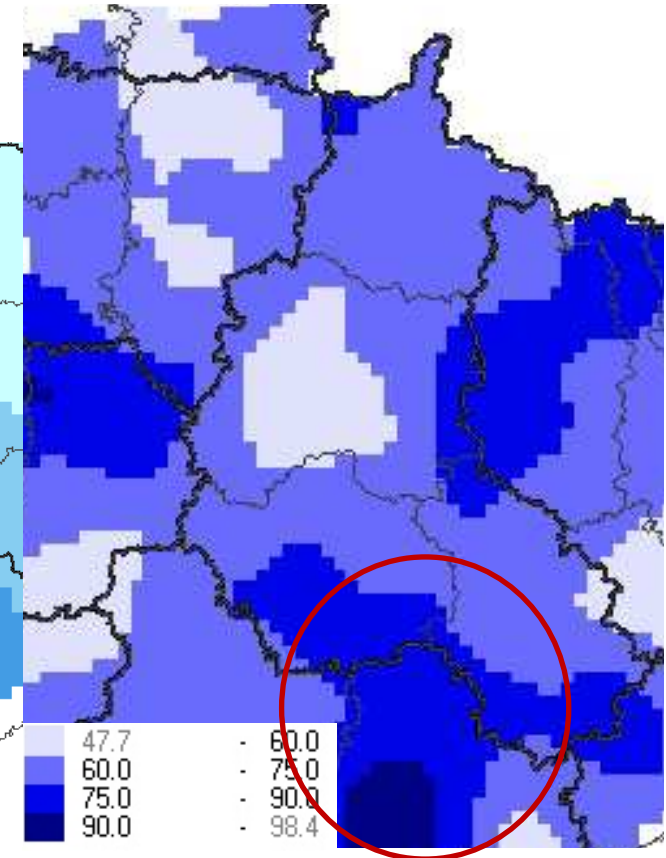
Moyenne Tmax
entre laiteux et MP



Min Tmoy entre
le 08/07 et le 11/07



Cumul de pluies
entre MP et Récolte



Epicentre

Sensibilité à la dégradation de l'indice de chute de Hagberg (5 essais)

Sensibles à très sensibles

Variété	Cotation
ADHOC	1
ARMADA	(2)
LEAR	(2)
HYXTRA	(3)
BERGAMO	(4)
GLASGOW	(4)
HYXPRESS	(4)
MUSIK	4
SY TOLBIAC	(4)

Assez sensibles

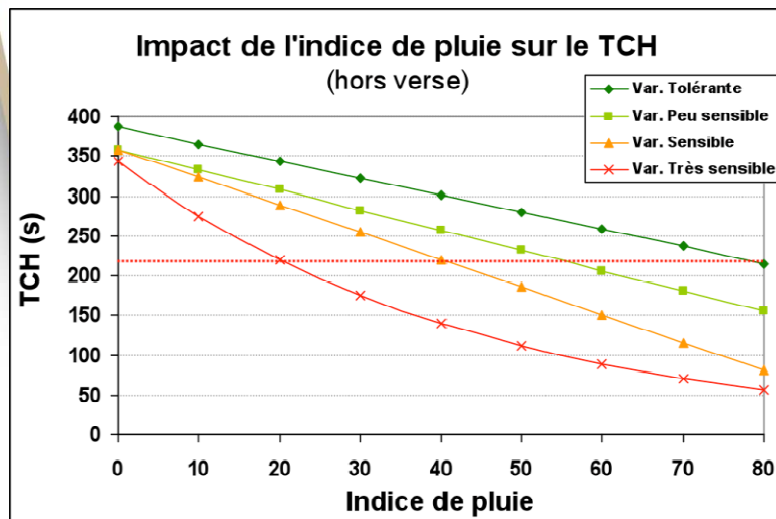
Variété	Cotation
AMADOR	5
AMBITION	(5)
CROISADE	5
FAIRPLAY	(5)
GALOPAIN	(5)
HYSTAR	5
LAURIER	(5)
OREGRAIN	(5)
SOLVEIG	(5)

Moyennement sensibles

Variété	Cotation
ACOUSTIC	(6)
ALTIGO	6
AUBUSSON	(6)
BOREGAR	(6)
CALABRO	(6)
CELLULE	(6)
CHEVRON	6
HYTECK	(6)
KARILLON	6
NOBLESKO	(6)
PAKITO	6
PHARE	(6)
RONSARD	(6)
RUBISKO	(6)
SAMURAI	(6)
SELEKT	6
SY MOISSON	(6)

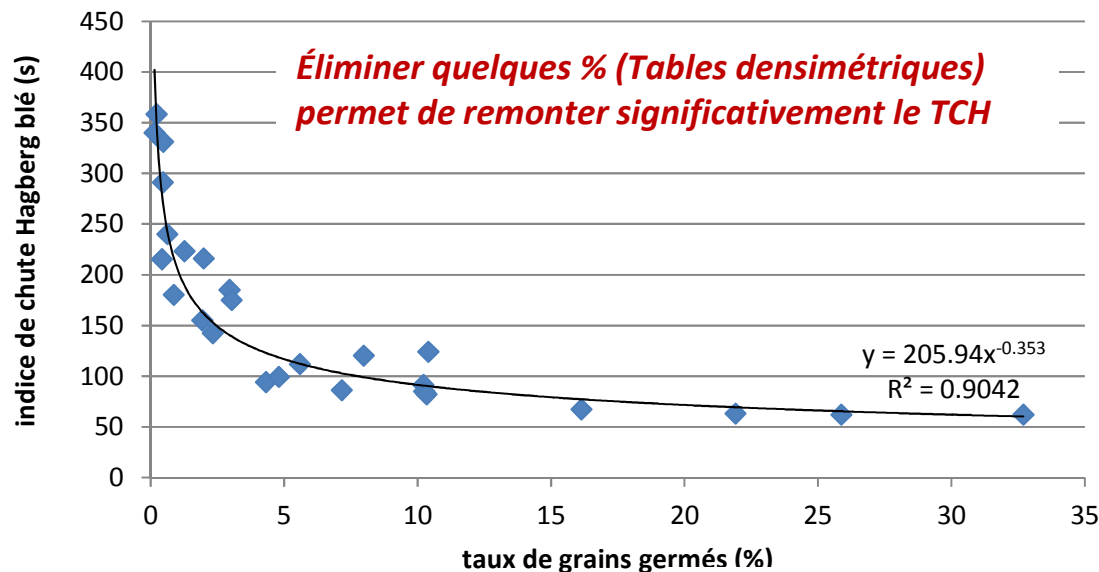
Peu sensibles à tolérantes

Variété	Cotation
ASCOTT	(7)
BOISSEAU	(7)
HYBERY	7
ODYSSEE	(7)
SY EPSON	7
ACCROC	8
ALIGATOR	(8)
ALLEZ Y	8
APACHE	8
ARKEOS	8
AS DE CŒUR	(8)
BAROK	8
BERMUDE	8
BRENTANO	8
EXPERT	8
GONCOURT	8
KORELI	8
ORCAS	(8)
PREMIO	8
RAZZANO	8
SOLEHIO	8
SWEET	8
SY MATTIS	(8)
TRAPEZ	8
AMBELLO	(9)
APRILIO	(9)
ARAMIS	(9)
AREZZO	9
ARISTOTE	(9)
COMPIL	(9)
FLAMENKO	(9)
FLUOR	9
FOLKLOR	(9)
JB DIEGO	9
NUCLEO	(9)
OXEBO	(9)
PREVERT	(9)
ROCHFORT	9
SAINT EX	9
SCENARIO	9
SCOR	9
SOISSONS	(9)
SOKAL	9
SY ALTEO	(9)
TULIP	(9)



Relation entre grains germés et le temps de chute d'Hagberg

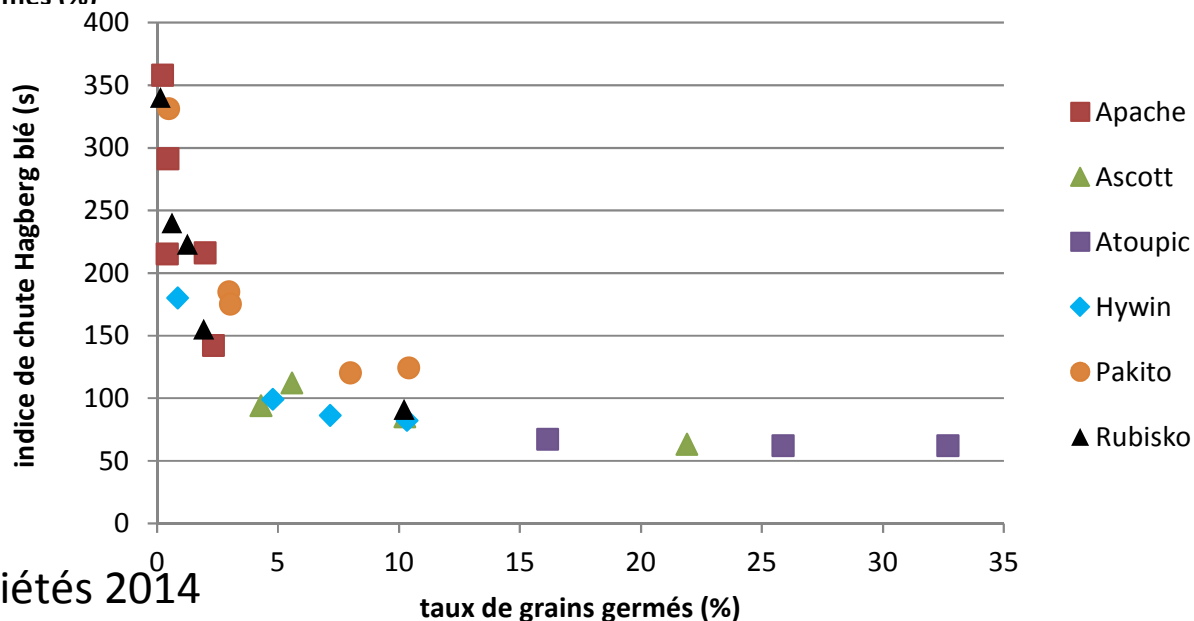
Essais réseau 17VB ARVALIS, 2014



Dès 1% de grains germés on passe sous le seuil contractuel de 220s.
Le seuil usuel de 180 s des boulangers est franchi avec moins de 2,5% de grains germés.
A partir de 5% on descend en dessous de 100 s.



La relation est commune aux 6 variétés testées. Toutes les variétés partent du même potentiel (350s pour nos conditions).



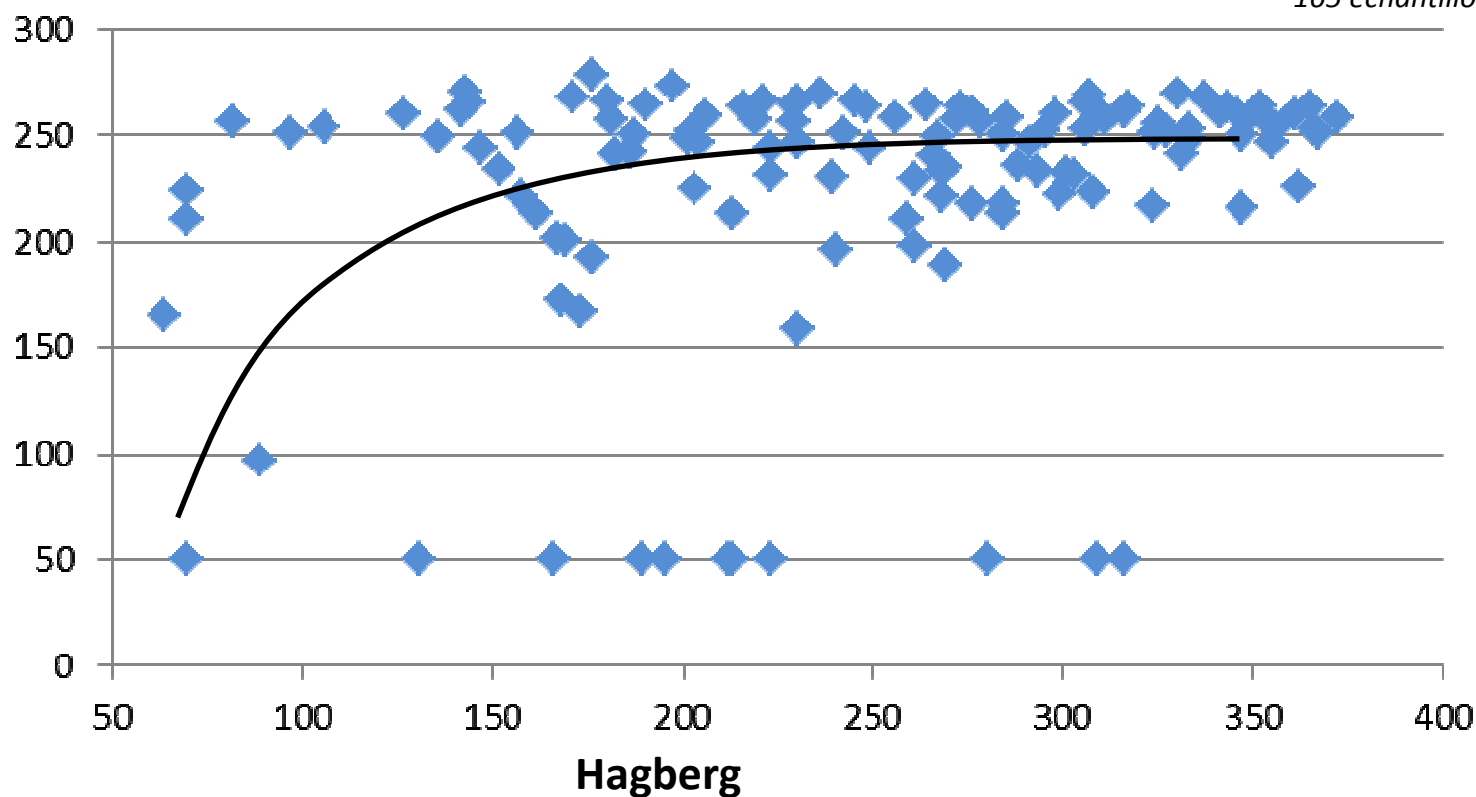
Essais variétés 2014

Relation entre note de panification et temps de chute d'Hagberg

Valeur
boulangère /300

note totale (/300) = $f(\text{hagberg})$

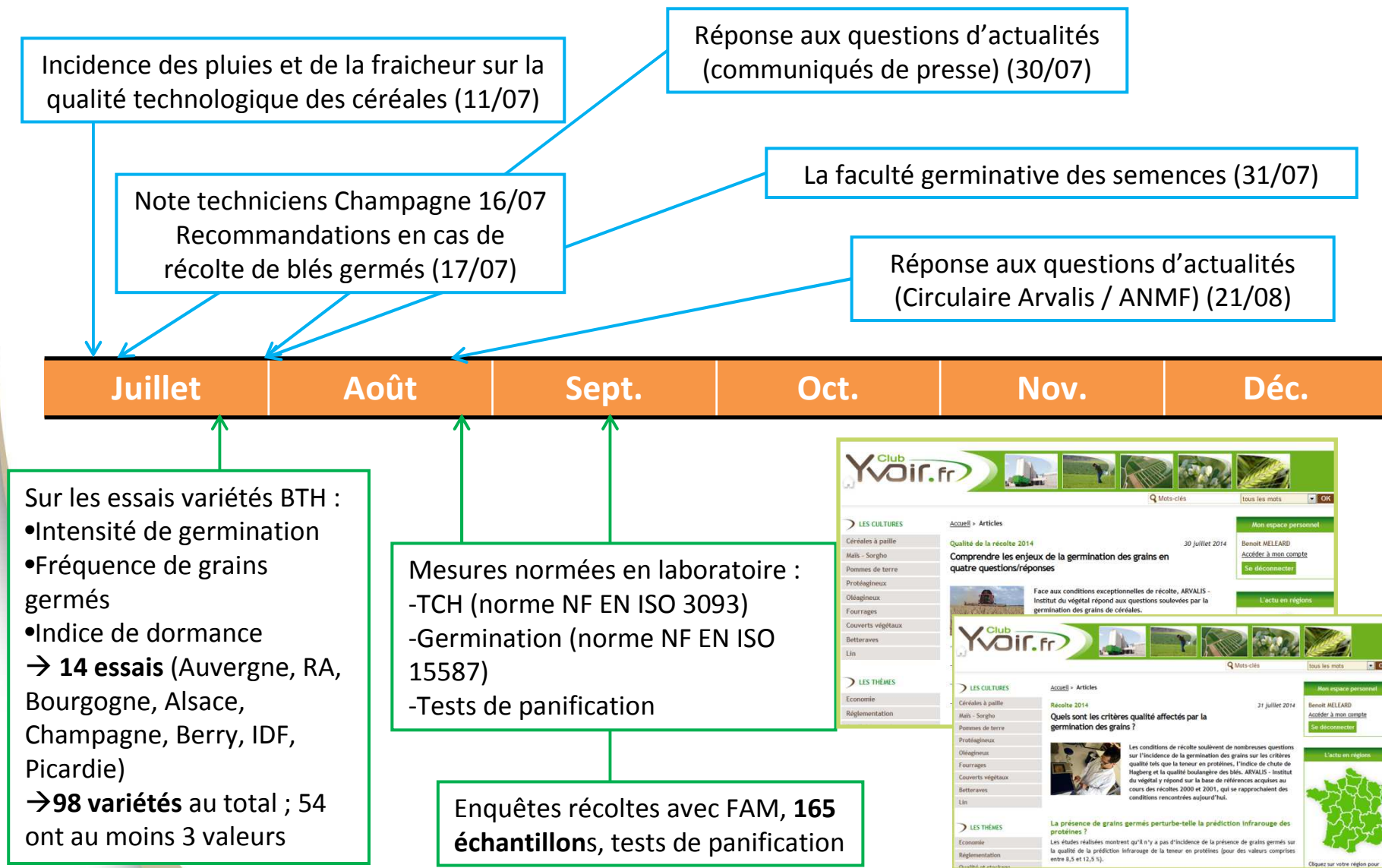
Source : Enquête variétale au
champ ARVALIS/FAM, 2014
165 échantillons France entière



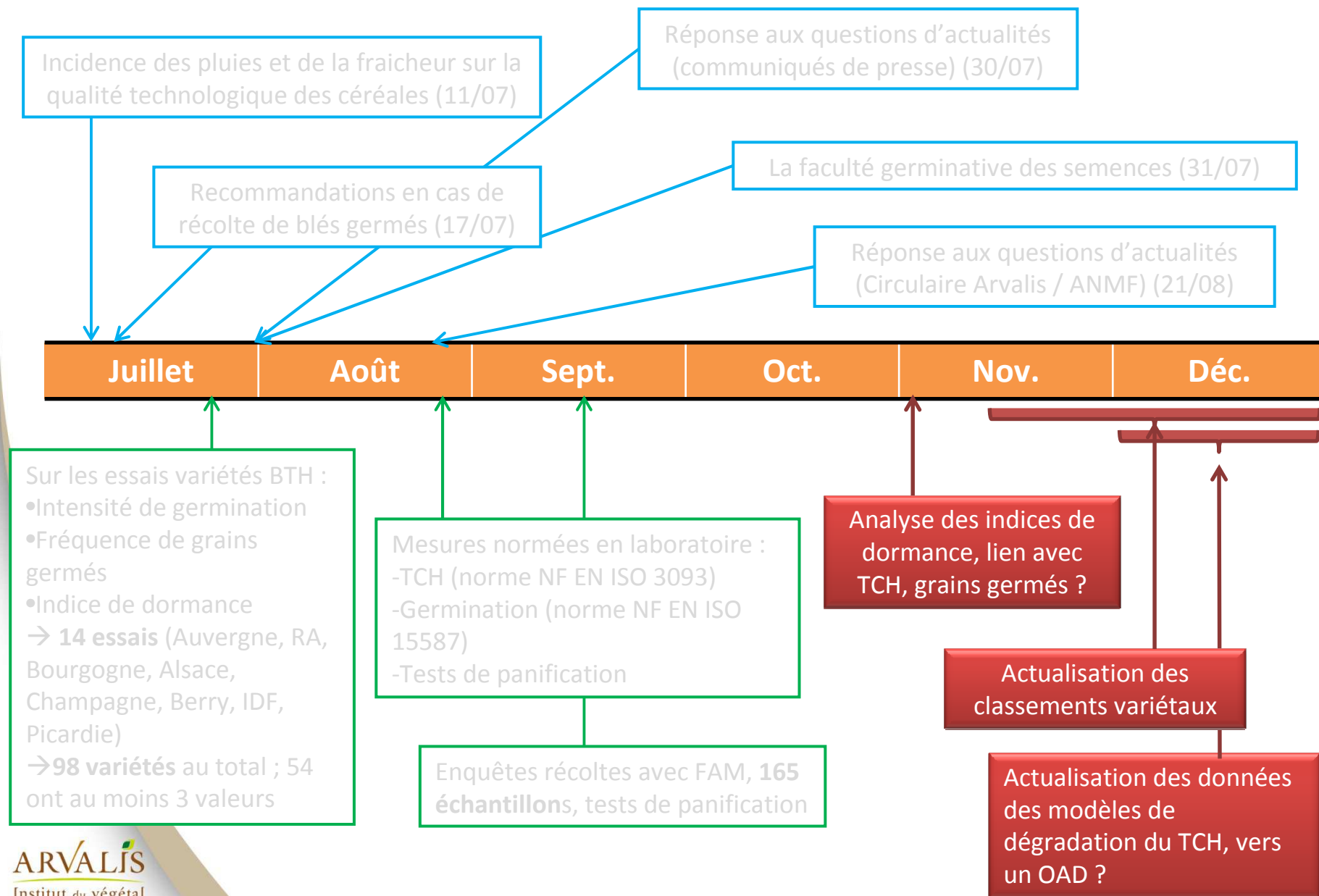
L'indice de chute Hagberg n'est pas un prédicteur suffisant de la dégradation de la valeur d'utilisation (autres critères protéines, etc...)

Une marge existe mais il faut faire le test pour s'assurer de la valeur du grain !

Les actions d'accompagnement de l'été 2014



Les suites à donner

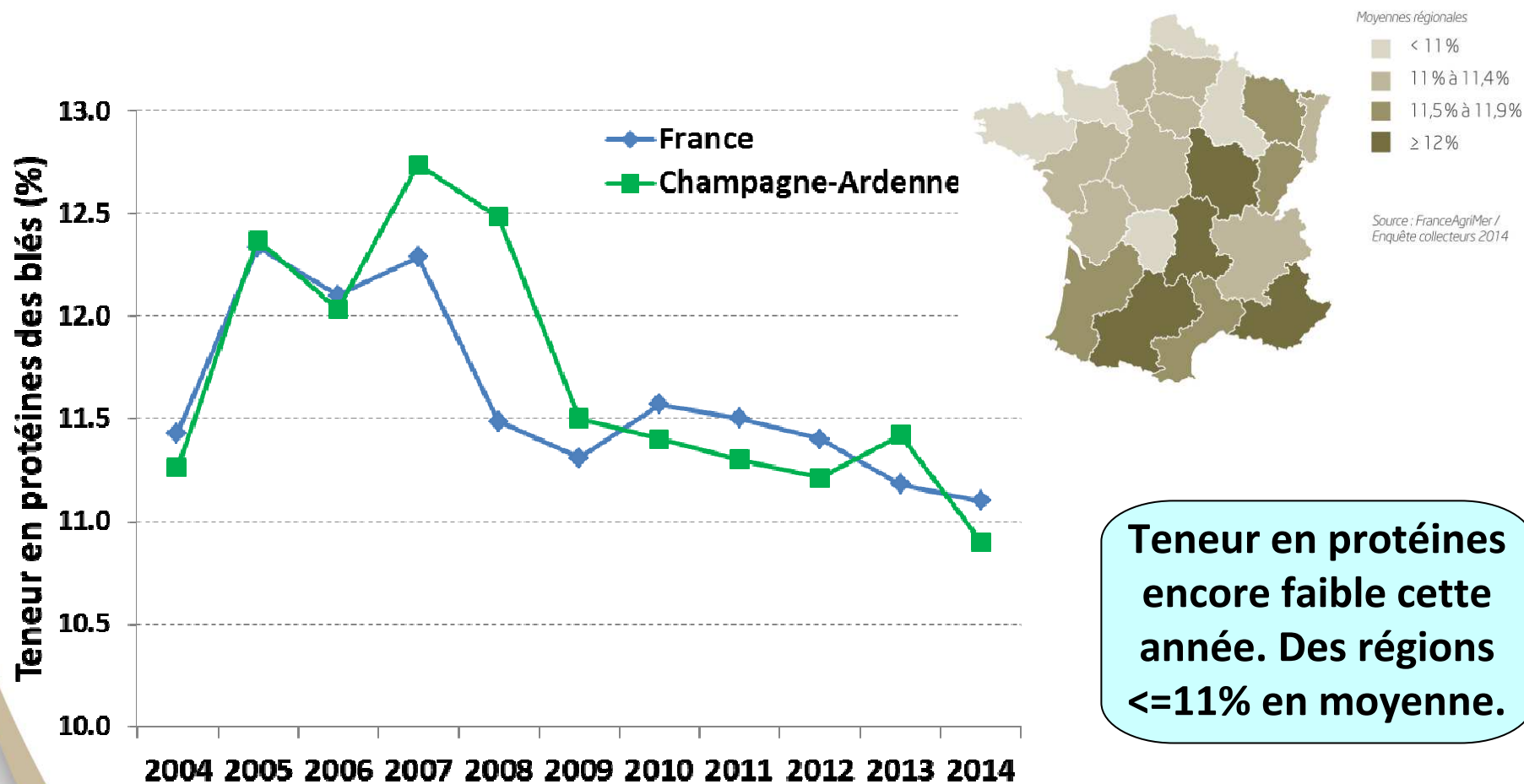


PROTEINES Blé Tendre / levier génétique / levier agronomique-pilotage



Arche phénotypage haut débit - Chalons 2014

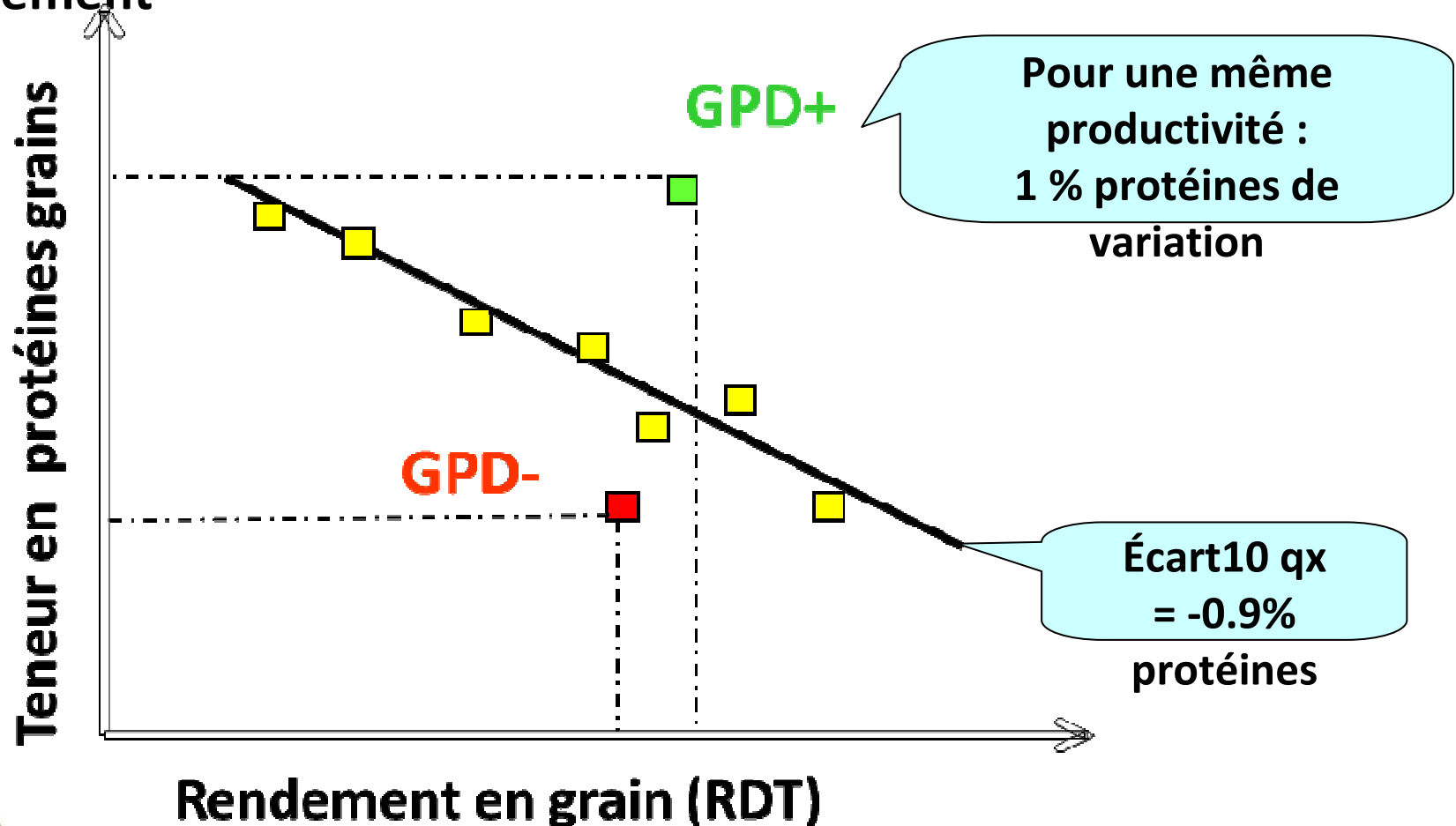
Contexte : PROTEINES BLE TENDRE 2014



source : FranceAgriMer / Enquête Collecteurs

Apport de la génétique -Grains Proteins Deviation (GPD) : qu'est ce que c'est ?

= Ecart à la droite de régression entre protéines et rendement



Caractériser les variétés : 1 point de protéines !



Très élevée	Elevée	Assez élevée	Moyenne à assez élevée	Moyenne	Moyenne à assez faible	Assez faible	Faible	Très faible
+0,8 % (CH NARA) ENERGO FALADO GHAYTA RGT VENEZIO TIEPOLO	+0,6 % CALABRO HYFI NOGAL NORWAY PREMIO QUALITY RGT PERCUTO RUBISKO TOGANO	+0,4 % ADDICT ALHAMBRA BOLOGNA BOREGAR CALUMET CELLULE DESCARTES DIAMENTO GALIBIER GONCOURT HYCROP HYXTRA (JB ASANO) LAVOISIER (LAZARO) MODERN OREGRAIN RGT KILIMANJAR STARWAY	+0,2% AREZZO ARMADA ASCOTT ATOUPIC BAROK BELEPI BERGAMO BRENTANO CHEVRON CONEXION DIDEROT EXELCIOR FIGARO FLUOR FRUCTIDOR GRANAMAX GRAPELI HYBIZA HY STAR ILLICO LITHIUM RECIPROC RGT AMPIEZZO RONSARD SOLEHIO SOLOGNAC SONYX STADIUM TENTATION TERROIR TOBAK	+0 % ADHOC ALLEZ Y ALTIGO AMIFOR ARKEOS BOISSEAU EXPERT (HYPOD) HYSUN HYWIN INTERET IONESCO KUNDERA LAURIER MATHEO (MEMORY) PAKITO SY MATTIS THALYS TRAPEZ VALDO ZEPHYR	-0,2% ACCROC ALIXAN AMBITION APACHE AYMERIC BERMUDE (ESPART) EUCLIDE FAIRPLAY LYRIK SOISSONS SOLKY SWEET SY MOISSON	-0,4% LEAR MANDRAGOR SOBRED SOKAL	-0,6% (TORP) EPHOROS	-0,8 % GLASGOW

Source : essais variétés 2014

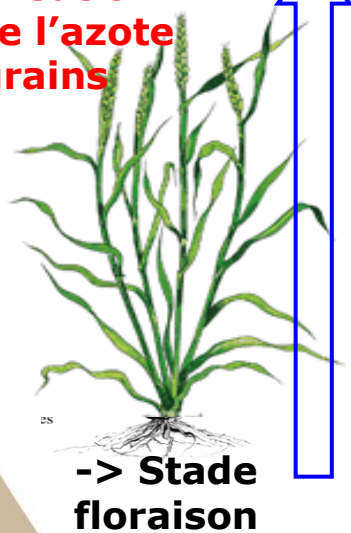
Forte corrélation GPD avec l'absorption post-floraison de l'azote

Azote dans les grains à récolte

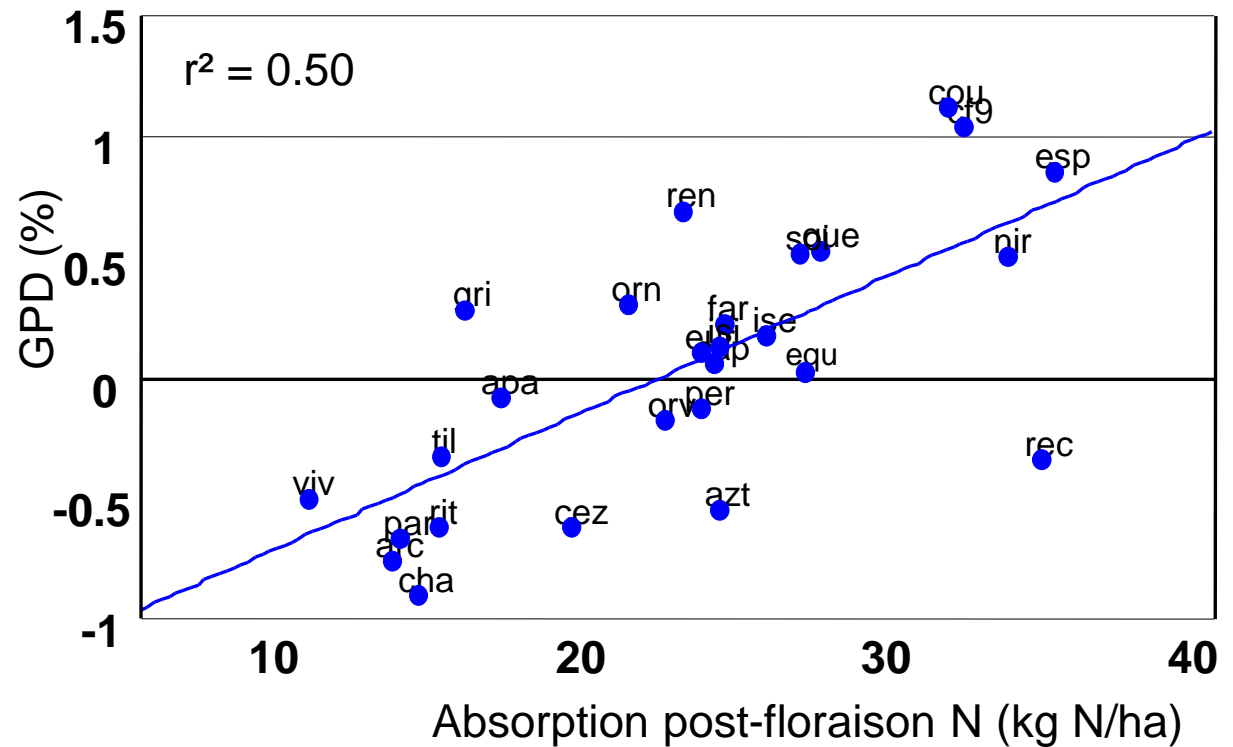


Absorption post-floraison
~20% de l'azote des grains

Remobilisation
~80% de l'azote des grains



-> Stade floraison



(Bogard et al 2010)

Les variétés GPD+ ont la capacité d'absorber de l'azote post floraison

Perspectives : génétique blé tendre

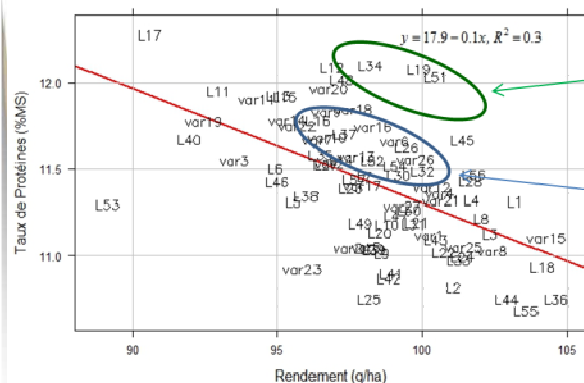


Thèse en cours Arvalis – INRA étudie l'absorption post-floraison

En situation non-limitante : un blé peut continuer à absorber max 2 kg N / ha / jour jusqu'en fin de remplissage !

Recherche des gènes impliqués dans le contrôle

Réseau pluriannuel (3 ans), étudiant 84 génotypes



Nouvelles lignées apportant un progrès pour le rendement et la concentration en protéines

Variétés inscrites

(Essais privés+ Club5)

Recherche yc en Champagne

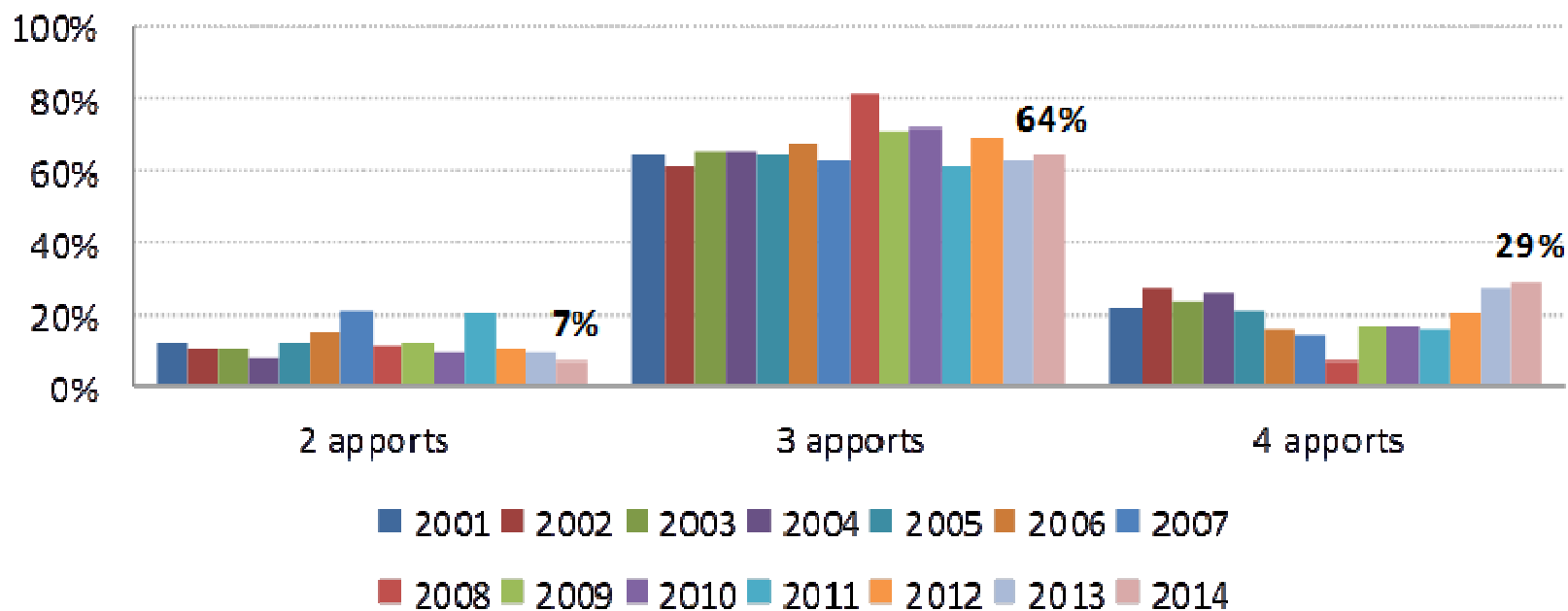
Les 1ers projets Biotech metapop 2005 à 2007 ont conduits à identifier plusieurs zones d'intérêt sur génome blé (QTL stabilité rendement et valorisation azote).

objectif essais 2014 et 2015 valider QTL azote et QTL rendement (avec sélectionneurs)



Fractionnement : une pratique bien implantée sur le terrain

Répartition par nombre d'apports



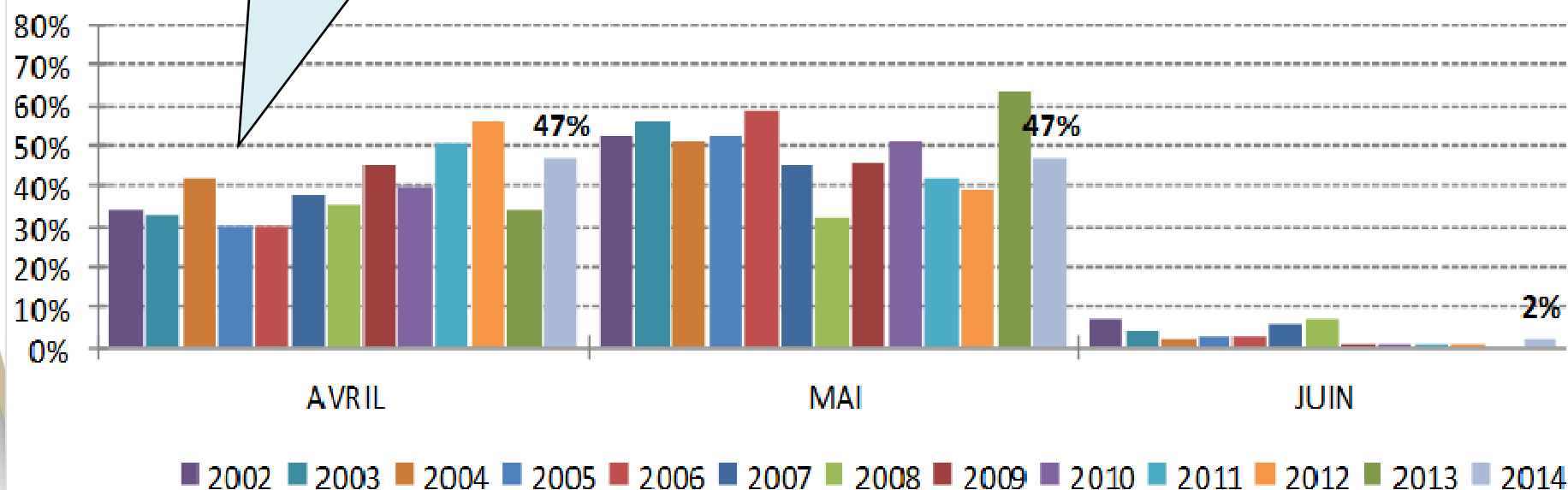
Source : Enquête ARVALIS – Nord Loire
200 agriculteurs enquêtés annuellement depuis 2001

**90 % des parcelles
de blé tendre avec
au moins 3
apports**

Marges de manœuvres : date-stade 3ème apport

3^{èmes} apports
précoces... trop
précoces ?

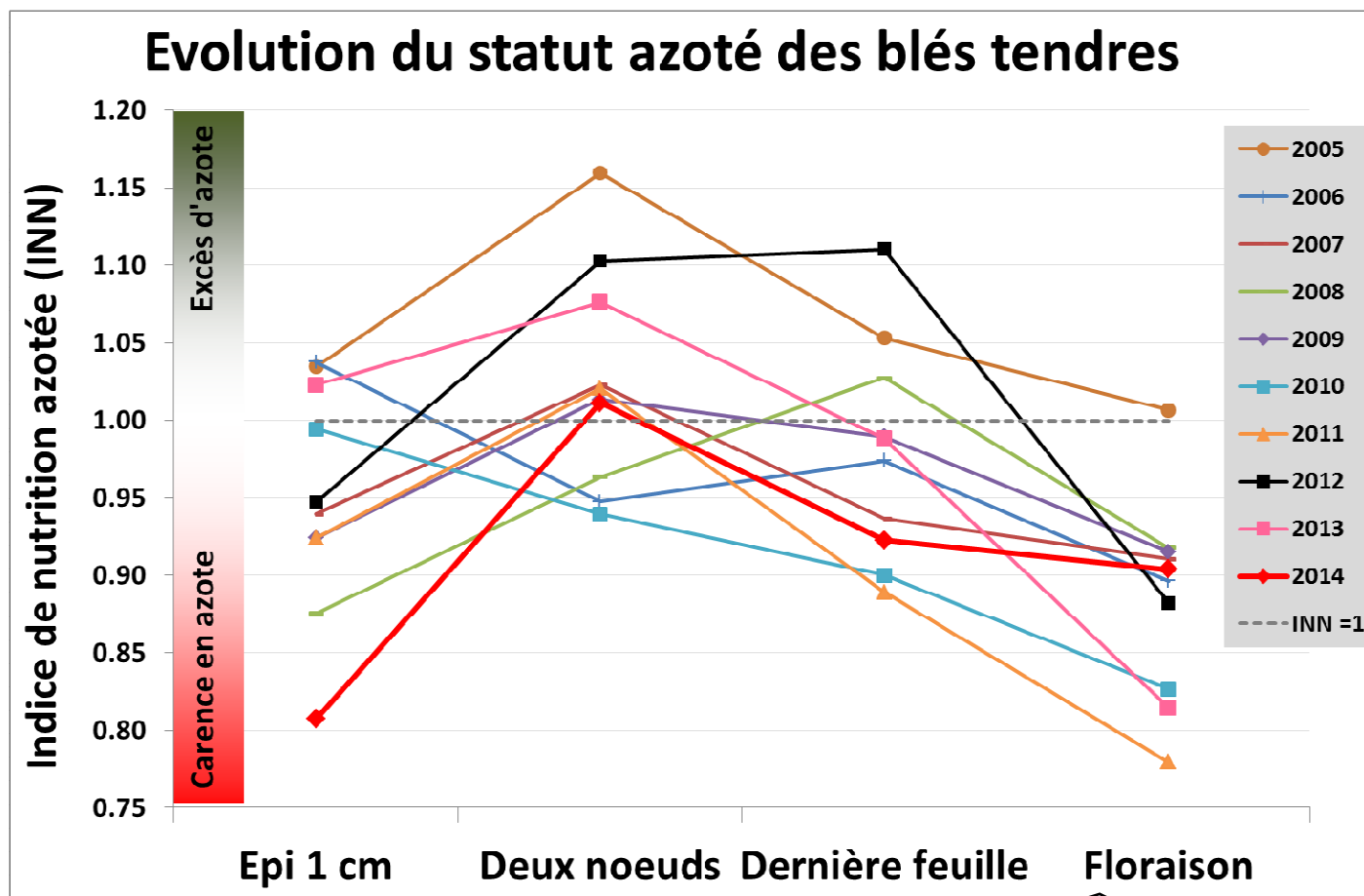
Date du 3e apport



Source : Enquête ARVALIS – Nord Loire
200 agriculteurs enquêtés annuellement depuis 2001

Attendre dernière feuille, c'est se
laisser la possibilité d'utiliser un
outil de pilotage et revoir sa dose
d'azote calculée en février !

Courbe référence nutrition azotée : Réseau France ARVALIS



Parfois « surnutrition N »
à 2N – effet 2^{ème} apport
voire 3^{ème} apport précoce



Pour arriver en carence à floraison
*Ne pas se précipiter au niveau du
3^{ème} apport = Dernière Feuille +
OAD*

Météo et stade : le compromis gagnant

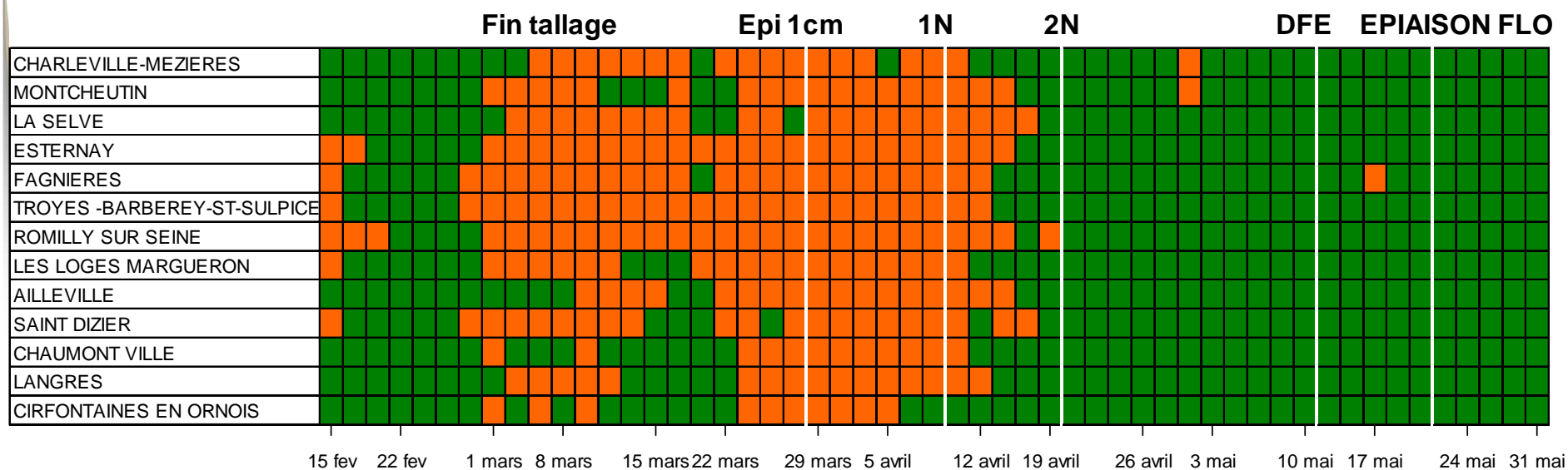
Le fractionnement aux stades idéaux : tallage – Epi1cm – Dernière feuille

La valorisation de l'azote : 15 mm dans les 15 jours suivant l'apport et temps poussant

Probabilité d'observer 15 mm dans les 15 jours suivants
(Données fréquentielles de 1994 à 2014)

-  Plus de 7 années sur 10, il y a plus de 15 mm dans les 15 jours suivants
-  Plus 3 années sur 10, il y a moins de 15 mm dans les 15 jours suivants

3^{ème} apport
après 2N



Période moyennement favorable

Période défavorable

Période très favorable

quantification de la volatilisation NH3

**résultats 2014
CRAIE**

pluies après 2^{ème} APPORT :

-> 0.5 mm dans les 15 jours...

-> 2 mm dans les 30 jours !!!

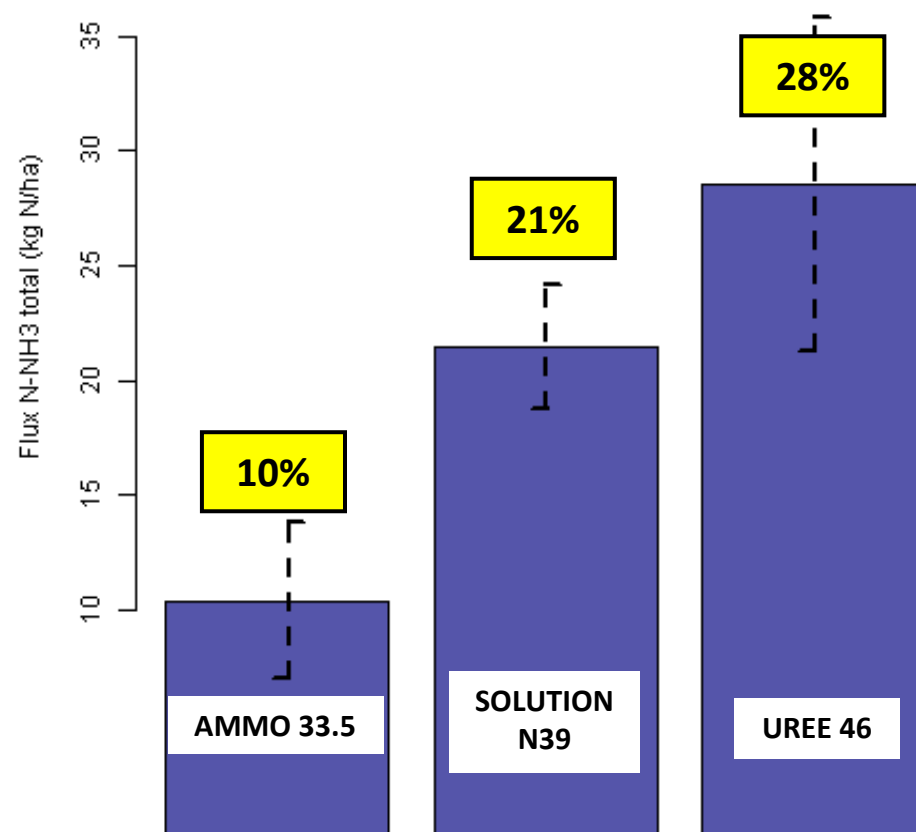
1er APPORT (FIN TALLAGE)		2ème APPORT (EPI 1cm)			3ème APPORT (DFP)	
FORME ENGRAIS	DOSE kgN/ha	DATE	FORME ENGRAIS	DOSE kgN/ha	FORME ENGRAIS	DOSE kgN/ha
SOLUTION N 39	60	25-mars	AMMONITRATE 33.5	100	SOLUTION N 39	60
SOLUTION N 39	60	25-mars	SOLUTION N 39	100	SOLUTION N 39	60
SOLUTION N 39	60	25-mars	UREE 46	100	SOLUTION N 39	60



Badge Alpha

la volatilisation se déroule dans les 15 jours suivant l'apport (principalement dans les 4-8 jours après l'apport)

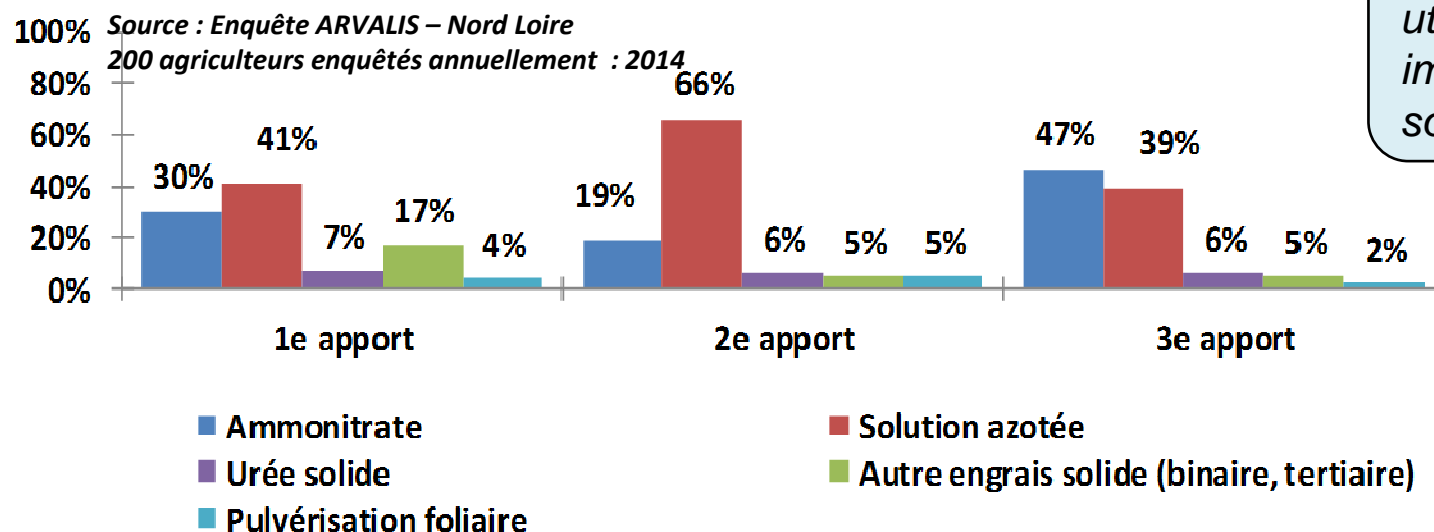
pertes d'AZOTE par volatilisation (blé)



[essai ARVALIS-craie-] Les-Grandes-Loges 2014

Formes azote

Fertilisation en 3 apports Répartition selon la forme d'engrais azoté



En Champagne, utilisation plus importante de la solution azotée.

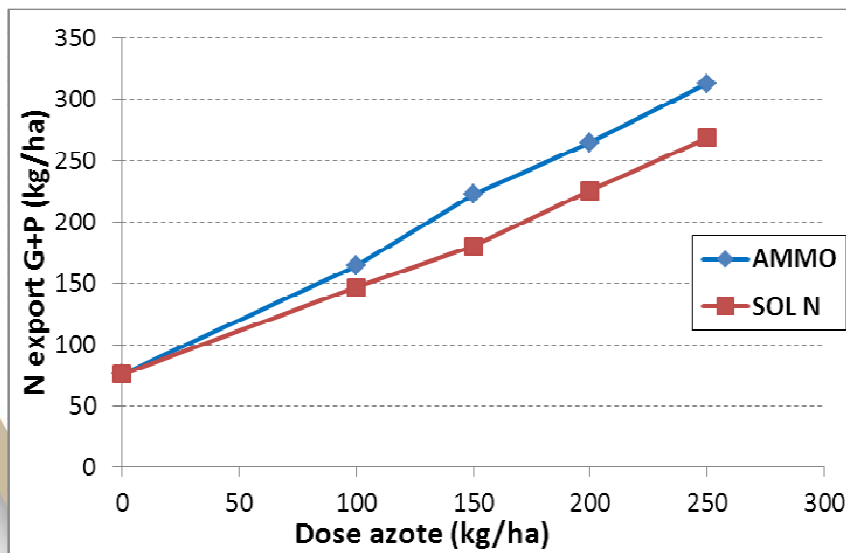
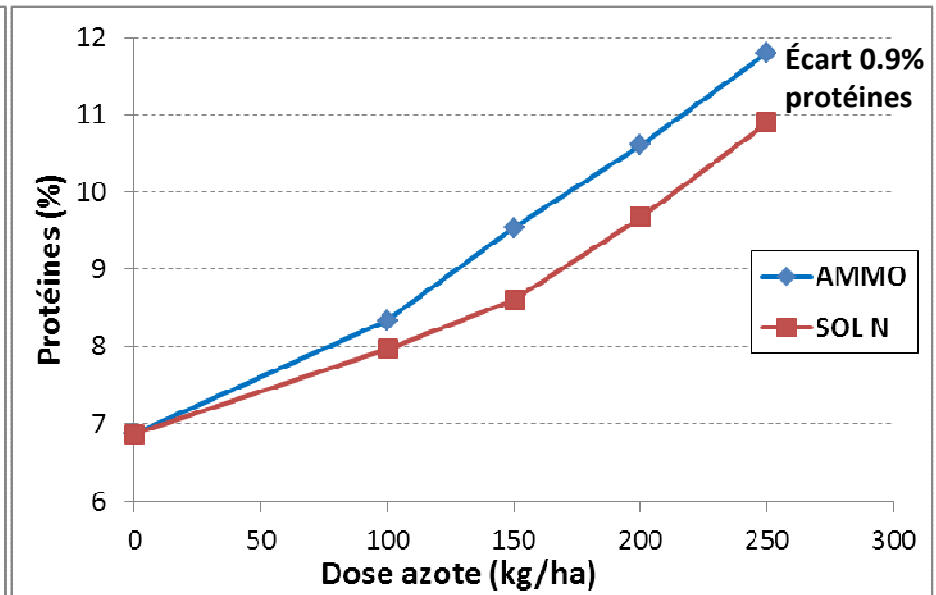
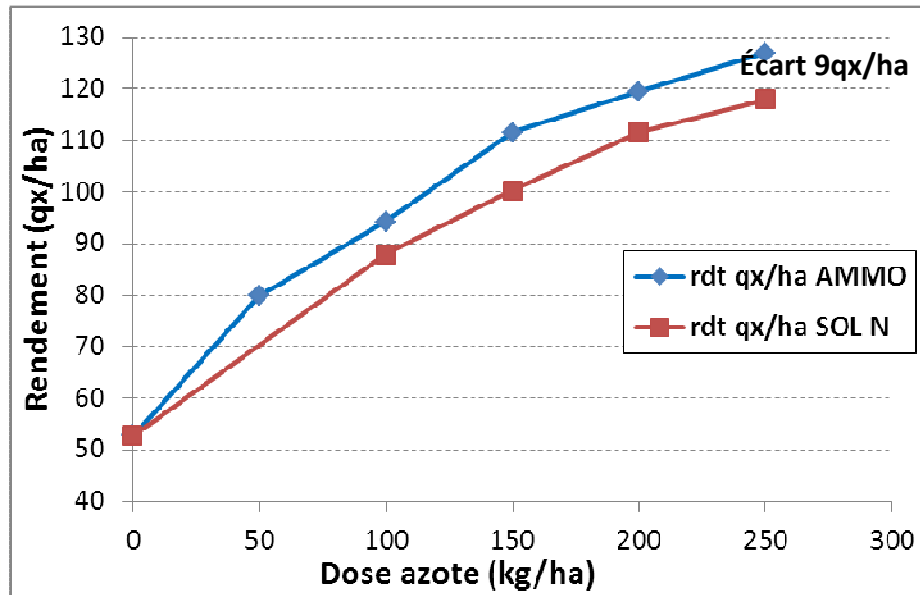
Sols calcaires...certaines années gros écarts de rendement et protéines entre formes si pertes par volatilisation (cf essais formes 2014)

Pertes moyennes : AMMO vs SOL

-4qx/ha et -0.8% protéines à doses identiques

-2qx/ha et -0.3% protéines à doses majorées (+15%) de **SOL**

Enjeux formes NUTRITION AZOTEE blé – 2014

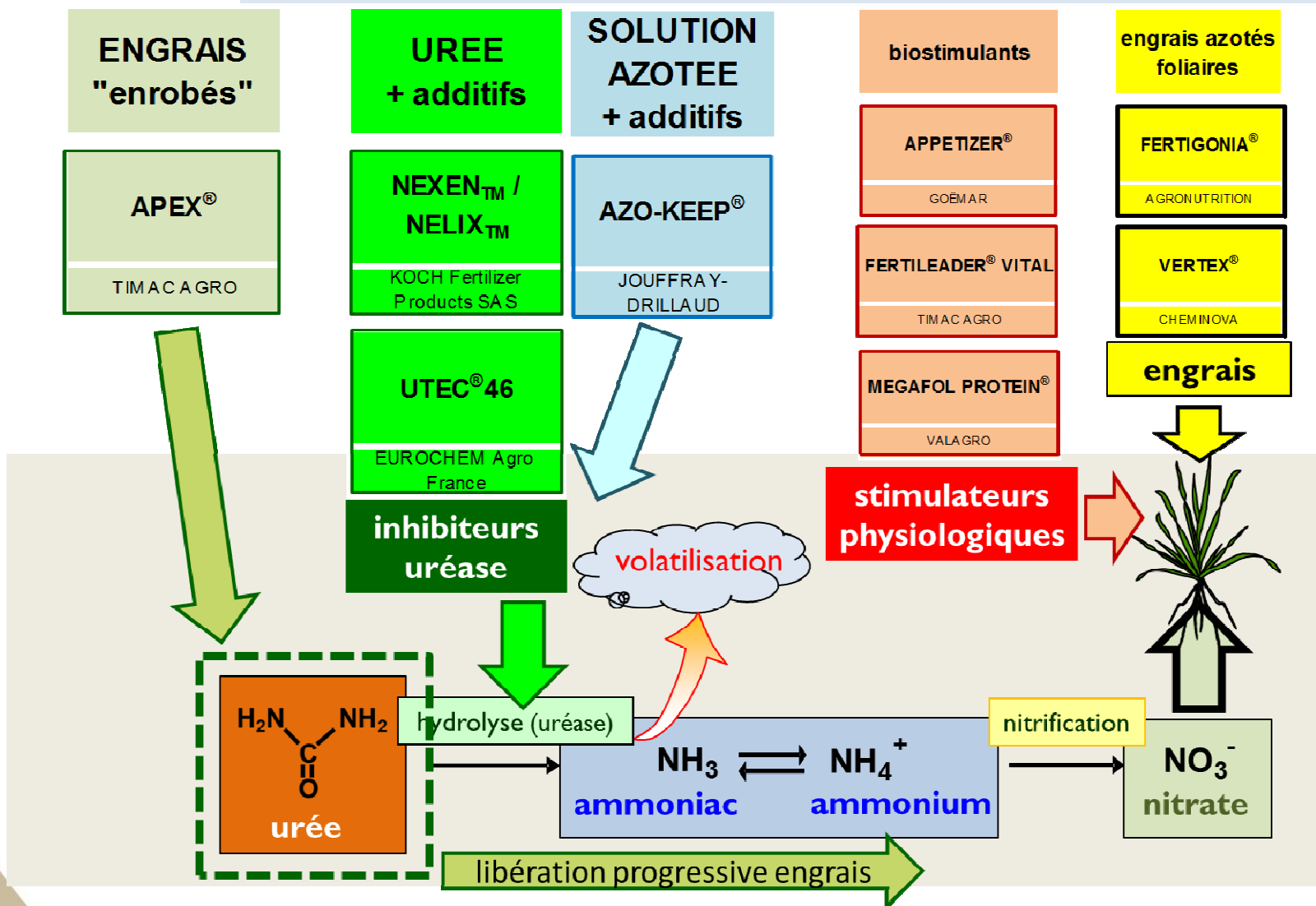


Fort effet dose azote sur
rendement et protéines en
2014

Cf. conditions de valorisation
des 2^{èmes} apports délicates

Innovation sur la volatilisation

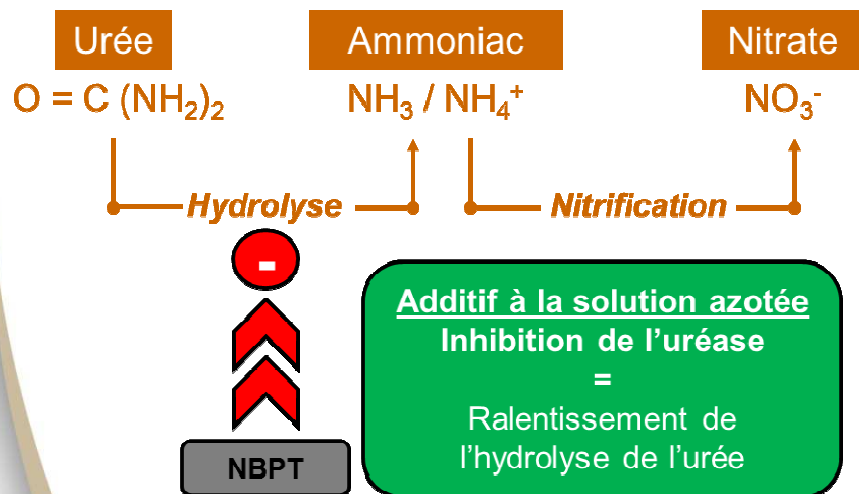
innovations technologiques testées



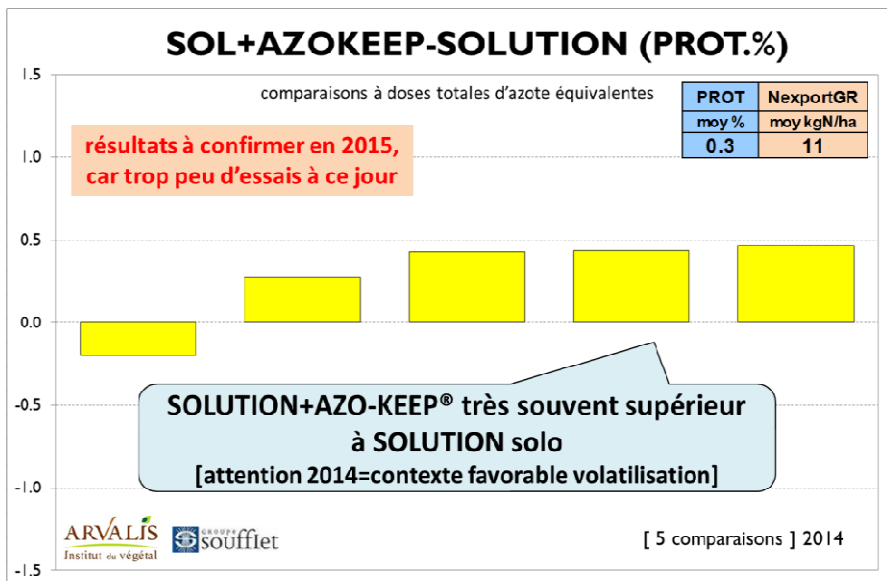
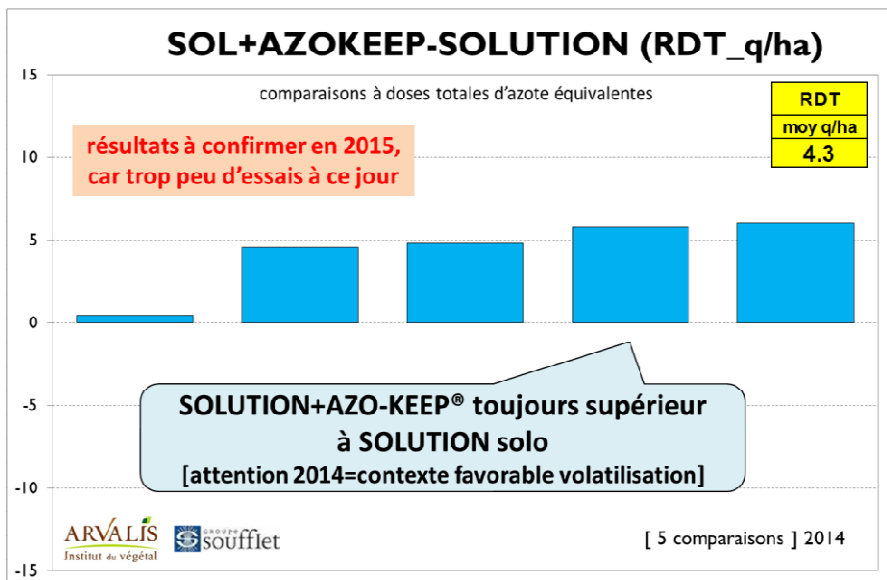
Nouveaux engrais limitant les pertes par volatilisation principe technologique de l'AZO-KEEP®

Firme et mise en marché

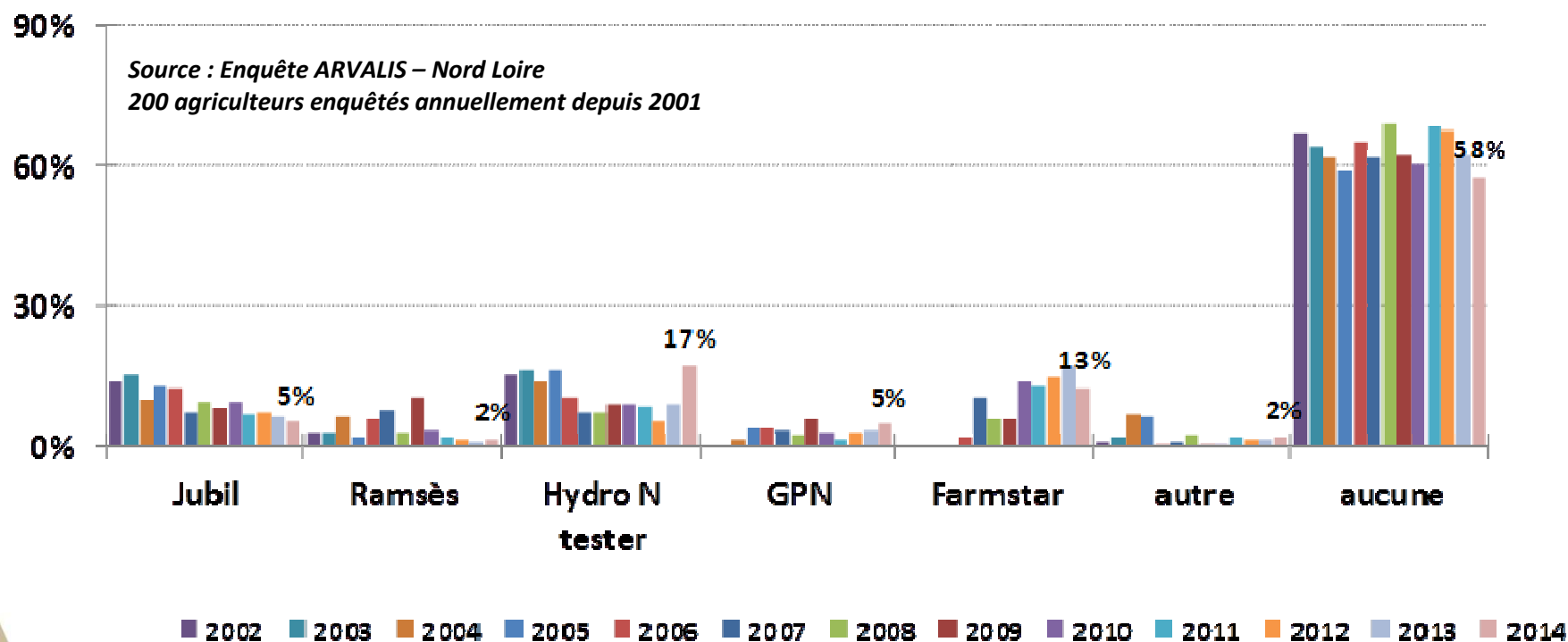
JOUFFRAY-DRILLAUD
Additif pour Engrais CE*



2014 : SOL+AZOKEEP inférieur à AMMO (-2qx/ha et -0.3% protéines), mais équivaut à une majoration SOL+15%



Marges de manœuvres : outil de pilotage



30-40 % des parcelles de blé tendre pilotés
Étant donné la gamme d'OAD disponible, des
marges de progrès sont possibles.

Marges de manœuvres : outil de pilotage

1994-2000 : 206 essais

	dose N Insuffisante a posteriori	dose N optimale a posteriori	dose N excessive a posteriori
BILAN	40 %	38 %	22 %
BILAN + N-TESTER	22%	61 %	17 %

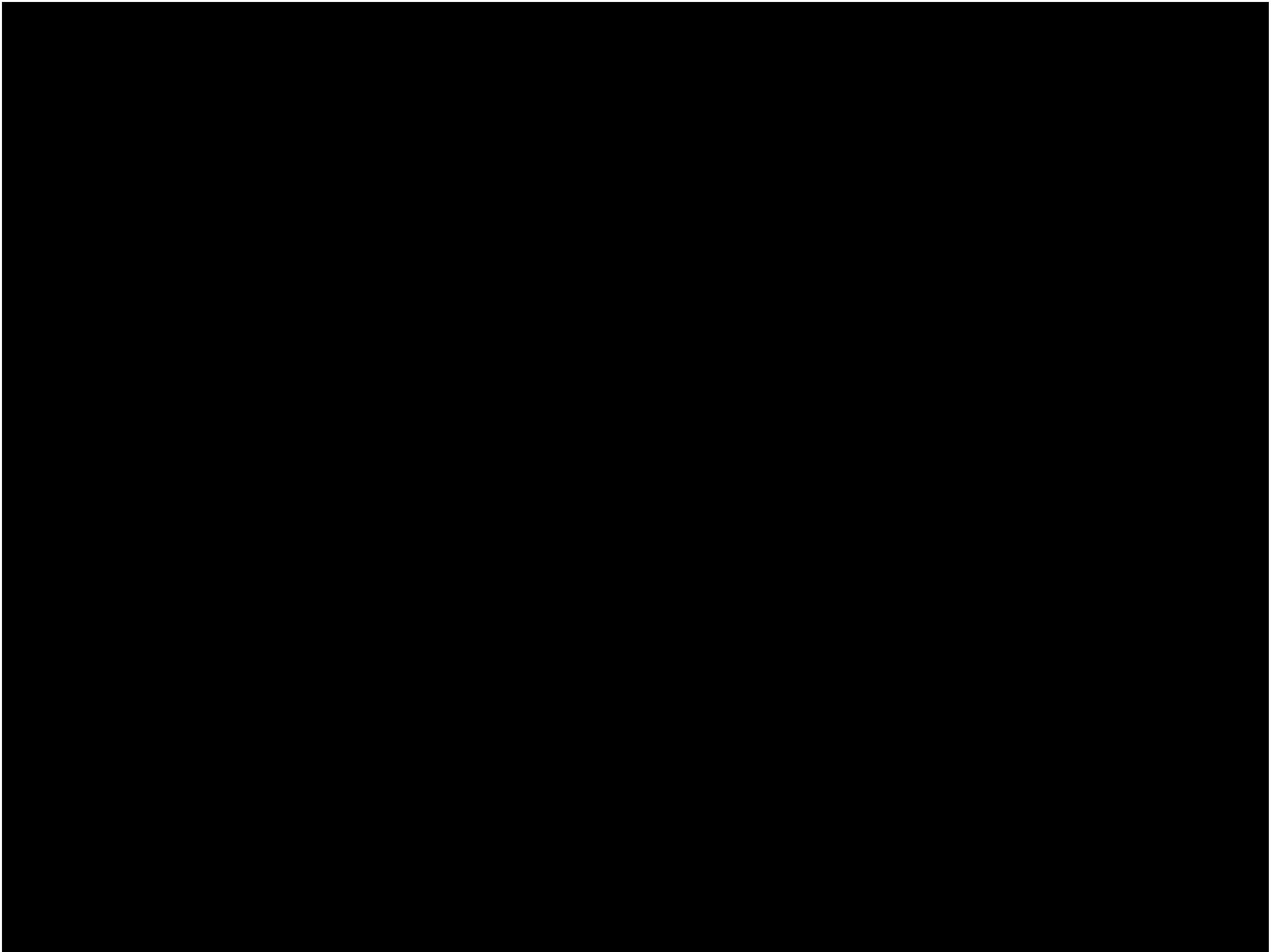
Arvalis-Yara

Avec l'outil de pilotage, on recentre la dose autour de l'optimum.

Concilier Rendement et Protéines : pour résumer...

- ✓ Des variétés GPD+
- ✓ Positionnement des apports en fonction de la météo - > *15 mm dans les 15 jours*
- ✓ Forme : de préférence AMMONITRATE-NEXEN-UTEC si risque de pertes par volatilisation
- ✓ Pilotage avec outil du 3ème apport à Dernière Feuille

**Perspectives : avancées génétiques BT,
nouveaux engrais/additifs limitants pertes,
AREP - étude couvert permanent légumineuses**

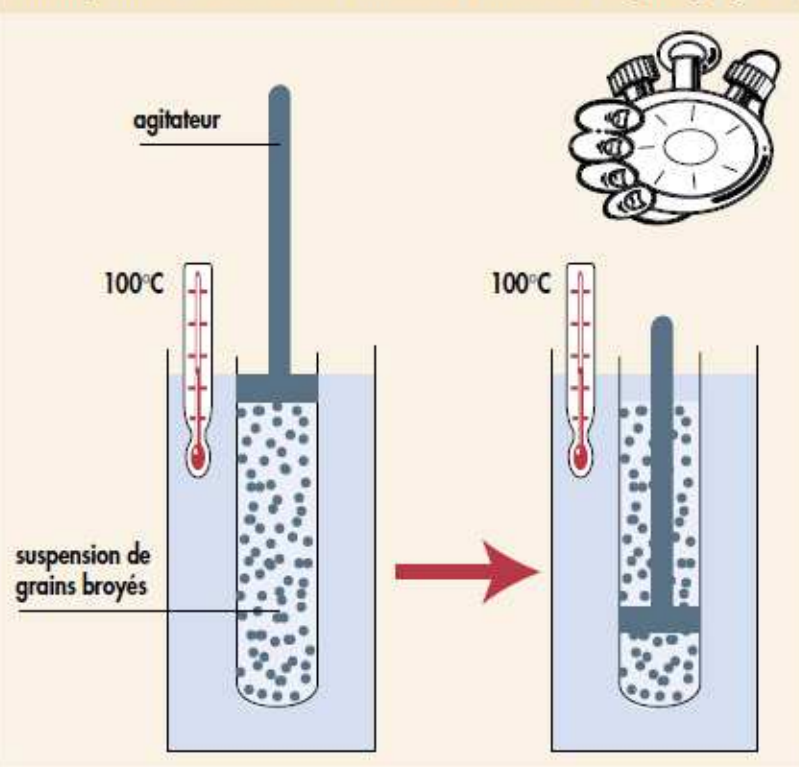


Mesure du temps de chute de Hagberg

Définition: mesure indirecte de l'activité des amylases dans le grain

Méthode: une suspension de grains broyés + eau est placée dans un bain d'eau bouillante. L'indice de chute de Hagberg mesure le temps que met l'agitateur à descendre au fond du tube.

Principe de la mesure de l'indice de chute de Hagberg (figure 1)



activité amylasique importante



liquéfaction rapide



temps de chute faible

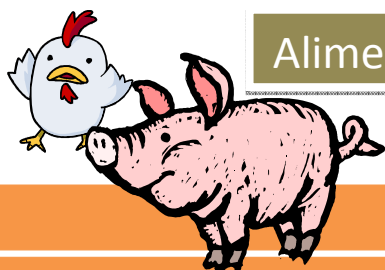
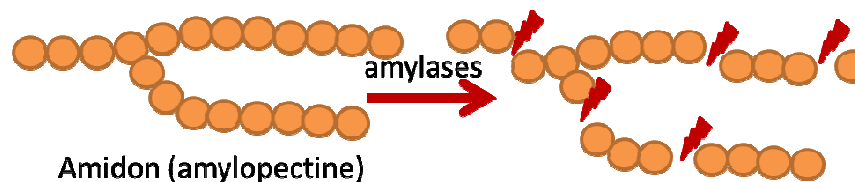
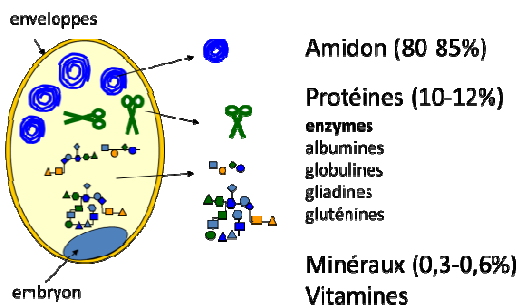
Incertitude de la mesure à prendre en compte

Hagberg de 100 sec : +/- 23 secondes

Hagberg de 150 sec : +/- 28 secondes

Hagberg 240 sec : +/- 39 secondes

Dégradation TCH : conséquences sur la valeur d'utilisation



Alimentation animale

	Blé germé	Non	Peu	Très
Indice de Chute de Hagberg, s	341	123	89	
Energie Digestible porc, kcal/kg MS	3840	3865	3800	
Energie Métabolisable volailles, kcal/kg MS	3410	3370	3350	
Digestibilité MAT poulet, %	84,6	86,0	85,3	

Source : essais ARVALIS

Blés germés ou à faible TCH sont valorisables en alimentation animale. Leur valeur énergétique n'est pas modifiée et reste élevée sous réserve de maîtriser le stockage des grains

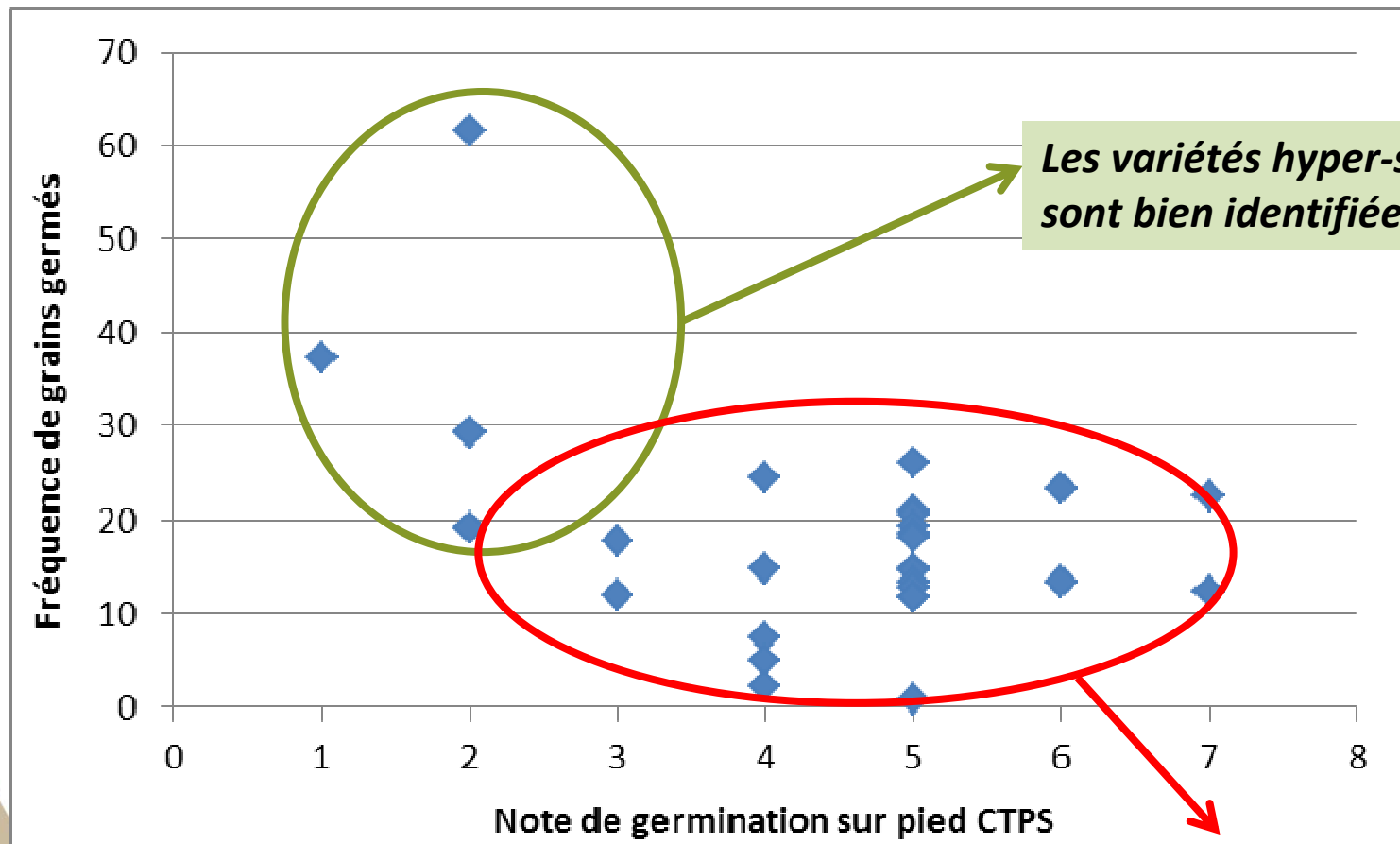
Meunerie/Boulangeri

€

Pâtes collantes voire non machinables,
Relâchement à l'enfournement,
Coloration excessive des croûtes



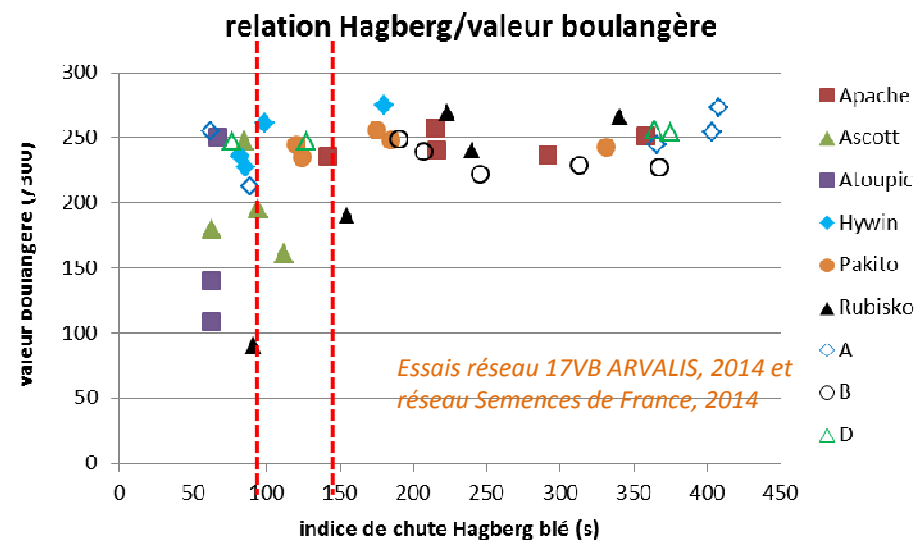
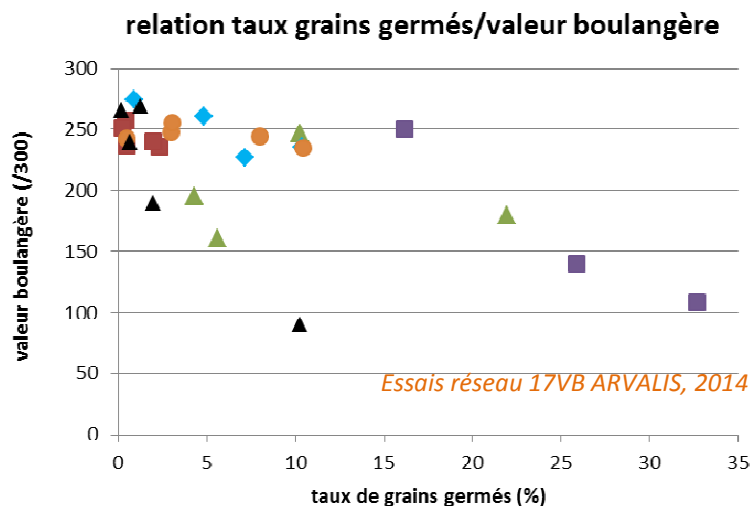
Germination sur pied: fréquence moyenne de grains germés dans les essais variétés et lien avec la note CTPS



Les variétés hyper-sensibles sont bien identifiées

Le reste de la gamme ne semble pas correctement différencié

Lien entre Hagberg/taux de grains germés sur les valeurs boulangères



De gros écarts de comportement variétal :

- Rubisko très sensible = peu de grains germés entraîne une rapide et forte altération
- Atoupic très tolérant = avec 15% de grains germés, il donne encore de bons résultats
- Ascott, Pakito et Hywin pourtant assez fortement touchés (10%) ne sont pas dégradés

L'indice de chute Hagberg n'est pas un prédicteur suffisant de la dégradation de la valeur d'utilisation.

3 zones :

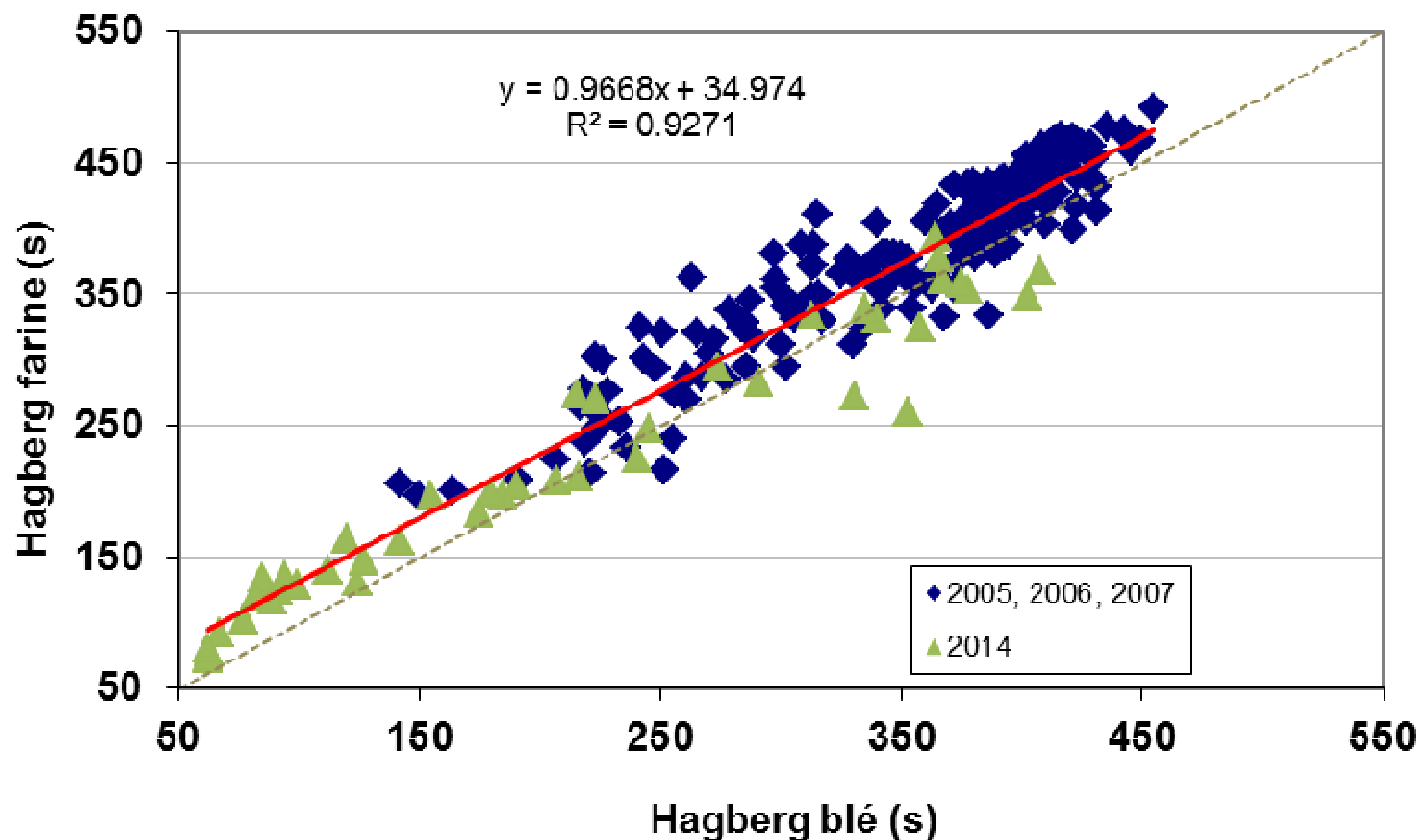
>150s, pas de problème de panification lié à de la germination

100-150s, peu de problème

<100s, variéto-dépendant, parfois c'est catastrophique, parfois ça passe

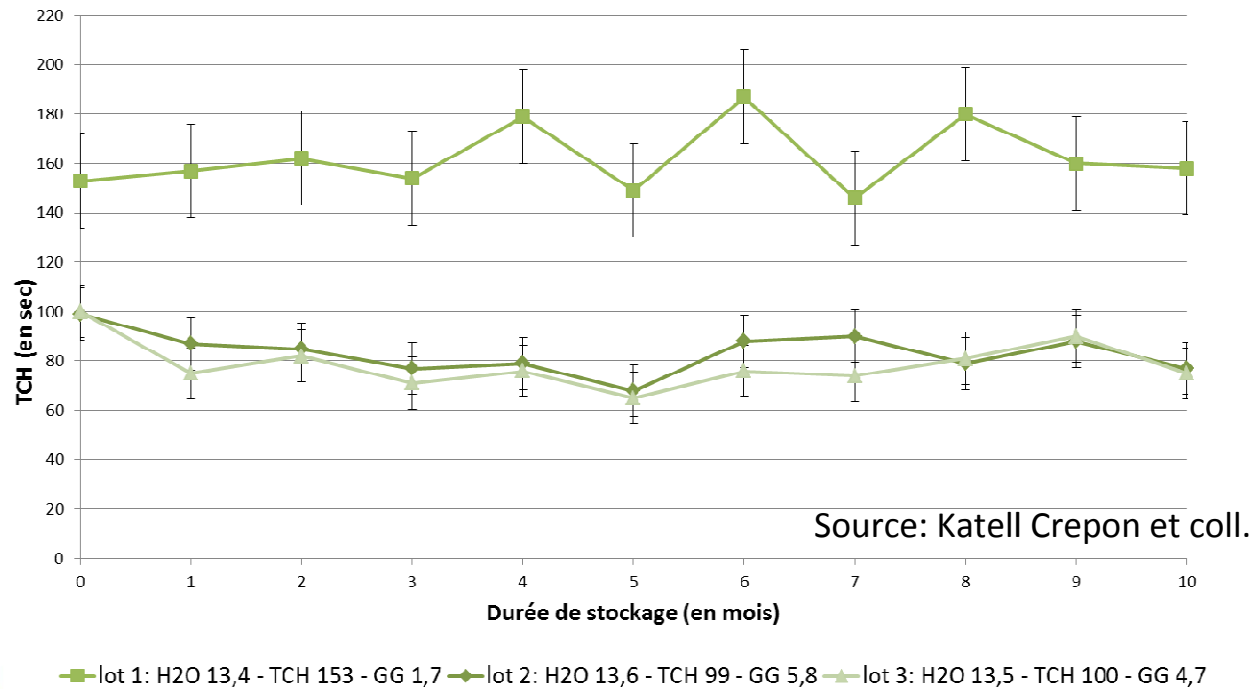
DONC une marge existe mais il faut faire le test pour s'assurer de la valeur du grain dans ces cas

Lien entre le TCH blé et le TCH farine mesurés sur les essais variétés Arvalis de 2005 à 2007 et 2014



Confirmation de l'écart d'environ 35-40 points entre indice de chute Hagberg blé et indice de chute Hagberg farine.

Comment évolue le TCH au stockage



le TCH n'évolue pas significativement au stockage à conditions de respecter les bonnes pratiques: « Bien stocké, le blé conserve ses qualités ».



- Séchage si la teneur en eau est >16%
- Nettoyer le grain avant la mise en cellule
- Refroidir le plus rapidement possible par paliers
- Ne pas ventiler systématiquement la nuit mais durant toutes les périodes (jour ou nuit) favorables
- Le pilotage de la ventilation par thermostat est vivement recommandé!
- Surveiller la température des cellules et l'enregistrer

Comparaisons 3ème apport : système « AMMO à DF » vs système « SOLUTION à 1-2N »

**Technique éprouvée :
3ème apport à DF en AMMO**

**+2 qx/ha et
0.3% protéines**

*Doses identiques
=50U*

