



Nouveau référentiel des besoins N du blé tendre d'hiver
Intégration du double objectif
Rendement – Teneur en protéines

- 
- **Définition actuelle du besoin**
 - **Nouveaux acquis**
 - **Construction des bq**
 - **Production des bq 2017**

ARVALIS
Institut du végétal

Réunions agriculteurs automne 2016
D.CHAVASSIEUX et L.PELCE - ARVALIS

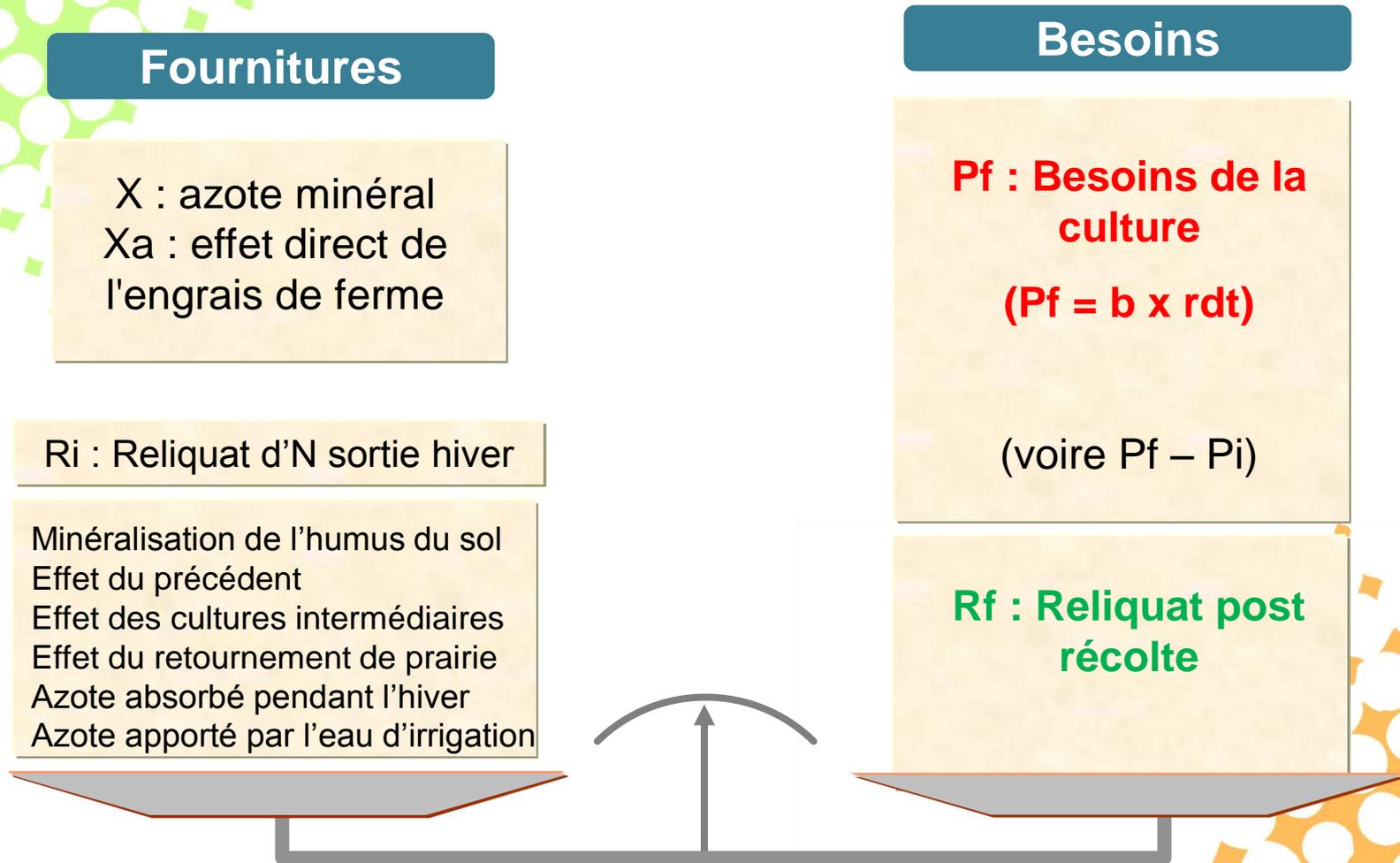
Argenteuil / Armançon (89)

Essai variété BTH Arvalis

6 mai 2016

Fertilisation azotée des grandes cultures

Calcul de dose totale par la méthode du bilan prévisionnel

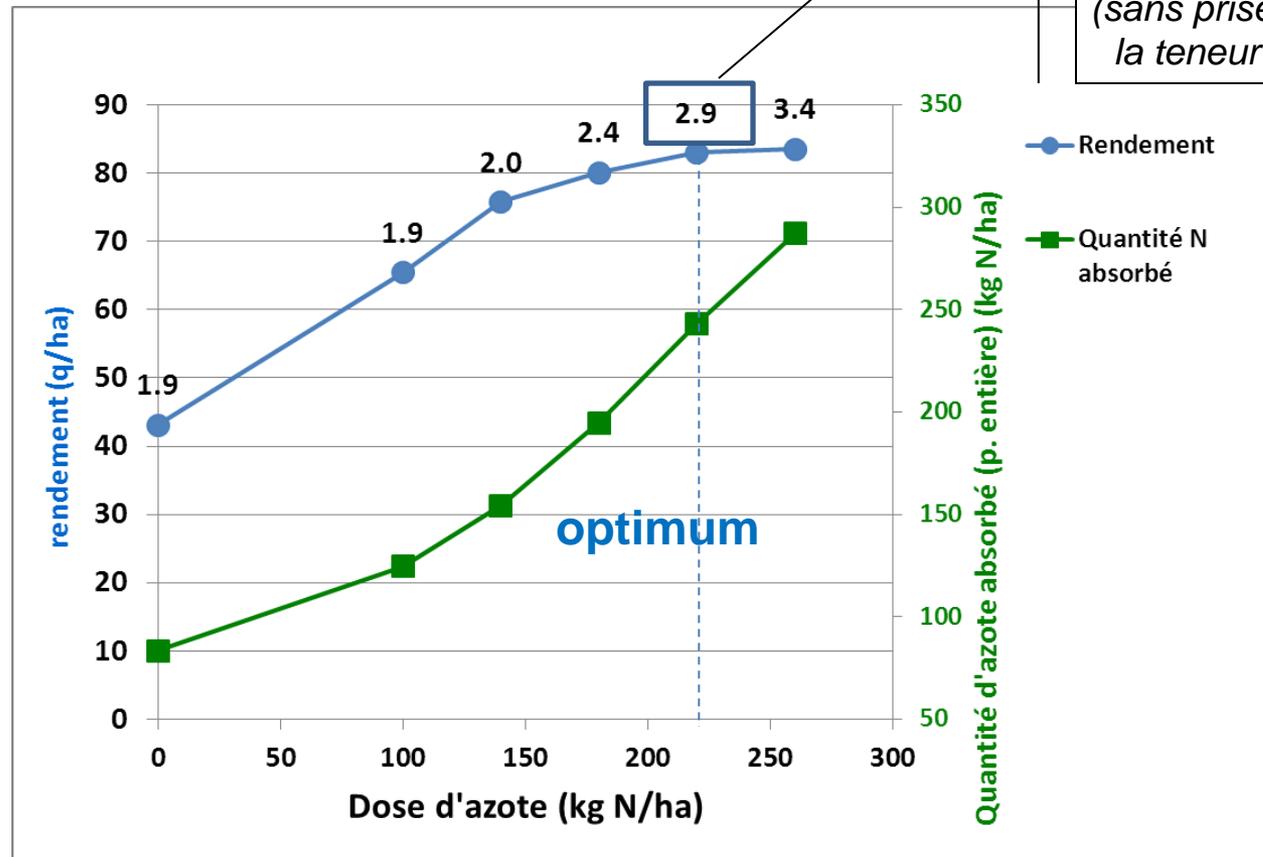


**Bilan d'azote minéral dans le sol,
sur une profondeur d'enracinement, entre 2 dates**

Le besoin par unité de production doit se référer à un niveau de nutrition azotée : l'optimum

$$\text{Besoin unitaire (b)} = \frac{\text{Quantité N absorbé (kg N/ha)}}{\text{Rendement (q/ha)}}$$

le besoin par quintal se détermine à l'optimum de fumure pour le rendement
(sans prise en compte de la teneur en protéines)



Répartition des variétés de Blé Tendre d'hiver selon leur besoin en azote (Coefficient b, en kg N/q)

GROUPE

b = 2,8

VARIETES (Blé tendre d'hiver)

Accroc, Addict, Adhoc, Ambition, Amundsen, Andalou, Aramis, Arlequin, Armada, Atoupic, Aymeric, Belepi, Bermude, Cellule, Diderot, Espart, Expert, Fairplay, Fructidor, Glasgow, Granamax, Hekto, Hybery, Hybiza, Hymack, Hypod, Hyscore, Hystar, Hysun, Hyteck, Hywin, Hyxtra, Ionesco, Istabraq, JB Diego, Kundera, Laurier, Lear, Lyrik, Lythium, Mandragor, Meeting, Memory, Modern, Oakley, Odysée, Pakito, Parador, Perfector, Pierrot, Prevert, Reciproc, Ronsard, Roysac, Scipion, Scor, Selekt, Sobbel, Sobred, Sokal, Sponsor, Stadium, Starway, Sy Moisson, Tentation, Terroir, Tobak, Torp, Trapez, Trémie, Valdo, Viscount, Zephyr

b = 3,0

Adequat, **Advisor**, **Aigle**, Aldric, Aligator, Alixan, Altigo, Altria, Amador, Andino, Apache, **Aplomb**, Aprilio, Arezzo, Aristote, Arkeos, As de cœur, Ascott, Attitude, **Auckland**, Aurele, Autan, Bagou, Barok, Basmati, Bastide, Bergamo, Boisseau, Bonifacio, Boregar, Boston, Brentano, Calumet, Campero, Catalan, Celestin, Centenaire, Charger, Chevron, **Collector**, Compil, Cordiale, **Creek**, Descartes, Dialog, Diamento, Dinosor, Epidoc, Ephoros, Equilibre, Euclide, Flaubert, Fluor, **Foxyl**, Folklor, Forblanc, **Gallix**, Galopain, Garantus, Garcia, Goncourt, **Gotik**, Grapeli, Haussmann, Hybred, Hyfi, **Hyguardo**, Hyxo, Hyxpress, Illico, Innov, Isengrain, Kalystar, Karillon, Lavoisier, Marcelin, Matheo, Maxwell, Minotor, **Nemo**, Nirvana, Nucleo, Orcas, Oregrain, Orvantis, Oxebo, Paledor, Patras, Pepidor, Perceval, Phare, Plainedor, **Popeye**, Pr22r20, Pr22r28, Pr22R58, Premio, Razzano, **RGT Ampiezzo**, **RGT Castello**, RGT Kilimanjaro, **RGT Mondio**, **RGT Tekno**, **RGT Texaco**, Richepain, Rochfort, Rodrigo, Rosario, Rubisko, Rustic, Sankara, **Salvador**, Seyrac, **Sherlock**, Sirtaki, Sogood, Solehio, Sollario, Solognac, **Sothys CS**, Sweet, Swinggy, **Syllon**, Thalys, Toisonor, **Triumph**, Uski, **Vyckor**, Waximum

b = 3,2

Accor, Adagio, Aerobic, Allez y, Altamira, Ambello, Amerigo, Athlon, Atlass, Aubusson, Avantage, Azimut, Azzerti, Camp-Rémy, Calabro, Calcio, Calisol, Caphorn, CCB Ingenio, Cézanne, Chevalier, Conexion, Croisade, Exelcior, Exotic, Farandole, Frelon, Galactic, Graindor, Instinct, Interet, Iridium, Isidor, Kalango, Koreli, Lazaro, Limes, Lukullus, Manager, Mendel, Mercato, Miroir, Musik, Nogal, Nuage, Numeric, Oratorio, Paindor, Pueblo, Racine, Recital, Ressor, RGT Venezia, Saint Ex, Samurai, Scenario, Soissons, Solveig, Sophytra, Sorrial, Sy Alteo, Sy Tolbiac, Valodor, Zinal

2016

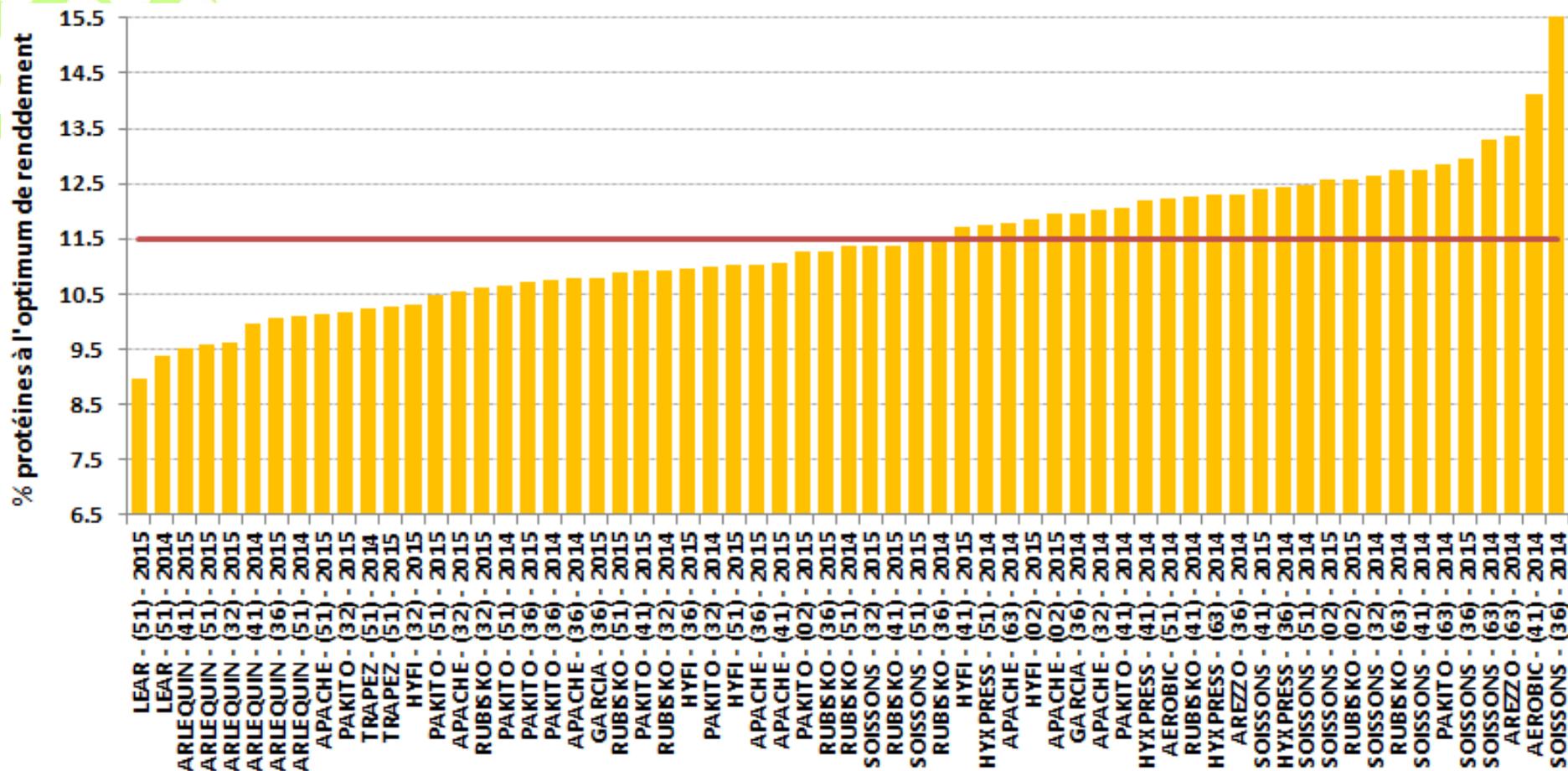
- Les autres variétés non référencées ici et non améliorantes sont positionnées par défaut en b = 3,0
- Les **variétés introduites (ou modifiées) cette année dans le classement** sont en police rouge.

- Les variétés de **blés améliorants** sont dorénavant référencés dans des tableaux spécifiques régionaux

Cette répartition pourra être soumise à des modifications avec l'acquisition de nouvelles références

(16 décembre 2015)

La dose N optimale pour le rendement n'est pas toujours suffisante pour atteindre 11.5% de protéines

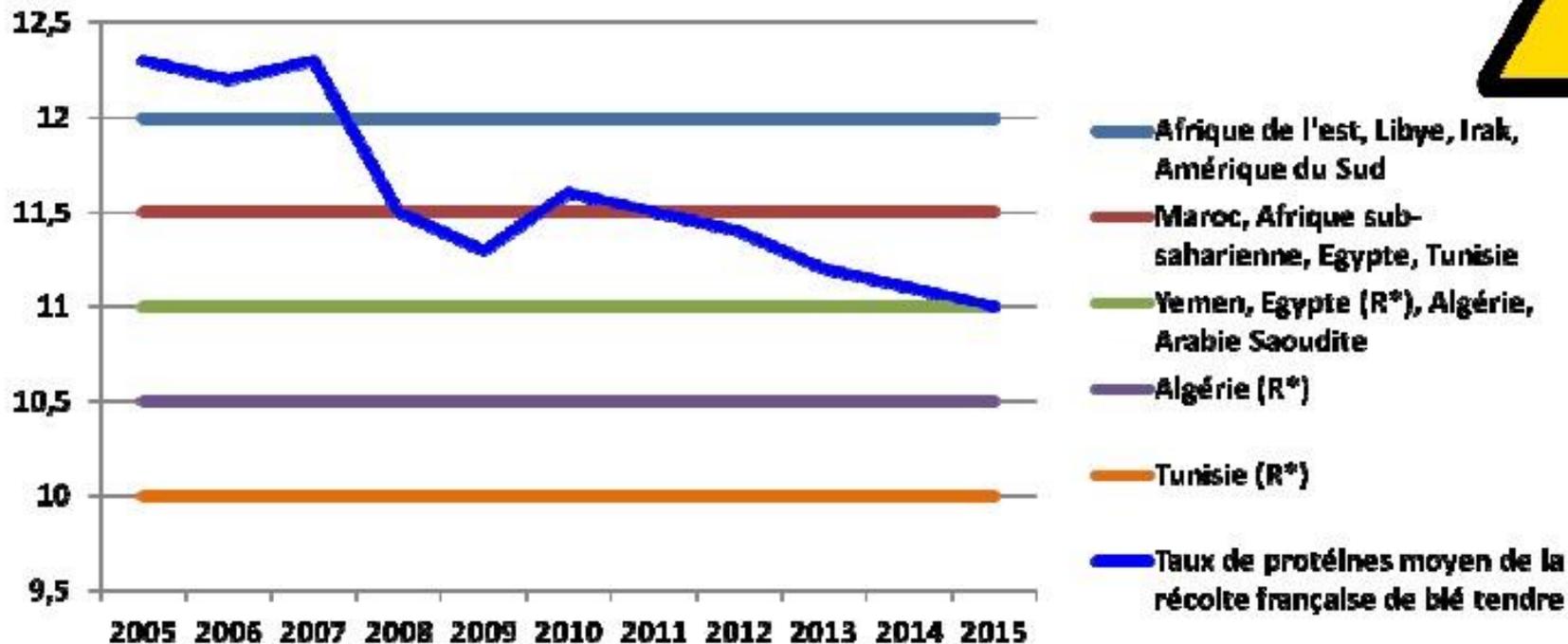


10 essais 17TNVQR 2014 et 2015 ARVALIS

Synthèse provisoire

Des blés français en difficulté sur les Pays Tiers / Protéines

Une teneur en protéines en diminution



R* : réflexions maximales

- La teneur en protéines : un critère essentiel pour conserver les parts de marché à l'export des blés français ,
- La plupart des cahiers des charges des acheteurs à l'export et même sur le marché intérieur sont à 11.5%

Impact de la dose N et de la variété sur les variables « Récolte »

	Variété	Dose N	Interaction Variété x Dose N
Rendement	***	***	*
Teneur en protéines du grain	***	***	***
Azote absorbé à la récolte (plante entière)	***	***	NS

* = significatif à 5% ; ***=significatif à 0.1 %; NS=Non significatif

Les effets mis en évidence démontrent la pertinence de prendre en compte la variété pour la gestion de l'azote selon un double objectif rendement/teneur en protéines

Synthèse de 10 essais 2014-2015 (6 doses N x 17 variétés de blé tendre d'hiver)
Analyse de variance en modèle mixte (avec effet environnement en facteur aléatoire)
Financement : projet FSOV N-BT

Besoin en N des variétés :

- Besoin unitaire associant un objectif de rendement et de qualité (% protéines)

$$\text{Besoin N} = \text{Rendement objectif} \times (b + b_c)$$

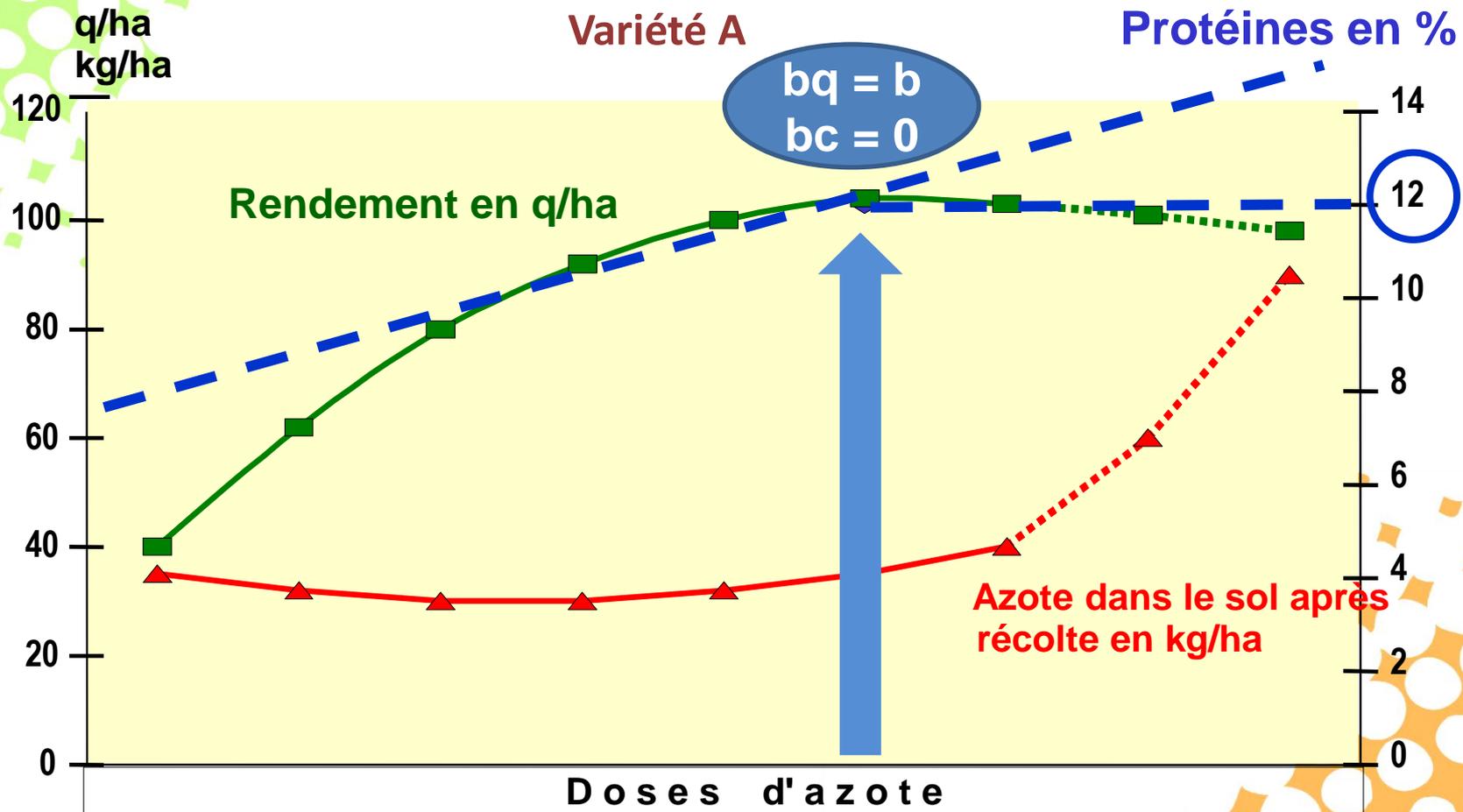
- ✓ b : besoin unitaire pour le rendement (définie par variété)
- ✓ b_c : besoin unitaire complémentaire pour une teneur en protéines souhaitée (définie par variété)
- ✓ bq : besoin unitaire pour une teneur en protéines souhaitée ($bq = b + b_c$)

Calcul du besoin en azote des blés tendres pour un objectif de 11.5 % de protéines dans le grain :

$$\text{besoin unitaire : } bq_{(11.5)} = b + b_c$$

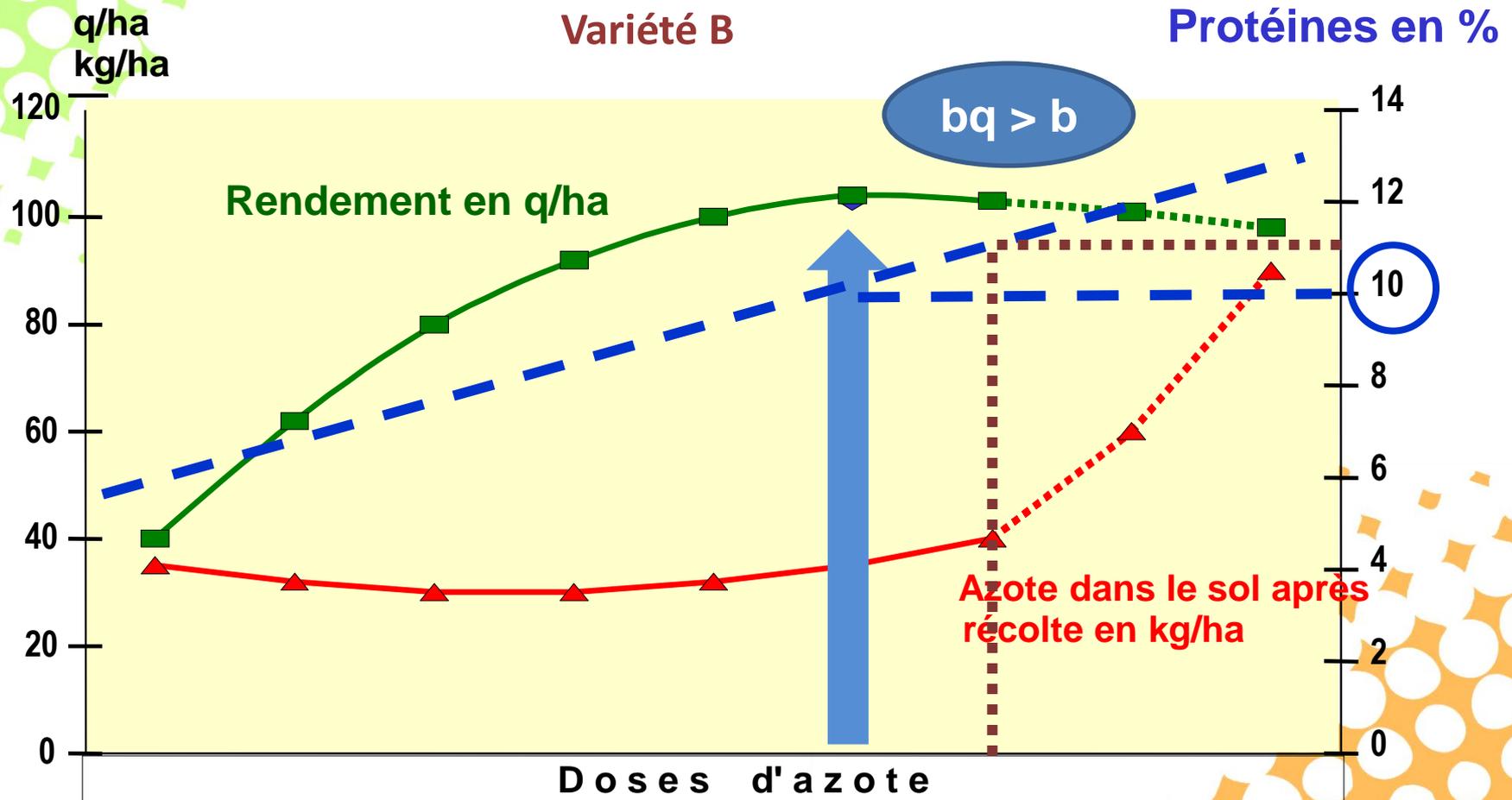
(mode de préconisation déjà utilisé sur Blé Dur et Blé Améliorant)

Notion de besoin pour le rendement Et la teneur en protéines « bq »



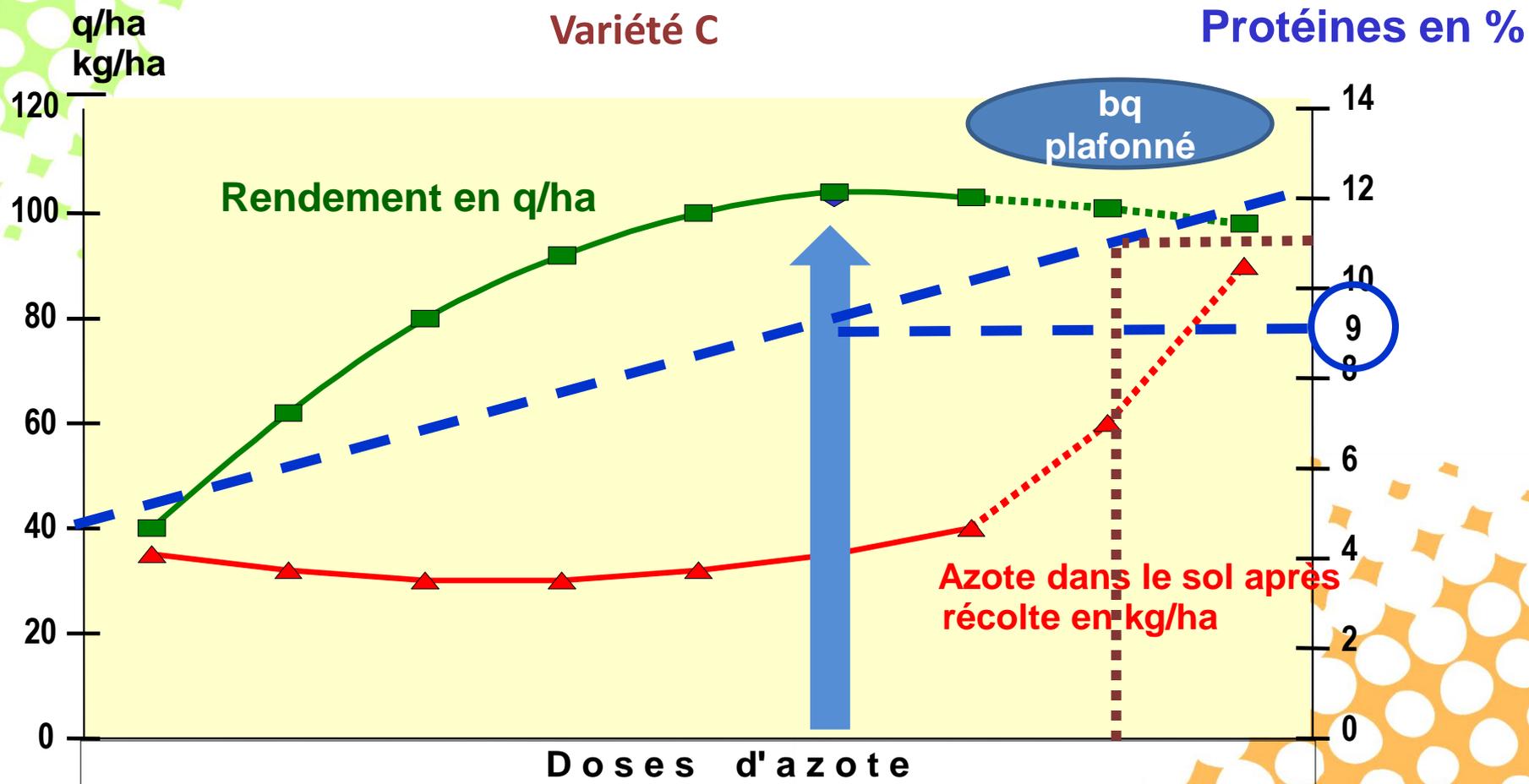
azote absorbé à la
récolte
À la dose optimale

Notion de besoin pour le rendement Et la teneur en protéines « bq »



azote absorbé à la
récolte
À la dose optimale

Notion de besoin pour le rendement Et la teneur en protéines « bq »



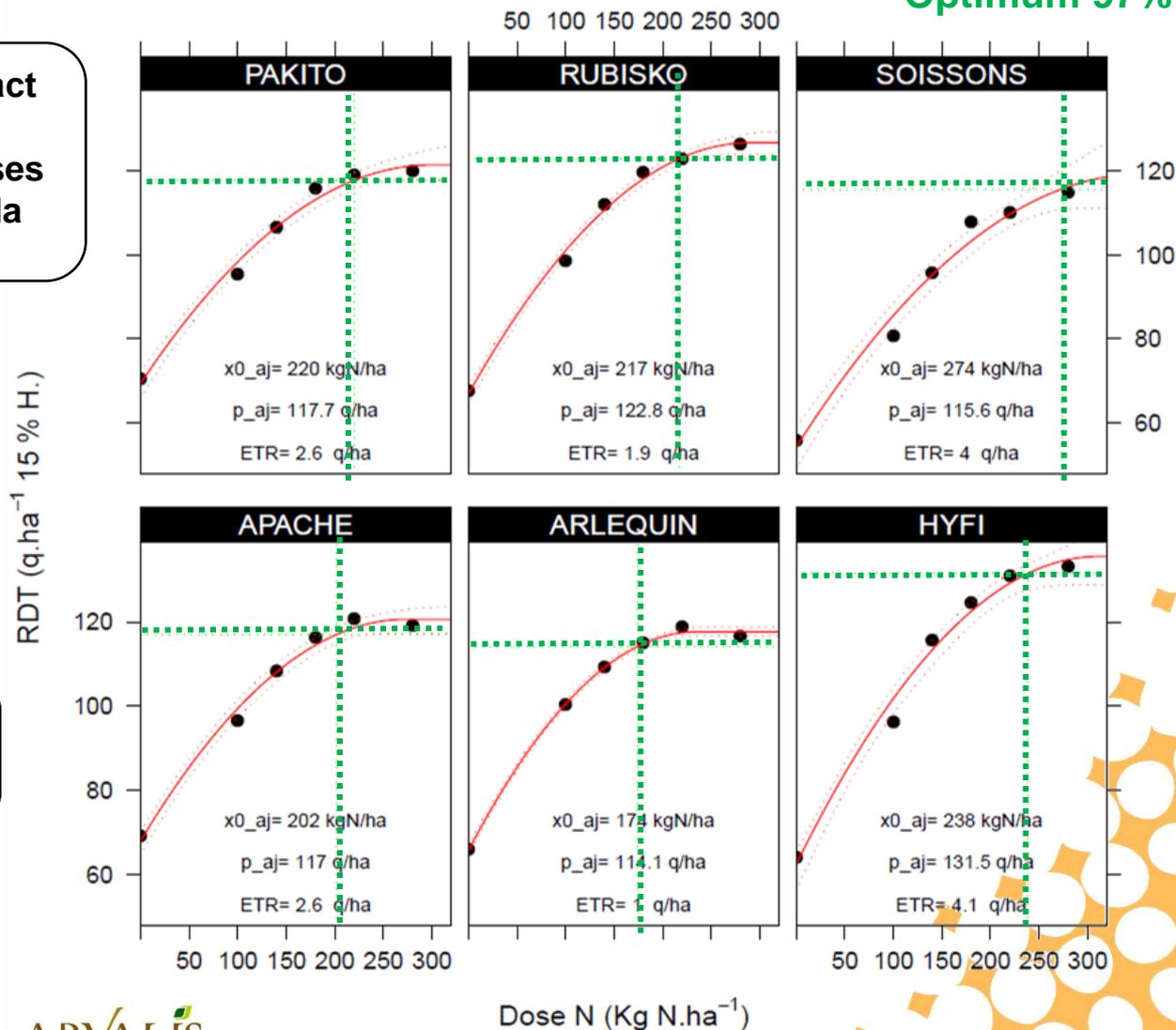
azote absorbé à la
récolte
À la dose optimale

Exemple d'un essai - BINAS (41) 2015

Ajustement des courbes de réponse du rendement à l'azote

Optimum 97%

Exemple de l'impact variétal sur les courbes de réponses du rendement à la dose d'azote



Dose optimale :
175 à 275 kg/ha

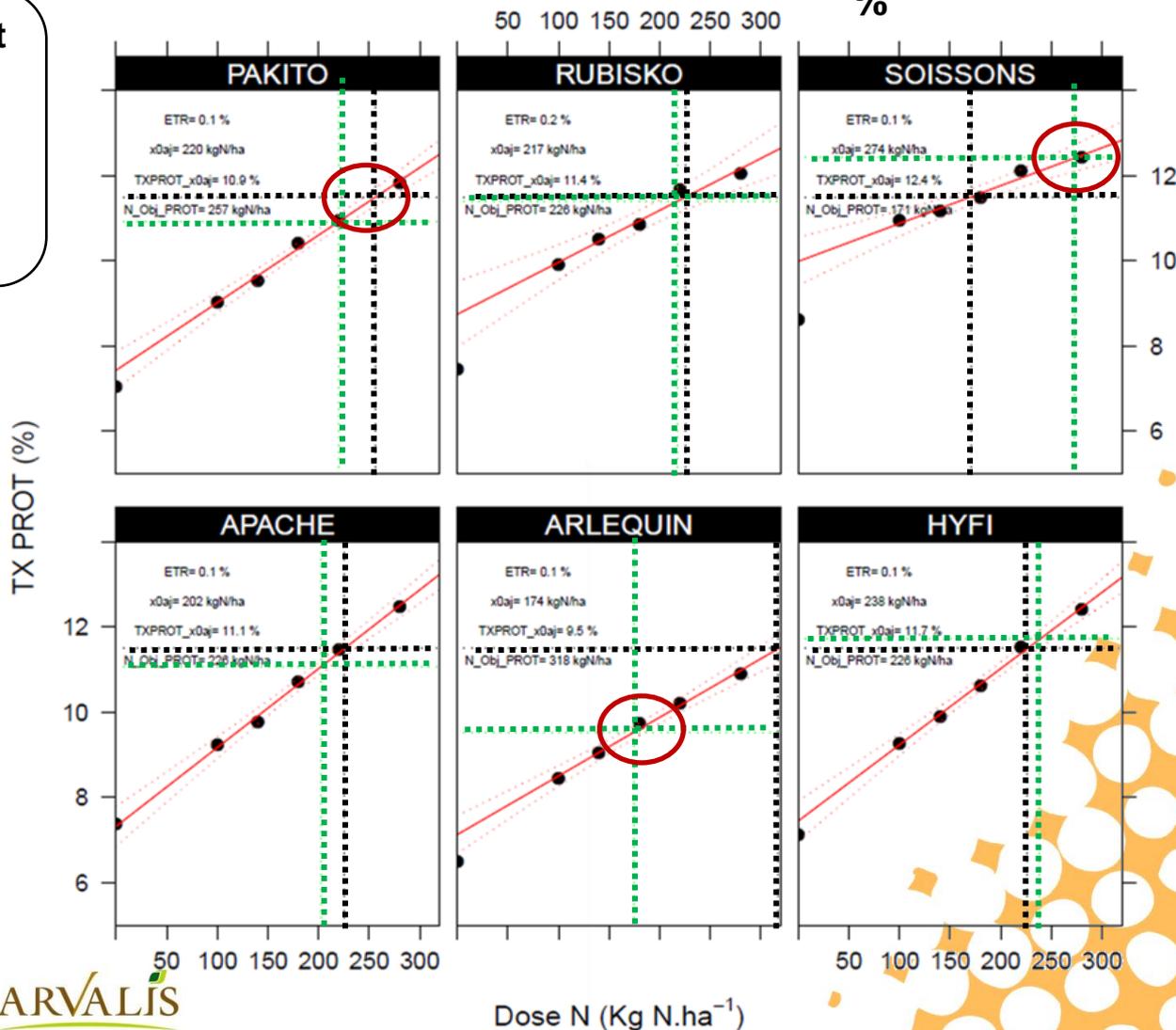
Exemple d'un essai - BINAS (41) 2015

Ajustement des courbes de réponse de la teneur en protéines à l'azote

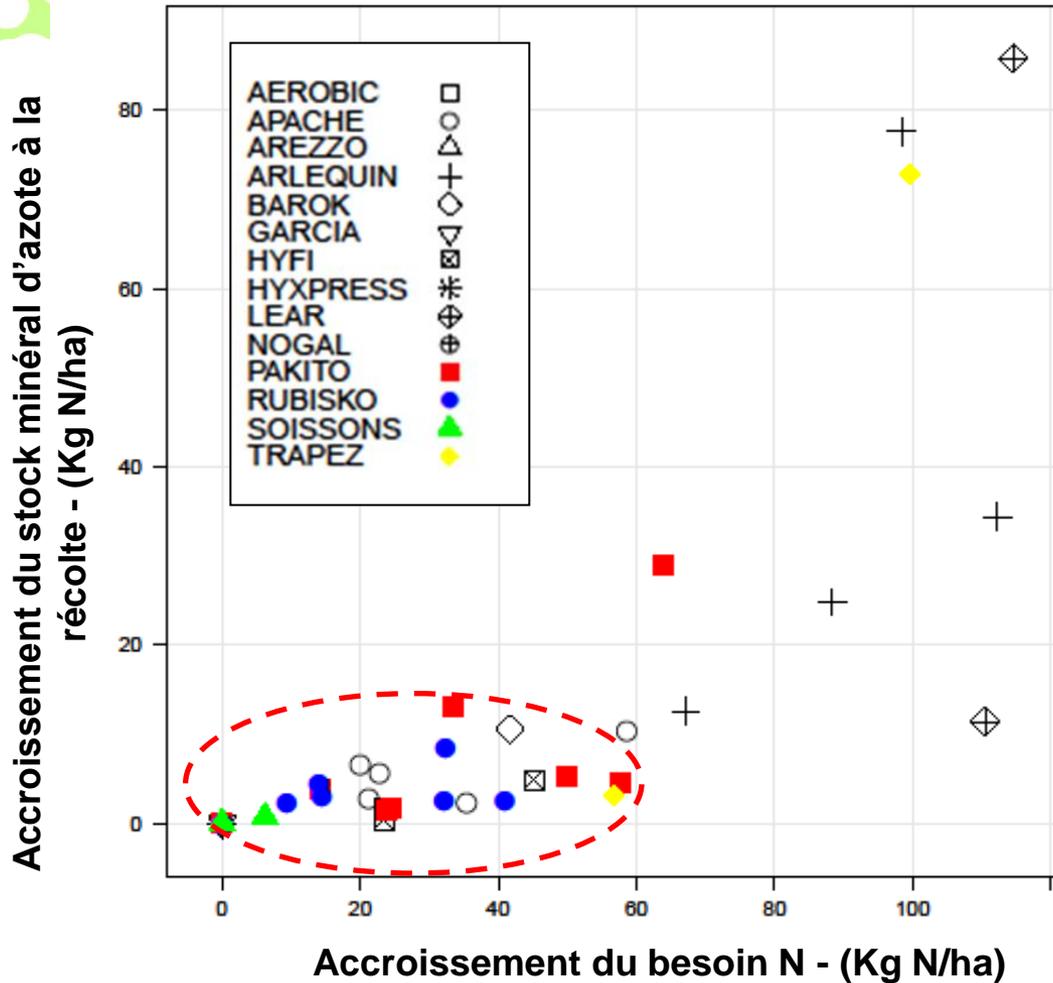
Optimum 97%

Obj. Protéines 11.5 %

Exemple de l'impact variétal sur les courbes de réponses de la teneur en protéines à la dose d'azote



Effet de la majoration du besoin (bq11.5%) des variétés sur le stock d'azote minéral du sol à la récolte

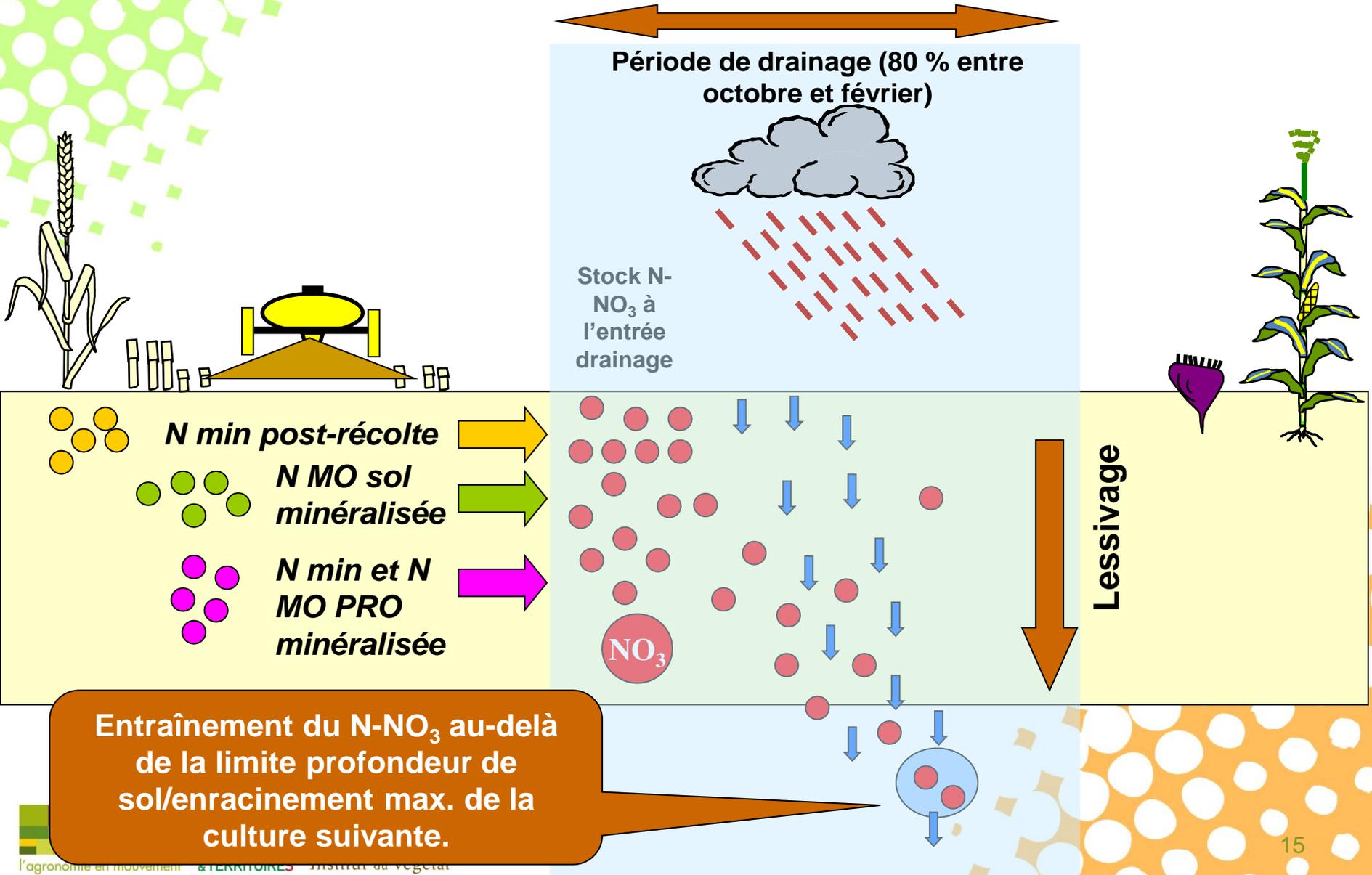


Accroissements calculés par rapport à une situation conduite à l'optimum de rendement

Peu de sensibilité du RPR dans une plage 0 à 40 kg N/ha d'augmentation du besoin N

Synthèse de 10 essais 2014-2015
 (6 doses N x 17 variétés de blé tendre d'hiver)
 projet N-BT, soutien financier FSOV

Le reliquat post-récolte n'est qu'une composante du risque de lixiviation du nitrate à l'interculture



Besoin en N des variétés pour le rendement et la teneur en protéines (bq)

Précautions dans la mise en œuvre

- Diffusion des besoins permettant de viser le rendement optimal et une teneur en protéines de 11.5%.
- Valeurs nationales de « b » et « bq »
- Bornage du complément N lié à l'obtention de la teneur en protéines objectif pour maîtriser le risque d'augmentation du stock d'azote minéral dans le sol à la récolte.
- Accompagnement des compléments N proposés de préconisations de fractionnements des apports appropriés.
- Présenté au groupe azote COMIFER
- Mise à disposition bq cet hiver sur la page « BILAN AZOTE » du site web du COMIFER.
- Intégration de ces compléments dans les outils de pilotage.

Dose Nb = X
(12.3 %)

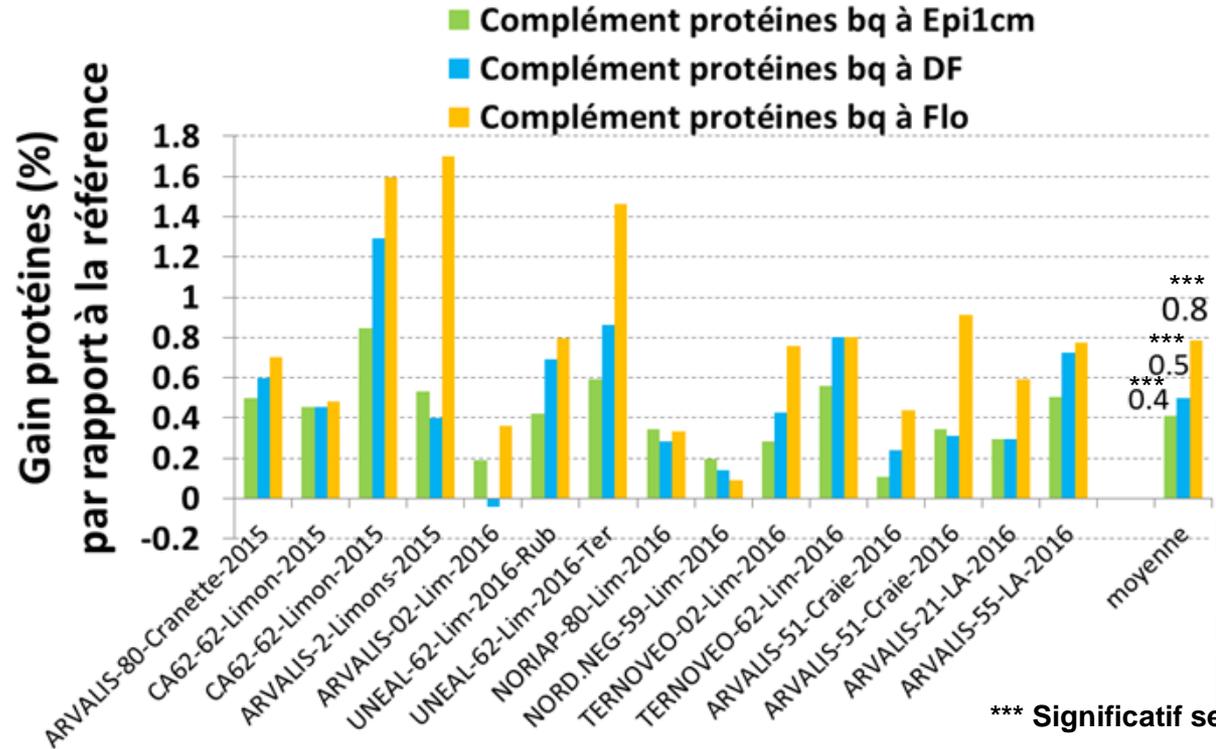
Dose Nbq = X+30

Dose Nbq = X+30

Dose Nbq = X+30

40u tallage	X-80u E1cm	40u DF	
40u tallage	X-80u E1cm + 30u « bc »	40u DF	
40u tallage	X-80 E1cm	40u DF + 30u « bc »	
40u tallage	X-80u E1cm	40u DF	30u « bc » FLO

Pluriannuel
Protéines
15 essais



Effet FLO > Effet DF (significatif à 5%)
Gain protéines moyen à DF = + 0.15 pt pour 10u,
à FLO = + 0.25 pt pour 10u

Dose Nb = X
(90.2 q/ha)

Dose Nbq = X+30

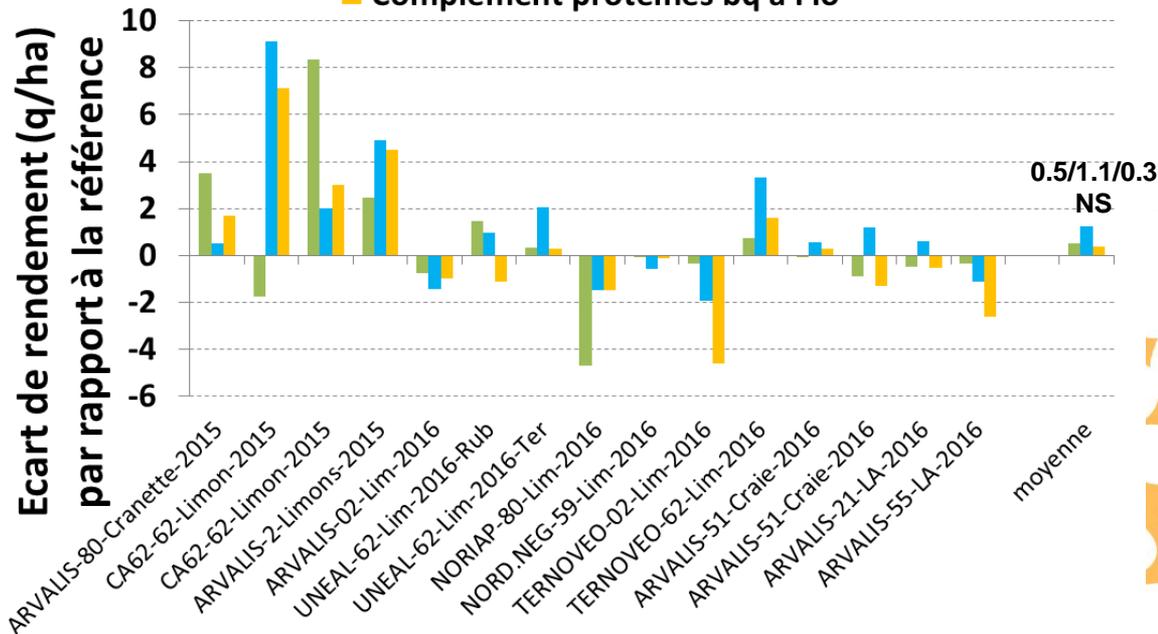
Dose Nbq = X+30

Dose Nbq = X+30

40u tallage	X-80u E1cm	40u DF	
40u tallage	X-80u E1cm + 30u « bc »	40u DF	
40u tallage	X-80 E1cm	40u DF + 30u « bc »	
40u tallage	X-80u E1cm	40u DF	30u « bc » FLO

Pluriannuel
RDT
15 essais

- Complément protéines bq à Epi1cm
- Complément protéines bq à DF
- Complément protéines bq à Flo



Rdt « Nbq » doit être égal à Rdt « Nb », à moins que « Nb » a priori n'ait été sous-estimée (2015) ou sur-estimée (2016)
Effet DF > Effet FLO ... historiquement

Exemple de l'impact sur le fractionnement

Fructidor : 2 cas-types

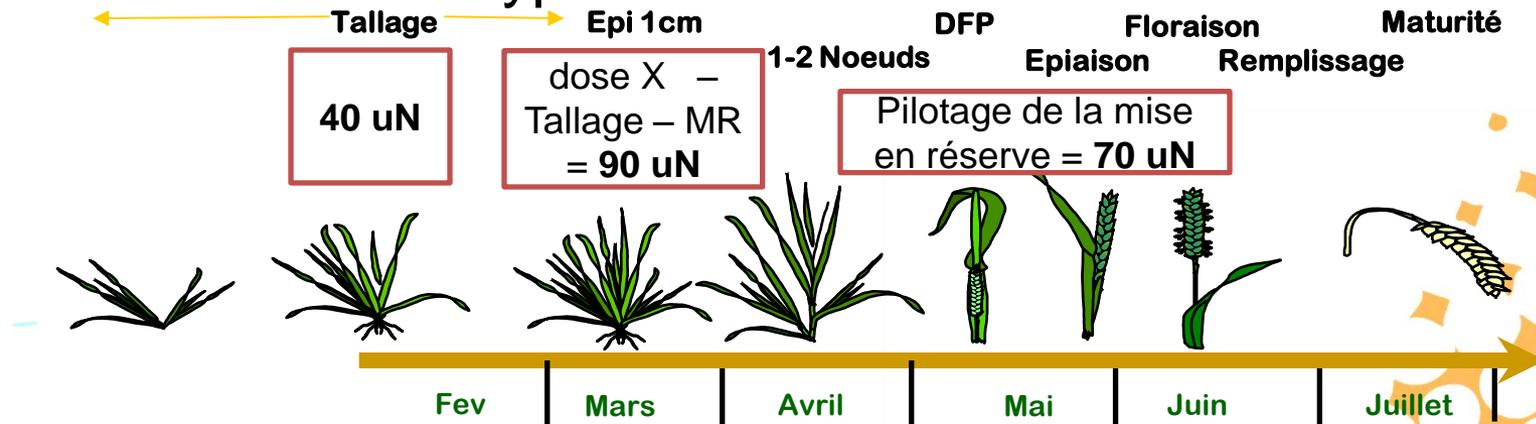
ancien b = 2,8 → nouveau bq = 3.2

Objectif de rendement = 70 q/ha

Δ azote = $0.4 \times 70 = 30$ uN

Hypothèse dose X = 200 uN

Fractionnement type :



Si impasse tallage (sol profond, blé assolé, RSHmoyen = 50uN):



* Calendrier à titre indicatif

Variations possibles selon les conditions pédoclimatiques (15 mm dans les 15 souhaité pour valoriser un apport surtout en fin de cycle)

A retenir

Pour répondre à l'objectif protéines :

Il semble raisonnable, dans le cas général, de positionner cette dose complémentaire à partir du stade dernière feuille étalée (gain + 0.15 pt pour 10 u).

Mais en sols profonds, il semble possible de décaler l'apport à épiaison-floraison (gain + 0.25 pt pour 10 u).

 **Comme attendu sur le rendement moyen :** pas d'effet de cette dose complémentaire.

→ **Nécessité de mettre en réserve l'azote supplémentaire**
permise par le bc pour un pilotage fin montaison

→ **Pilotage indispensable** pour s'adapter à l'année!



Merci de votre attention

Retrouvez toutes les présentations sur :

www.bourgogne.chambagri.fr

www.franche-comte.chambagri.fr





Action réalisée avec le soutien financier de



Retrouvez toutes les présentations sur :
www.bourgogne.chambagri.fr
www.franche-comte.chambagri.fr