

Méthodes pour sélectionner des variétés de blé tendre adaptées aux situations de disponibilité en azote limitante

Coordinateur : GIE-C5 : Axel Olivier

Partenaires :

INRA Agronomie Grignon : Arnaud Gauffreteau, Marie-Hélène Jeuffroy,

INRA AGIR Toulouse : Philippe Burger

INRA UMRLEG Dijon : Christophe Lecomte

INRA UR GDEC Clermont-Ferrand : François-Xavier Oury

Et de nombreux expérimentateurs INRA et GIE-C5

Objectifs

- ❖ **Proposer des méthodes pour caractériser rapidement le statut azoté d'un grand nombre de génotypes**
- ❖ **Proposer des indicateurs simples pour caractériser les milieux d'évaluation variétale du point de vue de la dynamique de nutrition azotée**
- ❖ **Adapter la méthode et l'outil de diagnostic agronomique DiagVar à l'analyse de la variabilité de la teneur en protéines**
- ❖ **Analyser l'effet précocité dans les écarts à la régression "rendement - teneur en protéines" ...**



Proposer des méthodes pour caractériser rapidement le statut azoté d'un grand nombre de génotypes

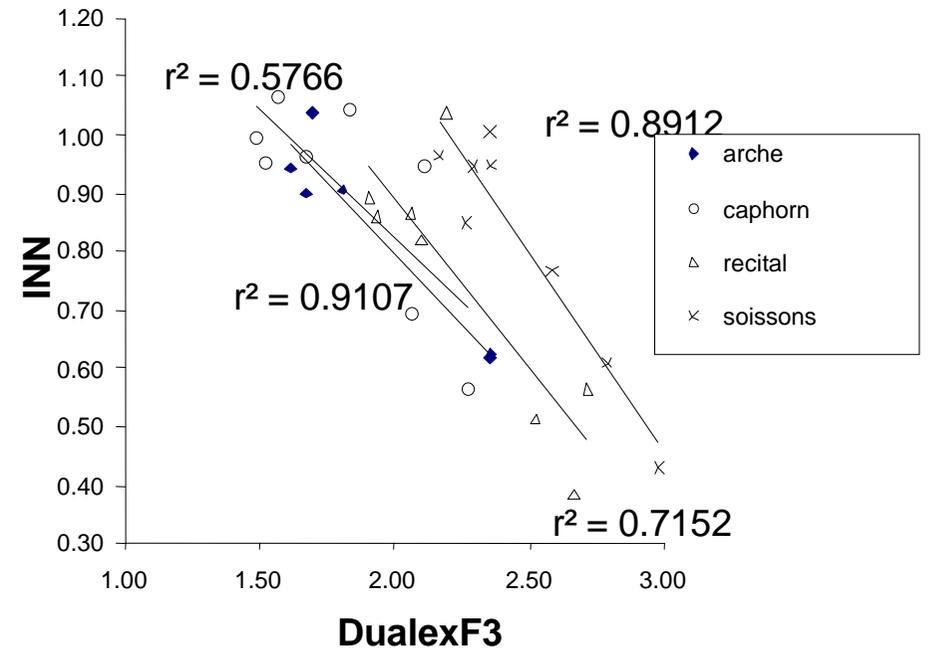
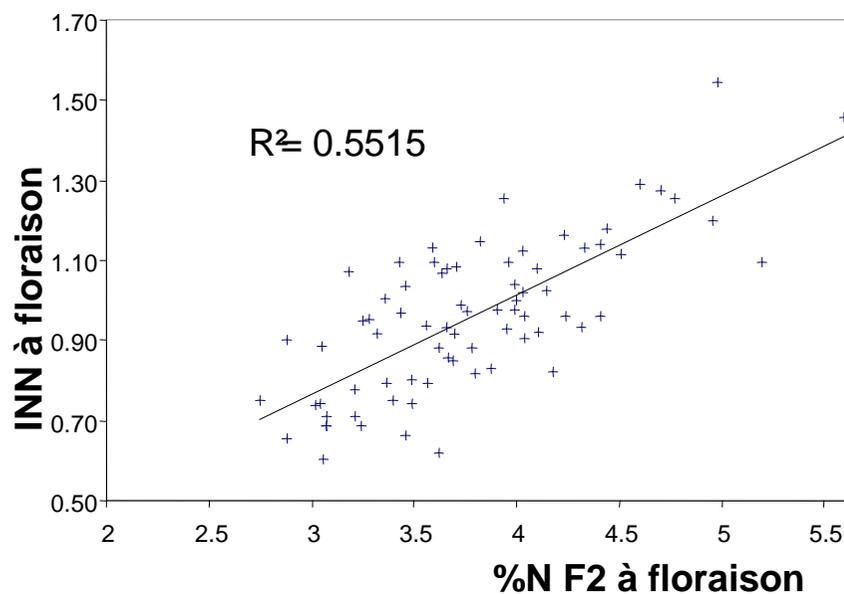
Contexte, Objectif et Méthode :

- ❖ **Besoin de caractériser un grand nombre de variétés dans les essais d'évaluation.**
Progrès récents dans les outils de mesure directe et indirecte
- ❖ **Objectif = tester un certain nombre d'outils prometteurs pour caractériser le statut N d'un grand nombre de variétés au sein d'un essai**
- ❖ **Méthodes testées:**
 - %N des feuilles
 - pince Dualex: absorbance de la fluorescence de la chlorophylle (état de stress azoté)
 - capteurs embarqués sur ULM ou drone pour mesure du couvert
 - spectromètre hyperspectral pour mesure au-dessus du couvert



Proposer des méthodes pour caractériser rapidement le statut azoté d'un grand nombre de génotypes

Principaux résultats et conclusion :



- ❖ Il existe souvent un effet variétal, donc besoin de calibration!
- ❖ La précision est souvent de l'ordre de grandeur des écarts entre variétés, donc insuffisante
- ❖ Approches 'couvert' plus intéressantes (débit), mais besoin de prendre en compte la structure du peuplement



Proposer des indicateurs simples pour caractériser les milieux d'évaluation variétale du point de vue de la dynamique de nutrition azotée

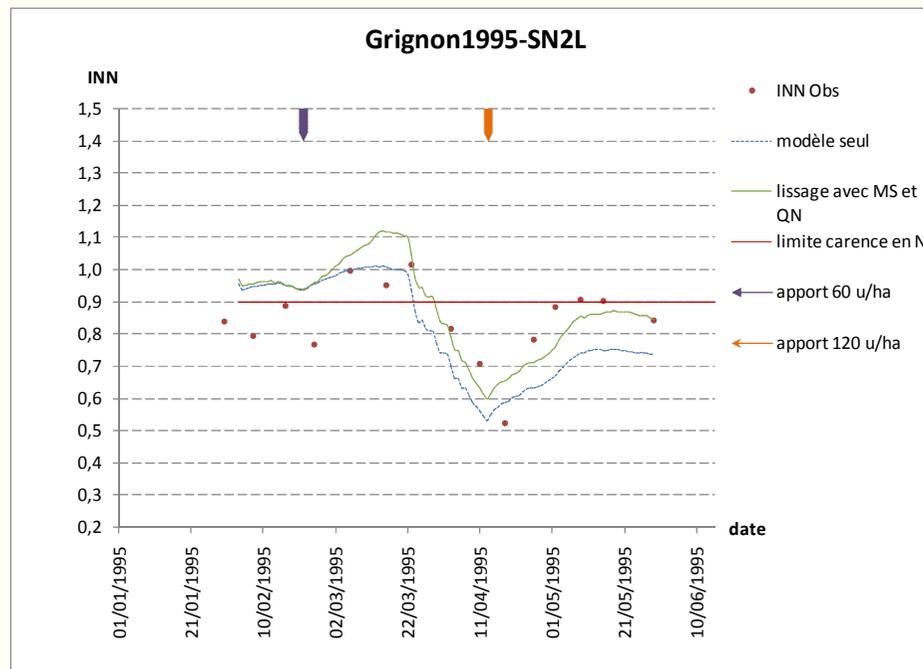
Contexte, Objectif et Méthode :

- ❖ La réponse d'une culture de blé à un stress N dépend de sa dynamique de nutrition azotée → besoin de la caractériser !
Mesures ponctuelles: trop lourdes à réaliser
Modèles dynamiques de culture: pb qualité prédictive
- ❖ Objectif = tester l'intérêt et la faisabilité de combiner modèle et mesures ponctuelles pour caractériser la dynamique de nutrition N des variétés d'un essai
- ❖ Méthode: combinaison modèle (Azodyn) – mesures (INN, MS, QN, SPAD à floraison) pour simuler la dynamique d'INN entre sortie hiver et floraison: méthode filtrage particulière (*Naud et al., 2007*)



Proposer des indicateurs simples pour caractériser les milieux d'évaluation variétale du point de vue de la dynamique de nutrition azotée

Principaux résultats et conclusion :



	Simulation	RMSE _p
essais N, 1995, 1996, 1998, 1999	INN floraison Azodyn seul	0.302
	filtrage MS et QN	0.142
	filtrage QN	0.084
essais Azote 1999	filtrage MS & QN	0.153
	filtrage QN	0.148
	filtrage SPAD	0.167
essais FSOV	Azodyn seul filtrage QN	0.036 0.025

❖ **Méthode intéressante: couplage modèle (même imprécis) et mesure (même indirecte) permet de simuler la dynamique de nutrition N avec bonne précision, surtout si existence de périodes de carence N**



Adapter la méthode de diagnostic agronomique DiagVar à l'analyse de la variabilité de la teneur en protéines

Contexte, Objectif et Méthode :

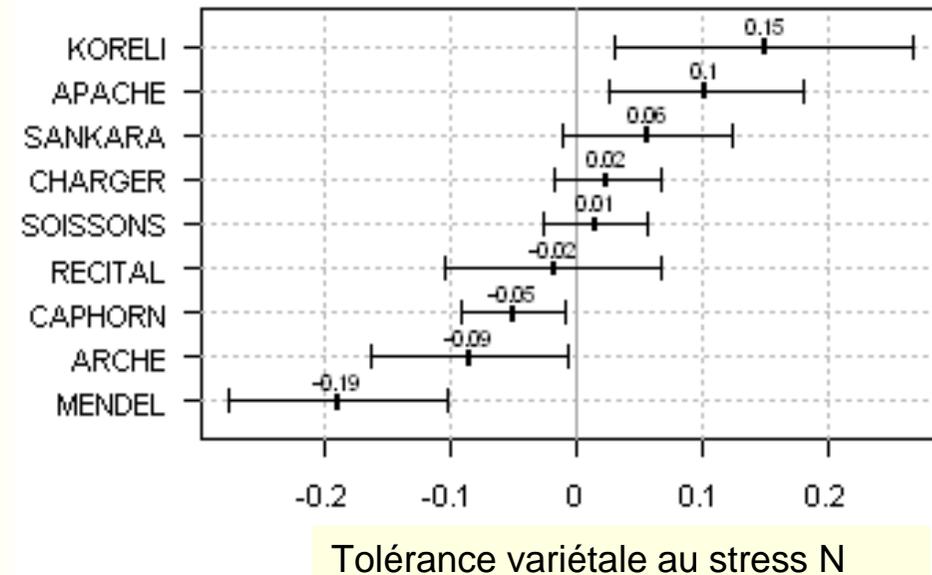
- ❖ Il existe une méthode de diagnostic agronomique + caractérisation variétale (DiagVar), pour analyser la variabilité du RDT dans les réseaux d'essais variétés (*Lecomte, 2005; Prost, 2008; Lecomte et al., 2009*)
- ❖ Objectif : peut-on adapter cette méthode pour analyser la variabilité de la Teneur en Protéines TP des variétés dans ces essais ?
- ❖ Méthode : application de la méthode sur les réseaux d'essais FSOV 2007+2008 : Toulouse, Clermont, Le Moulon, Mons, Rennes, Cappelle, Orgerus, Premesques, Verneuil



Adapter la méthode de diagnostic agronomique DiagVar à l'analyse de la variabilité de la teneur en protéines

Principaux résultats et conclusion :

- ❖ L'analyse de la TP passe par un diagnostic combiné sur RDT et sur RDTP
- ❖ Bcp de facteurs limitants sont communs ; quelques FL supplémentaires sont significatifs pour RDTP (dont INN) → nécessité de bien caractériser ce FL!
- ❖ Les notes de tolérance variétale aux FL communs aux deux variables sont complémentaires. L'analyse sur RDTP permet de caractériser des tolérances supplémentaires (aux stress azotés)
- ❖ Reste à mettre au point une méthode pour prendre en compte les corrélations entre indicateurs de FL → projet FSOV 2008



Analyser l'effet précocité dans les écarts à la régression "rendement - teneur en protéines"

Contexte, Objectif et Méthode :

- ❖ Les écarts à la régression RDT-TP sont pris en compte à l'inscription pour attribuer des bonus aux lignées qui présentent une TP élevée, à RDT égal.
Mais, dans les essais variétaux, les apports d'N sont faits à la même date pour toutes les variétés...
Et la gamme de précocité est grande
- ❖ Objectif= analyser l'effet 'précocité variétale' dans l'analyse des écarts à la relation RDT-TP
- ❖ Méthode= dispositif expérimental 2 ans (2007, 2008), 6 lieux (Cappelle, Clermont, Grignon, Orgerus, Premesques, Verneuil), 3 dates d'apport N (épiaison de la variété la plus précoce, épiaison de la variété la plus tardive, épiaison de chaque variété)



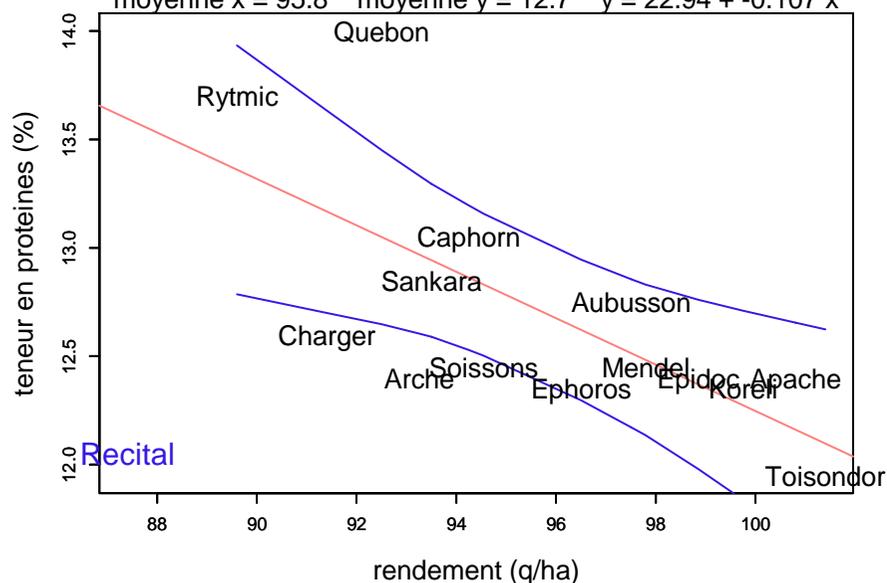
Analyser l'effet précocité dans les écarts à la régression "rendement - teneur en protéines"

Principaux résultats et conclusion :

N stade constant

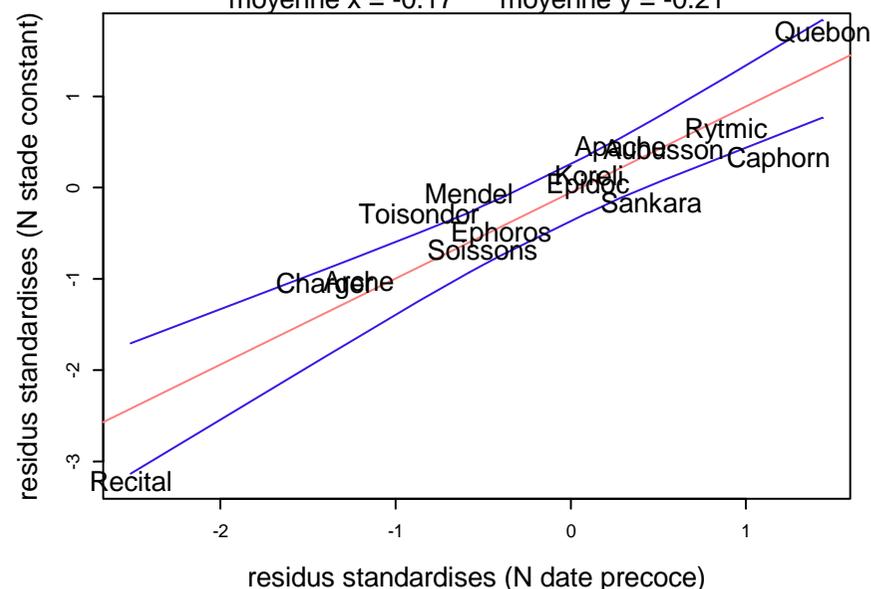
seuil = 3.09 effectif = 14 ; coeff. de corrélation = -0.7

moyenne x = 95.8 moyenne y = 12.7 $y = 22.94 + -0.107 x$



effectif = 15 $y = -0.05 + x(0.94)$ $R^2 = 0.85$

moyenne x = -0.17 moyenne y = -0.21



- ❖ Les écarts à la régression RDT-TP, lorsqu'ils sont obtenus à partir de valeurs moyennes provenant de dispositifs multi-locaux, sont peu perturbés par les différences de précocité entre les géotypes en comparaison.
- ❖ Ce résultat conforte le système de bonification mis en place au niveau des épreuves d'inscription du CTPS



Conclusion et perspectives

- ❖ **Poursuivre les recherches sur les indicateurs de nutrition N faciles à mesurer sur un grand nombre de géotypes car l'information est indispensable pour caractériser la réponse des variétés aux stress N**
- ❖ **Tester la faisabilité de l'utilisation combinée modèle + mesure pour caractériser la dynamique de nutrition N des variétés dans les essais**
- ❖ **Introduire l'analyse combinée de RDT et RDTP dans DiagVar pour enrichir le diagnostic agronomique des milieux et la caractérisation variétale (prise en compte des corrélations entre FL)**
- ❖ **Conforter la prise en compte des écarts à la relation RDT-TP, à l'inscription, sans correction par la précocité**



DES VARIETES VALORISANT LES INTRANTS ET RESSOURCES NATURELLES



Laurent GUERREIRO – *Responsable Biotechnologies*
Arvalis Institut du végétal