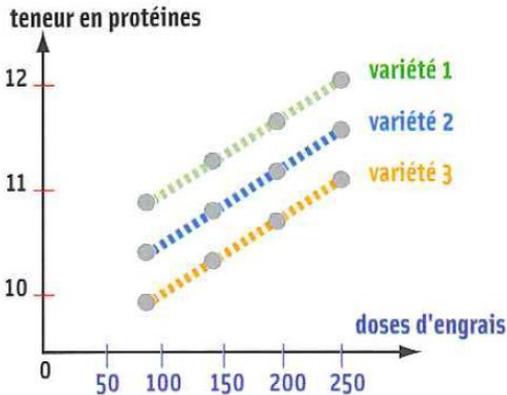


**Quels sont les leviers permettant
d'augmenter la teneur en protéines
des blés?**

Rencontres régionales céréalières FranceAgriMer
7 novembre 2014

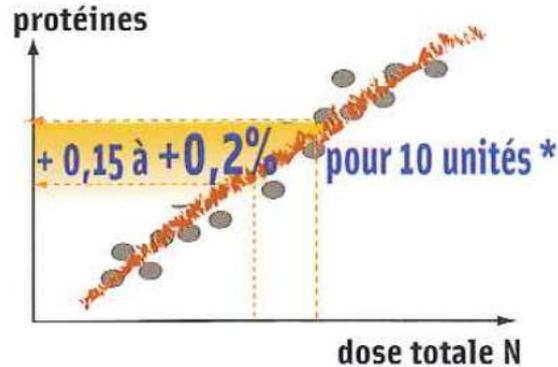
Les leviers connus pour améliorer la teneur en protéines des blés

1- la variété



Enjeu 0.5 à 1%

2- La dose d'azote



* ordre de grandeur observé sur plusieurs années

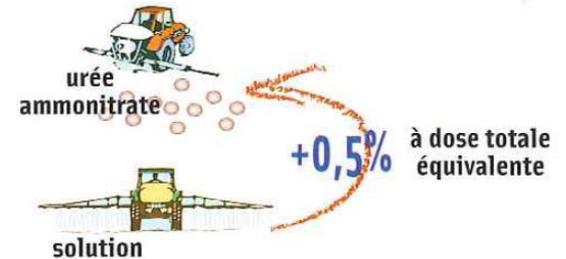
50u = enjeu 0.5 à 1%



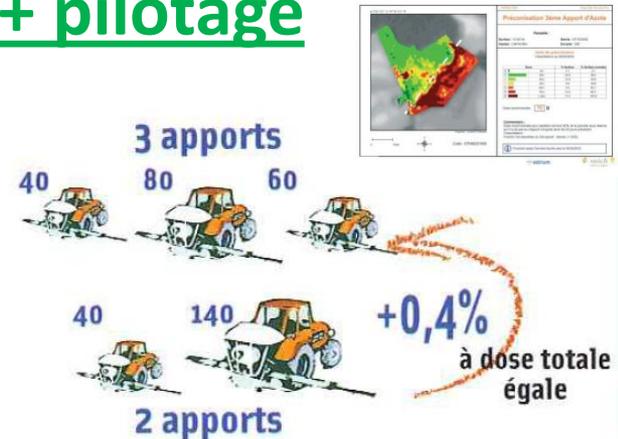
Directive Nitrates

Les facteurs non maîtrisés
(climat...): +/- 0.5 à 2%

3- La forme d'azote



4- fractionnement + pilotage

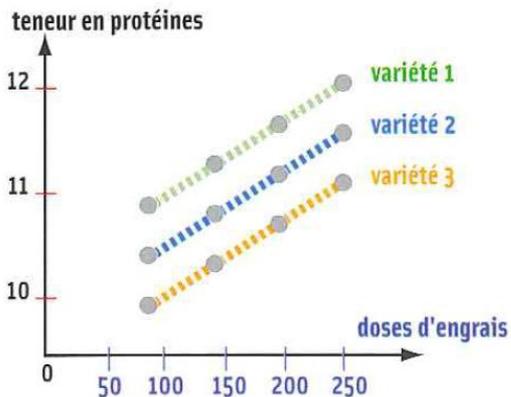


Apport gonflement :
enjeu 0.2 à 0.5%



Les leviers connus pour améliorer la teneur en protéines des blés

1- la variété



Enjeu 0.5 à 1%



Effet de la variété

Classement variétal sur les écarts à la droite de dilution Protéines Rendement.

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

Variétés de blé tendre les plus utilisées en Haute-Normandie (France AgriMer 2013)

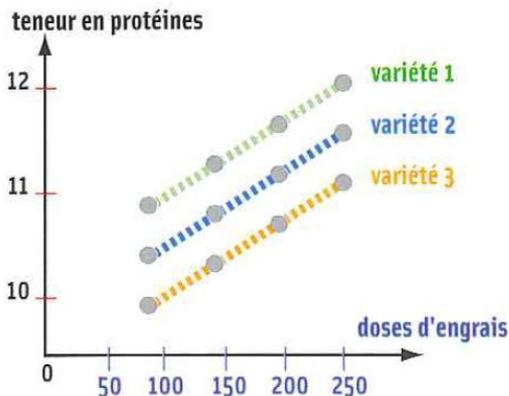
Variétés ayant tendance à faire plus de protéines que la moyenne

Source : essais pluriannuels 2005-2014, France entière ; (GEVES pour les nouveautés)



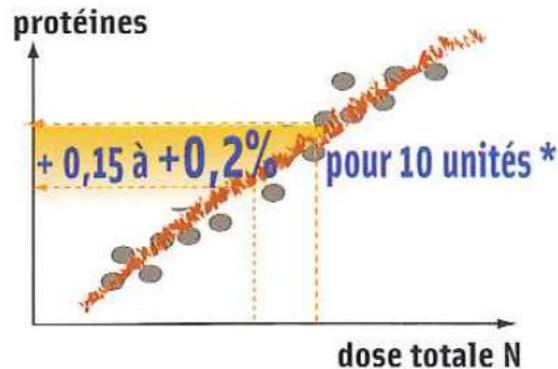
Les leviers connus pour améliorer la teneur en protéines des blés

1- la variété



Enjeu 0.5 à 1%

2- La dose d'azote



* ordre de grandeur observé sur plusieurs années

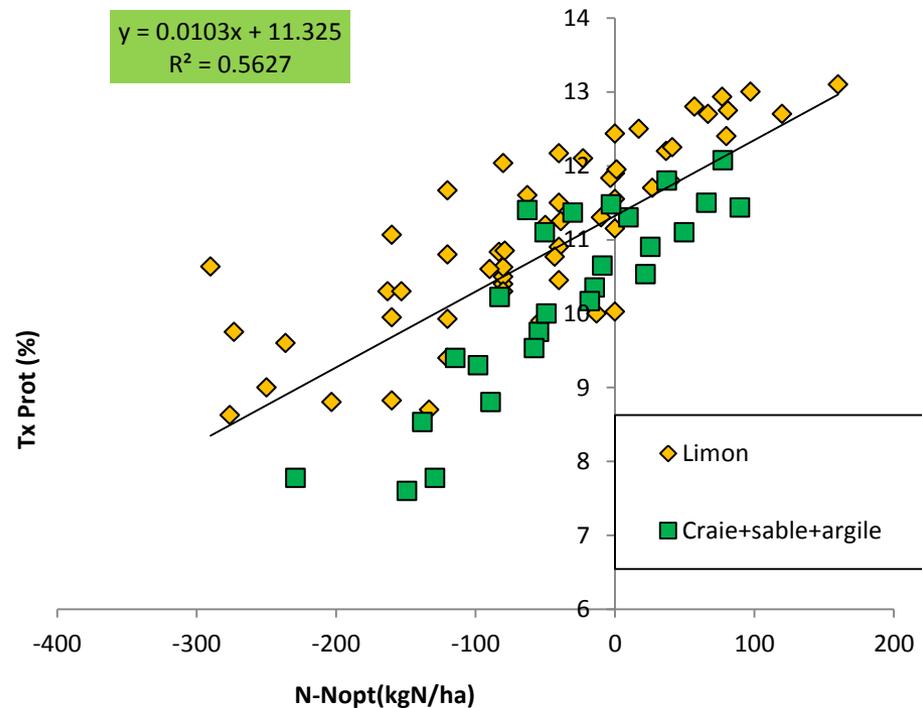
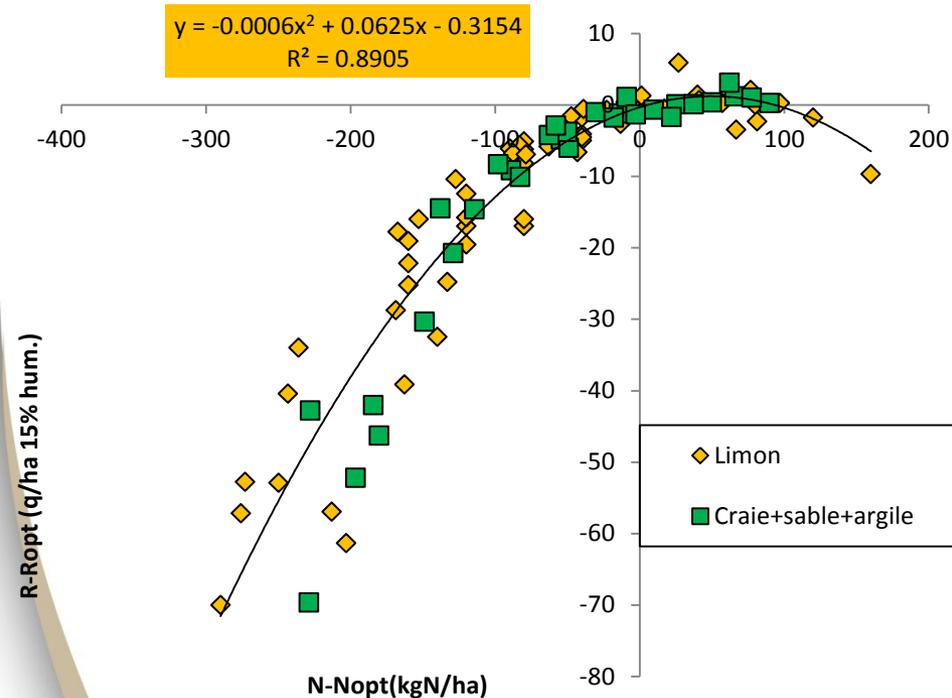
50u = enjeu 0.5 à 1%



Directive Nitrates



Lien direct entre dose d'azote et teneur en protéines des blés à récolte

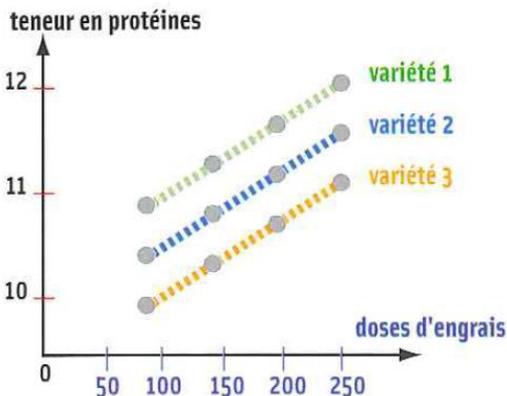


Base essais régionaux ARVALIS et partenaires (réseau Nord 2013)



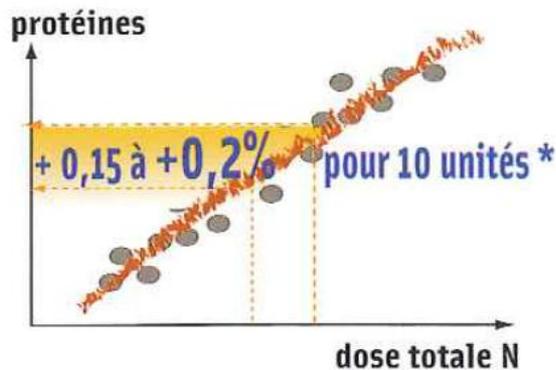
Les leviers connus pour améliorer la teneur en protéines des blés

1- la variété



Enjeu 0.5 à 1%

2- La dose d'azote



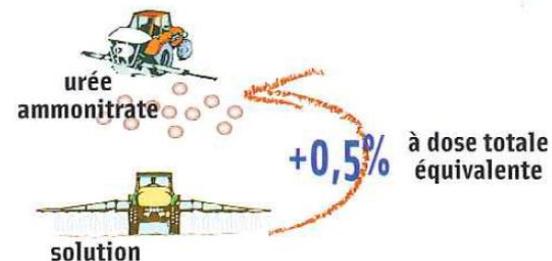
* ordre de grandeur observé sur plusieurs années

50u = enjeu 0.5 à 1%



Directive Nitrates

3- La forme d'azote



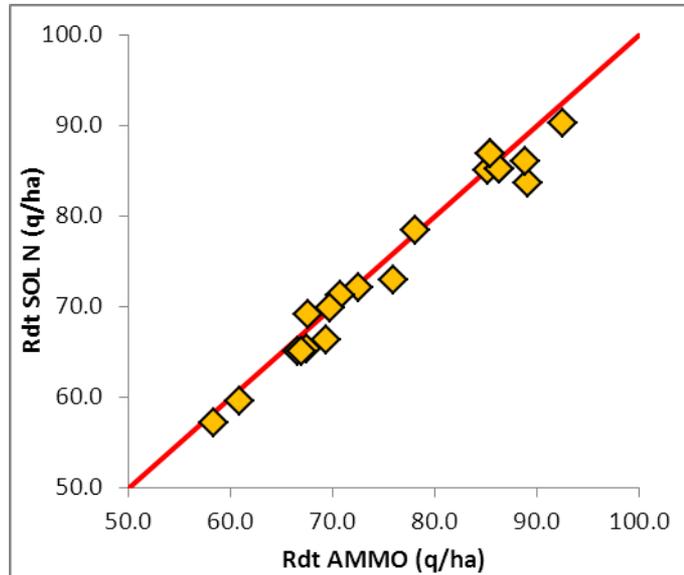
Efficiences Ammonitrate vs Solution N



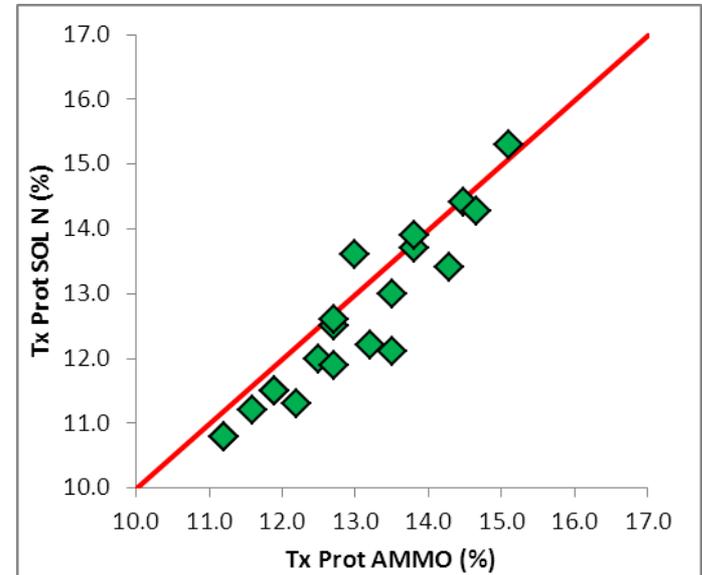
Céréales à paille

BTH

Impact sur le rendement



Impact sur le taux de protéines



[SOL N]-[AMMO]	Ts types de sol
RDT (q/ha)	-1.08***
TX PROT (%)	-0.40***

Essais 2003
 20 comparaisons AMMO/SOL N sur le 3^{ème} apport
 Sols limoneux et calcaires

Test statistique de Fisher par modèles emboîtés en référence à AMMO :
 différence significative à 1% (***), 5% (**), 10% (*). NS = non significatif.

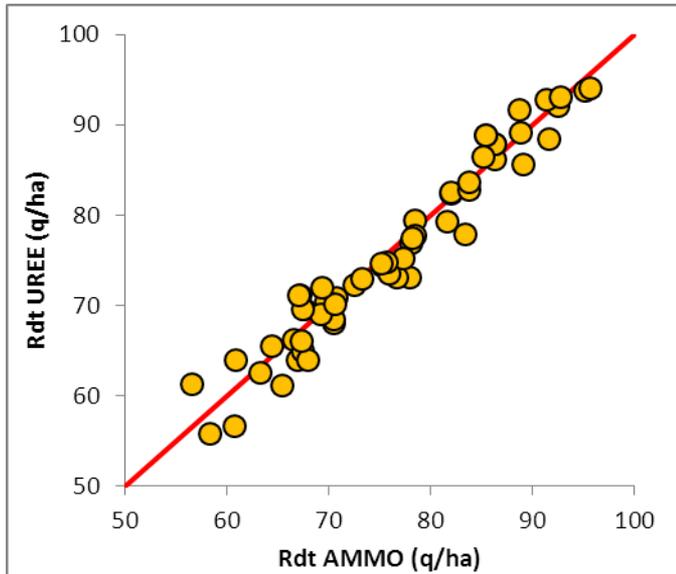
Efficiences Ammonitrate vs Urée Solide



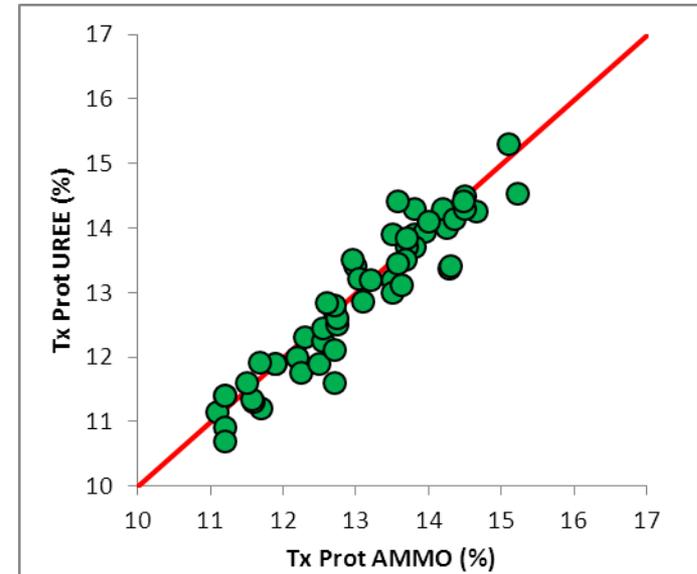
Céréales à paille

BTH

Impact sur le rendement



Impact sur le taux de protéines



[UREE]-[AMMO]	Ts types de sol
RDT (q/ha)	-0.38 ^{NS}
TX PROT (%)	-0.11 ^{**}

Essais 2003
60 comparaisons AMMO/UREE sur le 3^{ème} apport
Sols limoneux et calcaires

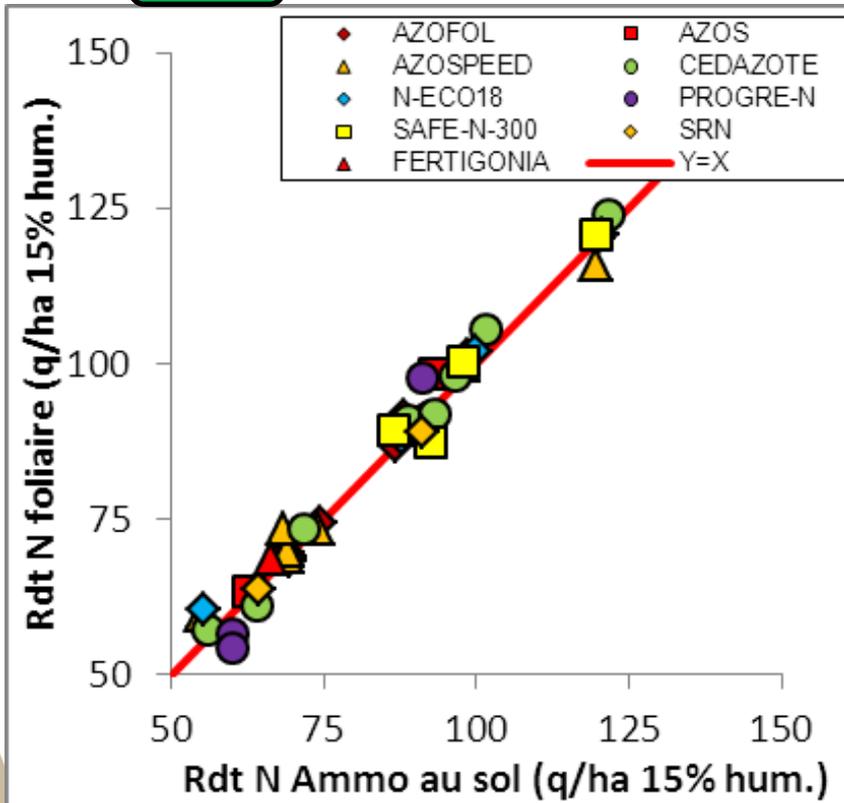
Test statistique de Fisher par modèles emboîtés en référence à AMMO :
différence significative à 1% (***) , 5% (**), 10% (*). NS = non significatif.

Synthèse N foliaire 2001-2013

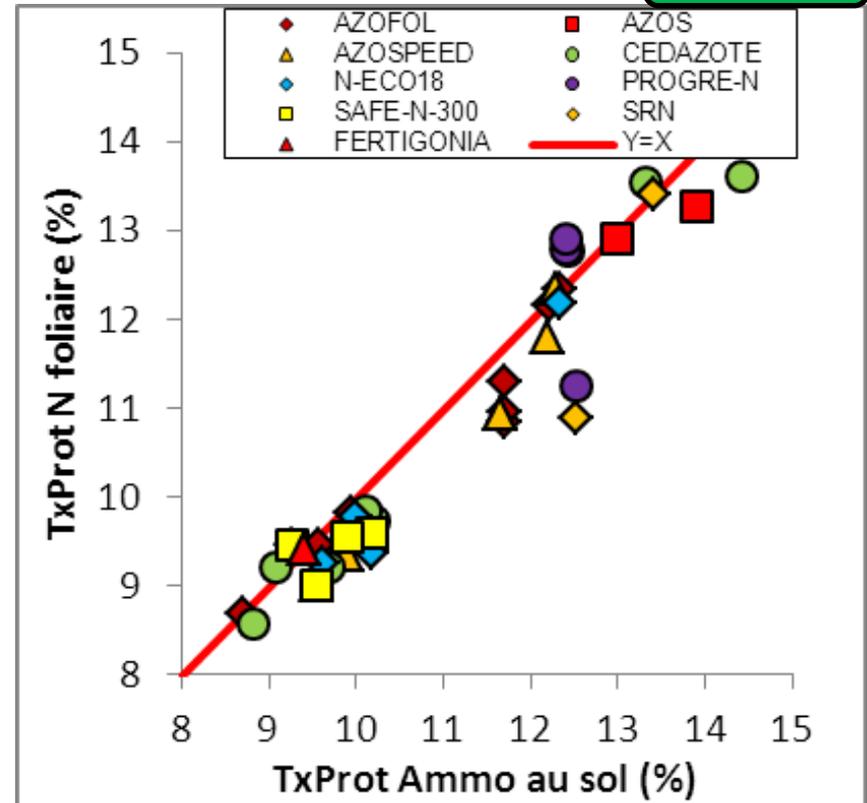
11 essais 2001-2013

Comparaisons à dose totale N identique d'un apport foliaire et d'un apport au sol sous forme ammonitraté en fin de montaison (Z37-45)

Rdt



Tx Prot



/AMMO	Rdt (q/ha)	Tx Prot (%)
	0.6 ^{NS}	-0.3 ^{***}

Test statistique en comparaison avec la référence AMMONITRATÉ

*** différence significative à 1%

** différence significative à 5%

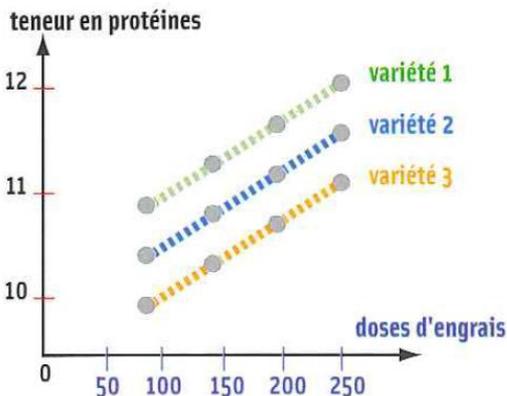
* Différence significative à 10%

NS : Différence non significative

Avec les engrais foliaires, pas de différences de rendement mais des teneurs en protéines plus faibles

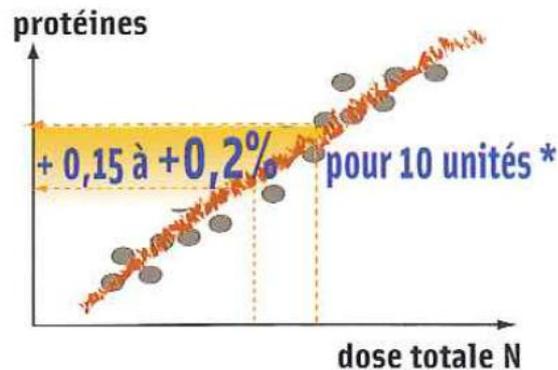
Les leviers connus pour améliorer la teneur en protéines des blés

1- la variété



Enjeu 0.5 à 1%

2- La dose d'azote



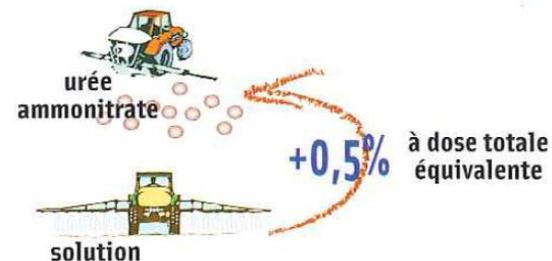
* ordre de grandeur observé sur plusieurs années

50u = enjeu 0.5 à 1%

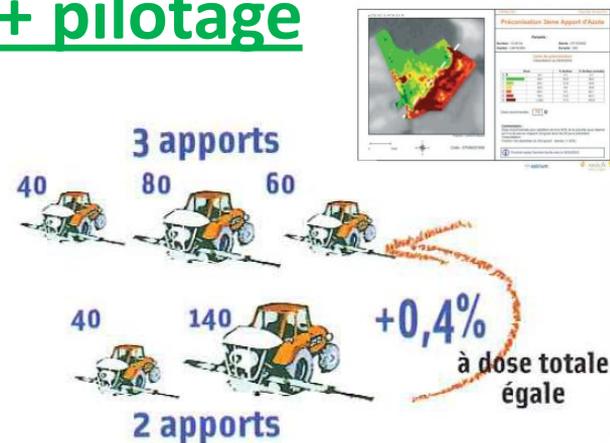


Directive Nitrates

3- La forme d'azote



4- fractionnement + pilotage

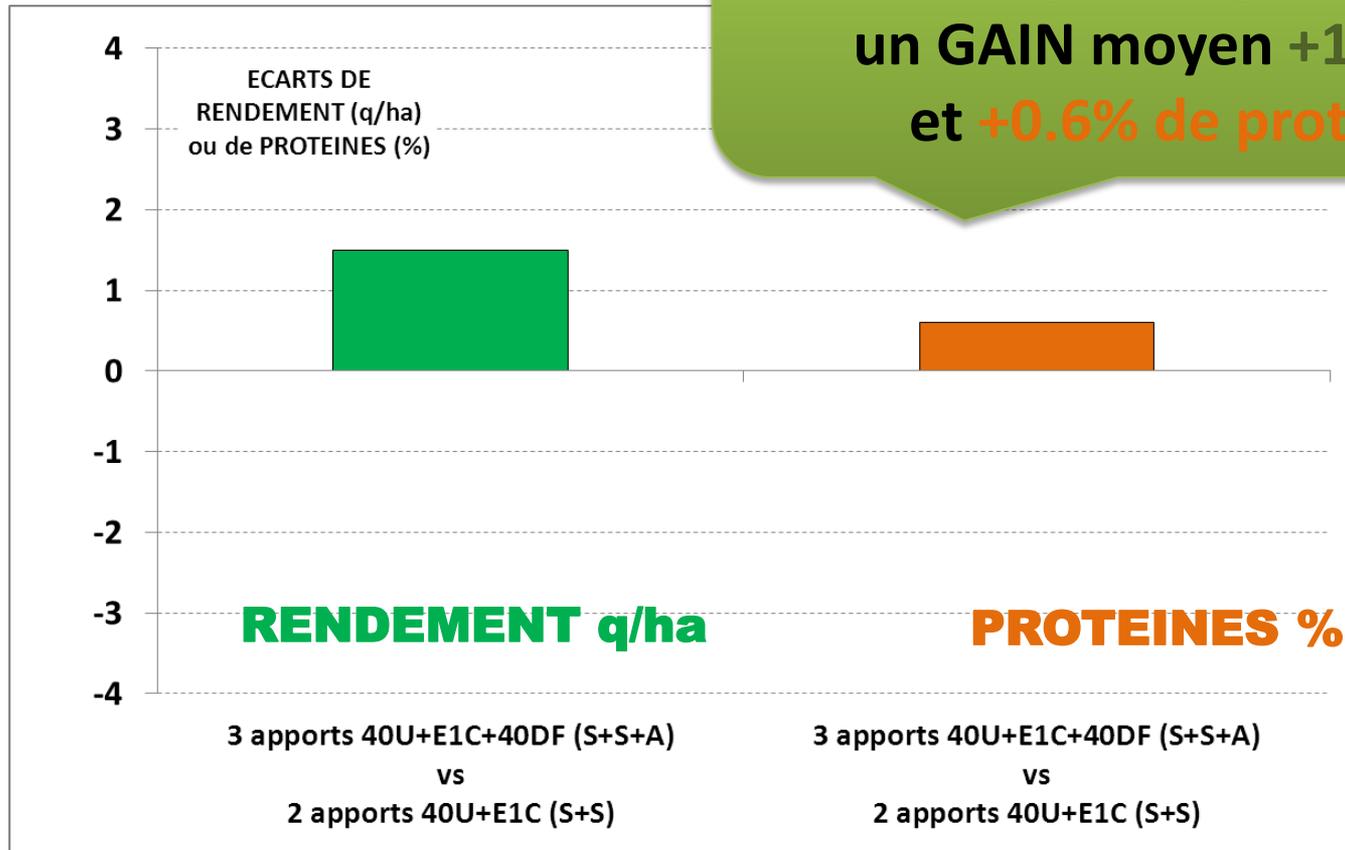


Apport gonflement :
enjeu 0.2 à 0.5%



INTERET d'un 3^{ème} apport à doses totales identiques

répartir sa dose d'azote en
3 apports permet
un GAIN moyen +1.5 q/ha
et +0.6% de protéines



synthèse pluriannuelle de 27 essais régionaux



Pilotage de l'apport Montaison

1994-2000 : 206 essais

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

Avec l'outil de pilotage, on limite la fréquence de sous-fertilisation

Merci de votre attention