

## Stratégies de gestion de la fertilisation azotée vis-à-vis du risque climatique de sécheresse printanière et du contexte économique de prix des engrais.

Date de parution : 25/02/2025

Auteur(s) : Thomas MUNSCH

### > 17 AzoCLiME 2024 SAND N°157834

#### → Contexte

Les régimes de précipitations sont de plus en plus aléatoires sur la période de fertilisation du blé, et la crainte de ne pas rencontrer de conditions favorables pousse certains agriculteurs à moins fractionner et beaucoup anticiper leurs interventions. Les répercussions de ces stratégies sécuritaires sur l'efficacité d'utilisation de l'azote apporté sont globalement connues, et nous ont historiquement incitées à encourager un fractionnement plus important et plus tardif. Cependant, ces conclusions historiques ont été établies dans des contextes où les précipitations printanières n'étaient que peu limitantes. Les longues périodes de sécheresse printanière, avec quelques pluies éparses ou les concentrations des pluies à l'automne semblent devenir un climat de plus en plus habituel.

Des études récentes visant à évaluer les enjeux associés à la mise en œuvre d'un pilotage intégral à l'aide de l'outil CHN-conduite\* montrent qu'une bonne gestion du risque climatique est un facteur déterminant de la réussite agronomique d'une stratégie basée sur un fractionnement tardif ; et cette gestion du risque est régulièrement mise en défaut. Le choix du seuil de prise de risque est ainsi déterminant dans la réussite de la stratégie, et l'outil CHN-conduite y est très sensible.

Dans le contexte climatique actuel, et pour être capables de s'adapter plus rapidement aux contextes futurs, il apparaît nécessaire de mettre à jour nos références en termes d'impacts (i) d'apports anticipés et (ii) d'interventions plus tardives (dans de bonnes et dans de mauvaises conditions de valorisation), afin de pouvoir construire des seuils de prise de risque optimisés à la parcelle.

Par ailleurs, les contextes économiques (cours des engrais et des céréales volatiles) et réglementaires (Green Deal) vont possiblement nous encourager à réduire les doses d'azote apportées sur certaines parcelles de blé. Les enjeux associés à des réductions de dose d'azote sont connus au travers des résultats de nombreux essais historiques intégrant une courbe de réponse du rendement à l'azote. Mais les modalités testées s'appuient quasi exclusivement sur une réduction de la dose positionnée au stade épi 1 cm. Il apparaît aujourd'hui nécessaire d'évaluer les enjeux associés à des réductions de doses à différents stades phénologiques pour identifier le(s) stade(s) les plus enclins à supporter une réduction de dose d'azote en tenant compte du contexte pédoclimatique.

\* (outil Arvalis de modélisation dynamique des besoins en azote du blé)

#### → Objectifs

- Acquérir des références sur l'efficacité d'utilisation de l'azote sous différents contextes de fractionnement et différentes expositions aux risques climatiques
- Améliorer l'estimation de l'absorption d'azote par la culture dans CHN
- Proposer une gestion du risque climatique ajustée à la parcelle dans l'outil de pilotage intégral de la fertilisation azotée CHN-conduite
- Poursuivre l'évaluation de l'outil CHN-conduite

- Appréhender les interactions entre stade phénologique supportant une réduction de dose et le pédoclimat

→ Description du site

- La parcelle en situation non irriguée afin de ne pas gommer les effets du climat sur la valorisation des apports d'azote
- Petite région : Plaine de l'III 67
- Sol : AL0036002 : limons argileux profonds
- Dispositif expérimental : Essai en 4 blocs découpé dans la parcelle agriculteur. Micro-parcelles de 10m x 2m (20m<sup>2</sup>)
- Variété : Diamanto
- Précédent : pomme de terre
- Reliquats azotés en sortie hiver : 156 Kg/ha

→ Modalités testées

**Liste des modalités essai 17AZOCLIME 2024**

Module	Modalité	Stratégie de fertilisation	Stades et doses d'apport d'azote		
			Z21	Z30	Z37-39
Courbe de réponse à l'azote	T01	CRN (T0)	0	0	0
	T02	CRN (X-80)	40	X-160	40
	T03	CRN (X-40)	40	X-120	40
	T04	CRN (X)	40	X-80	40
	T05	CRN (X+40)	40	X-40	40
	T06	CRN (X+80)	40	X	40
Eco	T07	X-40 Tallage	0	X-80	40
	T08	X-40 Qualité	40	X-80	0
	T09	X-40 Répartie	27	X-93	27
Clim	T10	Sécuritaire-Qualité	(X-40)/2	(X-40)/2	40
	T11	Sécuritaire	X/2	X/2	0
	T12	Pilotage CHN Rendement	Selon préconisation de l'outil CHN		
	T13	Apport à chaque pluie	Apport à chaque pluie*		

\*Une mise en réserve (MER) de 40uN doit être réservée pour l'apport qualité (prévu aux alentours de Z39 avec des pluies).

Le reste de la dose (dose totale (DT) – MER) est fractionné en quatre parties égales [(DT - MER) / 4]. L'apport est réalisé lorsque 20mm de pluie sont attendus sur 7 jours (prévision multi-modèles)

→ Apports réalisés :

Tableau des apports réalisés							
Essai 17Azoclimate, Sand, 2024							
(Dose X calculée = 80)							
Libellé de la modalité	Numéro d'apport	Date d'apport	Stade d'apport	Dose N par apport	Dose totale apportée	Forme	Dose prévue par rapport à X
T01_CRN(T0N)					0		
T02_CRN(X-80)	1	28-févr.	Z21	0	0	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	0			X-160
	3	22-avr.	Z37-39	0			40
T03_CRN(X-40)	1	28-févr.	Z21	0	40	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	0			X-120
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T04_CRN(X)	1	28-févr.	Z21	0	80	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	40			X-80
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T05_CRN(X+40)	1	28-févr.	Z21	0	120	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	80			X-40
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T06_CRN(X+80)	1	28-févr.	Z21	0	160	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	120			X
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T07_X-40 TALLAGE	1	28-févr.	Z21	0	40	AMMONITRATE 33.5	0
	2	14-mars	Z30	0			X-80
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T08_X-40 QUALITÉ	1	28-févr.	Z21	40	40	AMMONITRATE 33.5	40
	2	14-mars	Z30	0			X-80
	3	22-avr.	Z37-39	0			0
T09_X-40 RÉPARTIE	1	28-févr.	Z21	27	80	AMMONITRATE 33.5	27
	2	14-mars	Z30	26			X-90
	3	22-avr.	Z37-39	27			27
T10_SÉCURITAIRE - QUALITÉ	1	28-févr.	Z21	20	80	AMMONITRATE 33.5	1/2(X-40)
	2	14-mars	Z30	20			1/2(X-40)
	3	22-avr.	Z37-39	40			40
T11_SÉCURITAIRE	1	28-févr.	Z21	40	80	AMMONITRATE 33.5	1/2X
	2	14-mars	Z30	40			1/2X
T12_Pilotage CHN rendement					0		
T13_APPORT À CHAQUE PLUIE	1	14-mars	Z30	20	80	AMMONITRATE 33.5	1/2(X-40)
	2	16-avr.	Z33	20			1/2(X-40)
	3	22-avr.	Z39	40			40

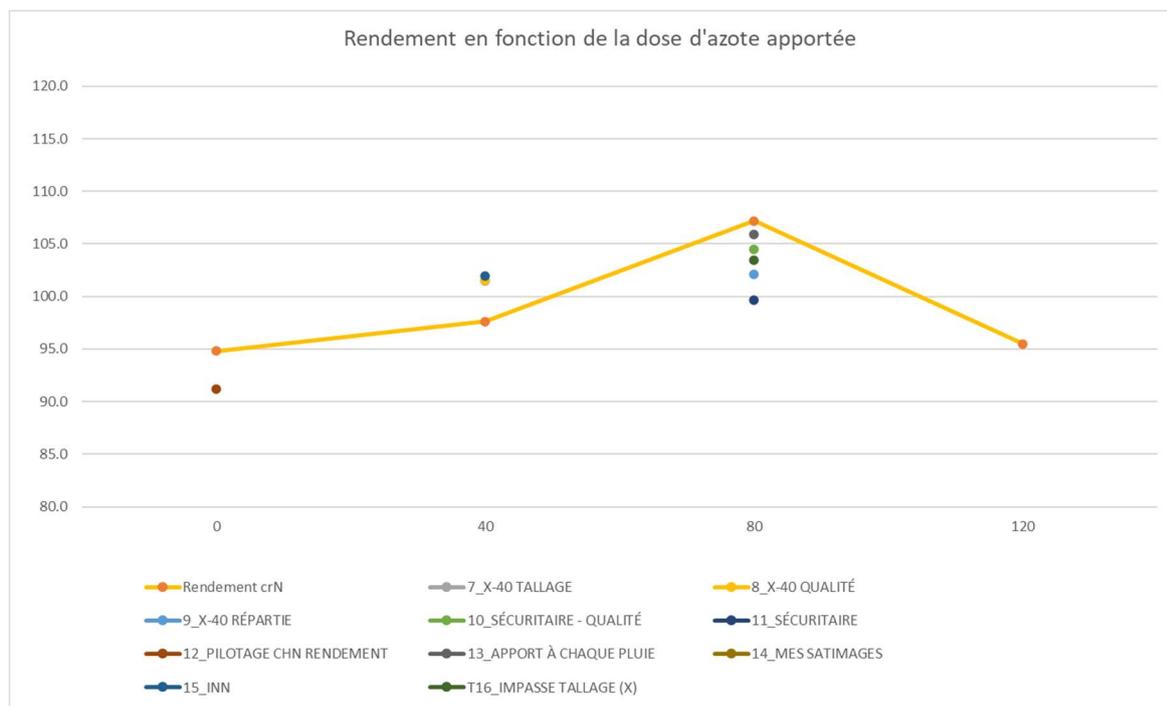
La dose bilan calculée étant très faible, les apports ont dû être adaptés par rapport à la demande du protocole. Une couverture en soufre a été appliquée sur l'ensemble de l'essai.

→ Mesures effectuées :

	Nature de l'intervention	Remarques	Mode opératoire	Modalités
<b>Automne</b>	Analyse de sol	* Complète sur 1 horizon * Code AUREA : TACN		Une mesure pour l'essai
<b>Sortie hiver, (Tallage)</b>	Mesure d'APM, ABM et humidité	sur 0-20 ou 0-30 cm, codes APM001, ABM001 et HUM001		Une mesure pour l'essai
	Profil d'azote minéral		M.O. n°8	Une mesure par bloc
	Biomasse par unité de surface Teneur en N Dumas	cf. paragraphe 4	M.O. 0185	T12
<b>Montaison (Z32-Z39)</b>	Biomasse par unité de surface Teneur en N Dumas	cf. paragraphe 4	M.O. 0185	T4 et T12
	Stade épi 1cm et épiaison		M.O. 0182	Une mesure pour l'essai
<b>Floraison (Z65)</b>	Profil d'azote minéral	cf. paragraphe 4	M.O. n°8	T4 et T12
	Biomasse par unité de surface Teneur en N Dumas	cf. paragraphe 4	M.O. 0185	T4 et T12
	Densité épis		M.O. 0184	Toutes les modalités
<b>Récolte</b>	Profil d'azote minéral	cf. paragraphe 4	M.O. n°8	T1, T4 et T12
	%N pailles	cf. paragraphe 4	M.O. 0185	Toutes les modalités
	%N grains	Une mesure par micro-parcelle	M.O. 0185	
	Rapport G/P	cf. paragraphe 4	M.O. 0185	
	PMG	Une mesure par micro-parcelle	M.O. 0189	
	Rdt machine	Une mesure par micro-parcelle		
	% protéines	Une mesure par micro-parcelle		

L'ensemble des résultats et mesures sont disponibles dans le dossier d'essai n° 157834

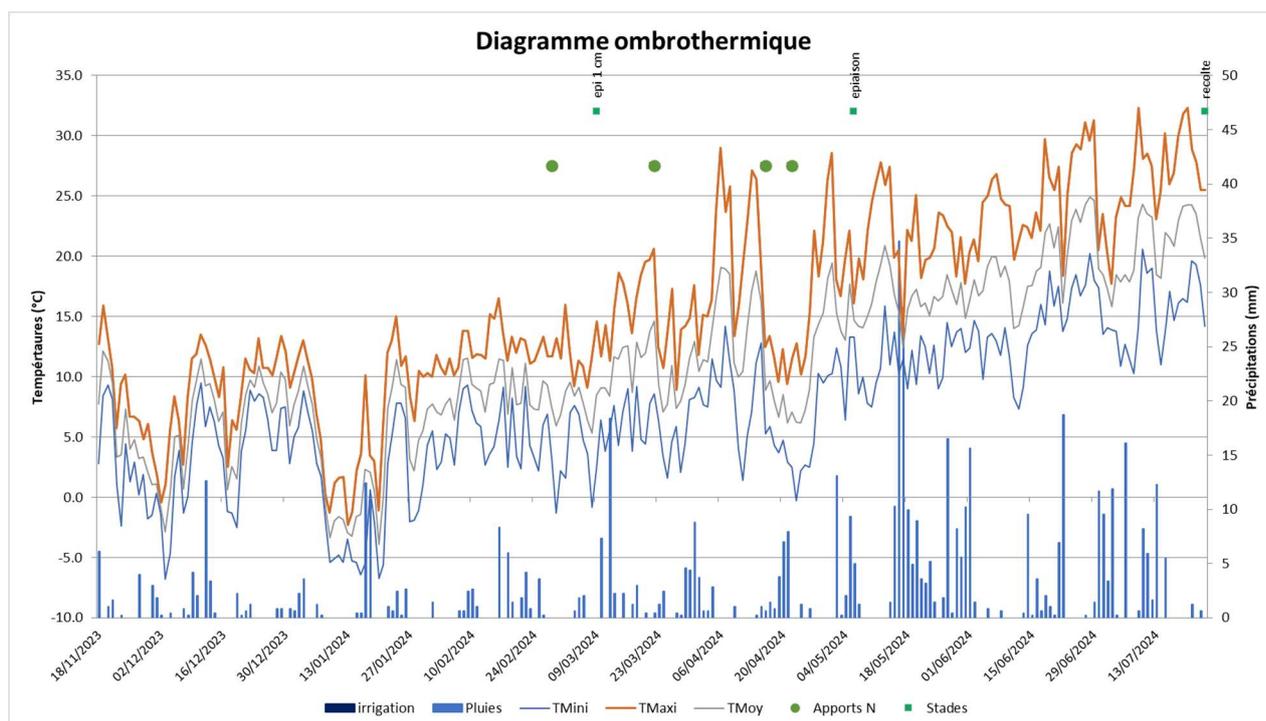
Modalité	Rendement à 15%	Groupes homogènes	H2O du grain à la récolte	Densité d'épis	Rapport grains paille	PMG 15 %	Poids spécifique	Teneur en protéines (%)
T04_CRN(X)	107.2	a...	17.3	524.5	0.94	48.4	71.7	12.3
T13_APPORT À CHAQUE PLUIE	105.9	ab..	17.4	549.4	0.92	47.8	71.3	12.3
T10_SÉCURITAIRE - QUALITÉ	104.5	abc.	17.2	554.7	0.86	47.0	71.8	12.2
T09_X-40 RÉPARTIE	102.1	abcd	17.2	649.3	0.91	46.9	71.4	12.2
T08_X-40 QUALITÉ	101.6	abcd	17.7	540.9	0.84	49.4	71.1	11.7
T07_X-40 TALLAGE	101.5	abcd	17.7	543.1	0.94	49.0	71.8	12.4
T11_SÉCURITAIRE	99.7	abcd	17.7	594.5	0.87	46.8	70.7	12.2
T03_CRN(X-40)	97.6	abcd	17.5	522.3	0.94	49.7	71.7	12.2
T05_CRN(X+40)	96.5	abcd	17.6	563.4	0.89	44.1	70.4	12.4
T01_CRN(TON)	94.8	.bcd	17.4	519.6	0.86	50.2	71.5	11.8
T06_CRN(X+80)	93.0	..cd	17.7	314.0	0.88	42.6	69.6	12.6
T02_CRN(X-80)	92.7	..cd	17.4	532.6	0.84	50.3	71.2	11.9
T12_Pilotage CHN rendement	91.2	...d	17.4	519.9	0.84	51.1	71.3	12.0
Etr	4.92							
Min	91.2		17.2	314.0	0.84	42.6	69.6	11.7
Max	107.2		17.7	649.3	0.94	51.1	71.8	12.6
Moyenne	99.1		17.5	537.6	0.89	48.3	71.2	12.1



Le rendement est maximum à la dose bilan (80U). La dose X calculée a priori était donc juste.

→ Validité de l'essai

- Facteurs limitants : Aucun stress biotique ou abiotique n'est à déplorer
- Représentativité de l'essai : Le niveau de reliquats azoté en sortie d'hiver étant très haut, la dose X calculée est faible (80 Kg/ha). Les apports d'azote ont dû être adaptés à ce contexte Le bas de la courbe de réponse (X-80) correspond au témoin sans fertilisation. Pour la modalité pluie, la dose restante après mise en réserve a été divisée uniquement en 2 apports de 20Kg/ha. Les apports ont été très bien valorisés par les pluies régulières tout au cours de la saison. Les niveaux de rendement sont très bons malgré une forte présence de liseron en fin de cycle mais qui n'a pas empêché la récolte de l'essai.
- Graphiques météo :



- Perspectives/évolution

L'essai sera reconduit en 2025 dans le même secteur en veillant à choisir une parcelle avec des reliquats azotés plus faibles afin de pouvoir appliquer les stratégies de fertilisation prévues.