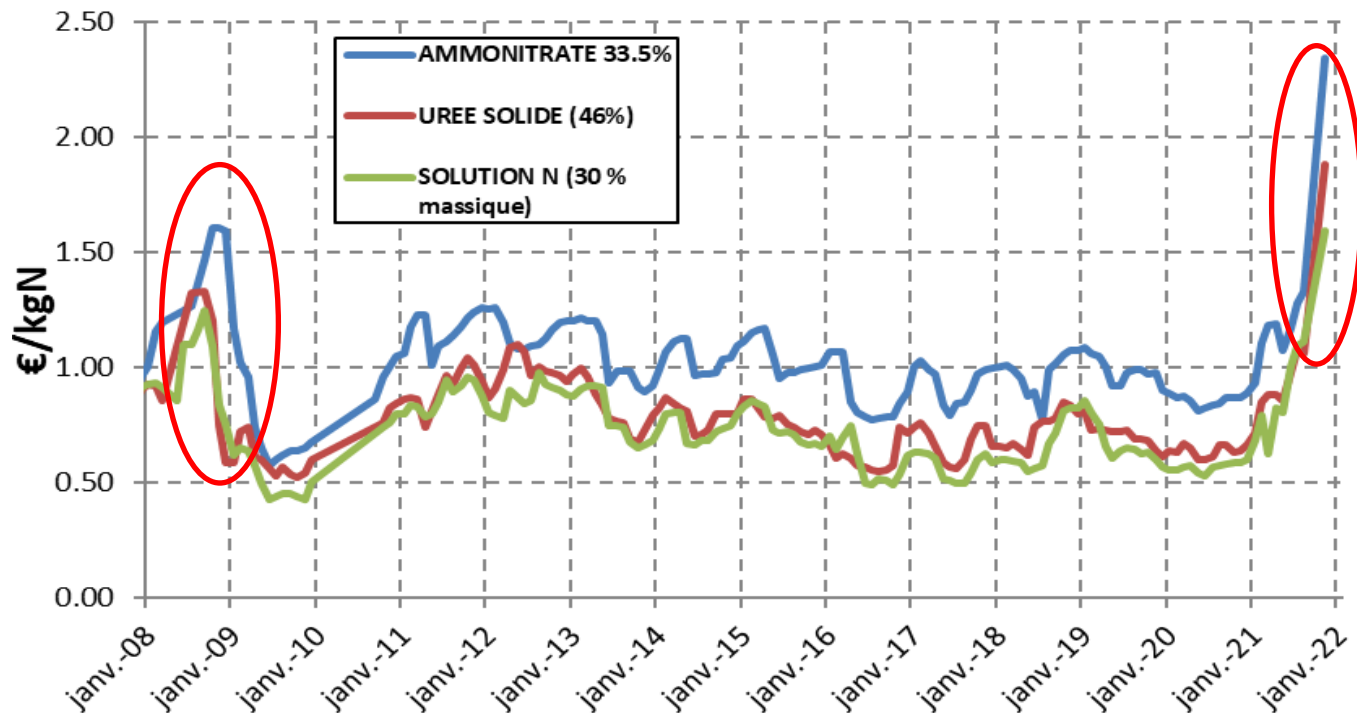


Azote maïs et blé : Que faire face à la flambée des prix ?

Réunion technique 2021

Prix agriculteur



Prix relevées Terre Net 30/11/21:

- **2.31 €/kgN** en ammonitrate (33.5%)
- **1.89 €/kgN** en Urée solide (46%)
- **1.53 €/kgN** en Solution azotée (30% massique)



| Calculer sa dose bilan sur maïs

Calcul imposé par la directive nitrates :

**Dose = (Rendement x 2,3) + N restant dans le sol
– Fournitures de sol**

Quels ajustements possibles ?

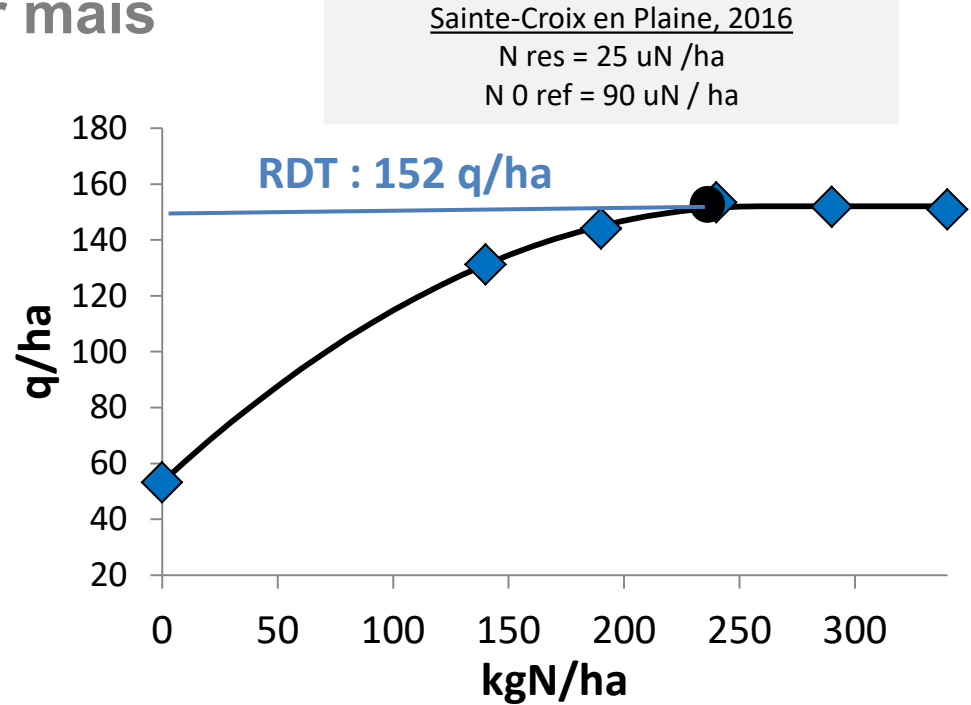
Calculer la dose bilan sur maïs

Calcul théorique avec références DN :

$$X = 2,3 * 152$$

$$- 90$$

$$+ 25 = \mathbf{285 \text{ u.N/ha}}$$



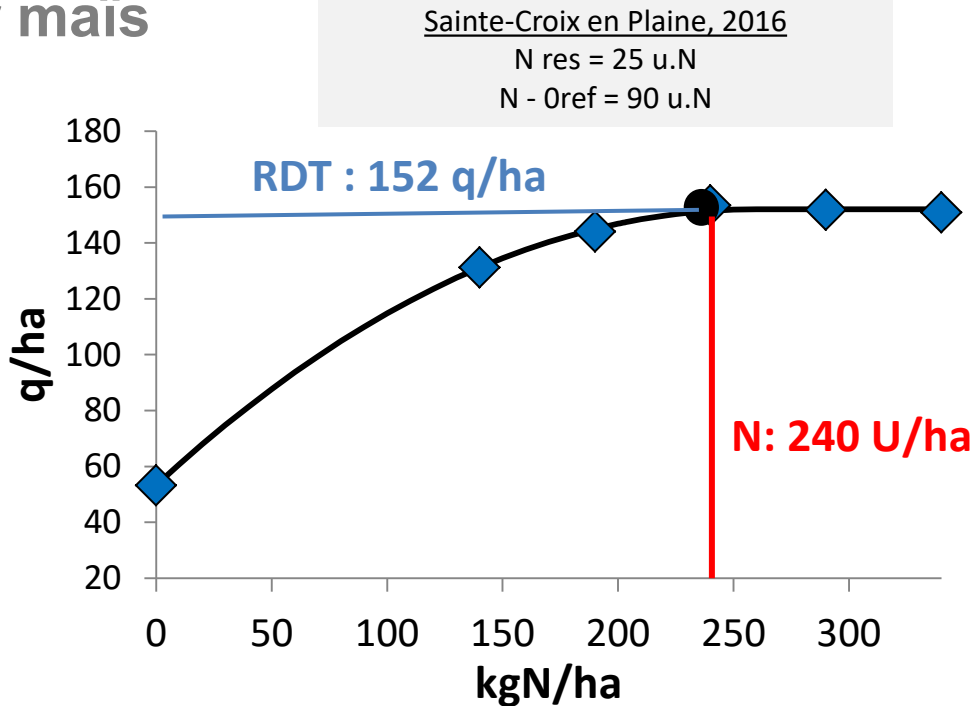
Calculer la dose bilan sur maïs

Calcul théorique avec références DN :

$$\begin{aligned} X &= 2,3 * 152 \\ &- 90 \\ &+ 25 = \mathbf{285 \text{ u.N/ha}} \end{aligned}$$

Données recalculées à posteriori :

$$\begin{aligned} X &= 2 * 152 \\ &- 90 \\ &+ 25 = \mathbf{240 \text{ u.N/ha}} \end{aligned}$$



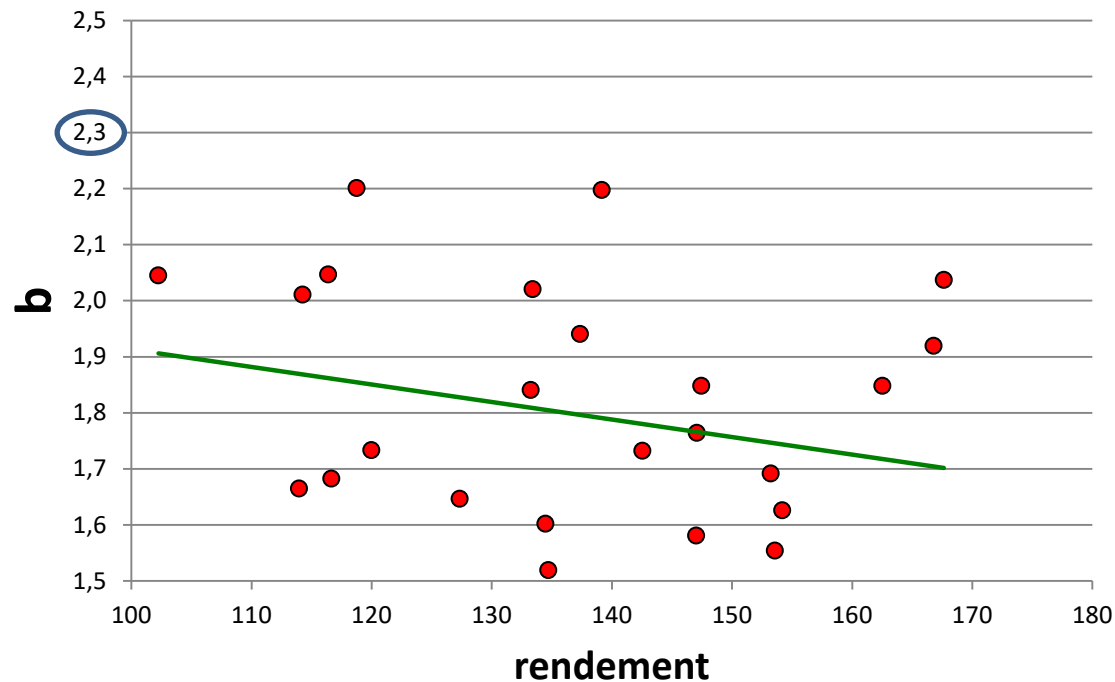
⇒ Pour les rendements élevés, « b » < 2,3

Calcul du « b » sur nos essais

« b » = N abs optimum de rendement / rendement à l'optimum :

En moyenne sur nos
essais « b » = 1,8

Tendance à diminuer
quand le rendement
augmente



Calcul du « b »

Type de production	Potentiel de production	Besoin unitaire (kg N/unité de production)
Maïs grain	< 100 q/ha	2,3
	100 -120 q/ha	2,2
	> 120 q/ha	2,1

Source : Arvalis Institut du végétal

Maïs grain	
Objectif de rdt (q/ha)	b
Moins de 90	2.35
90 – 99	2.25
100 – 109	2.15
110 – 119	2.10
120 – 129	2.05
130 – 139	1.95
140 – 149	1.90
150 et plus	1.85

Source : Semences de France










| Calculer sa dose bilan sur maïs

Calcul imposé par la directive nitrates :

$$\text{Dose} = (\text{Rendement} \times 2,3) + \text{N restant dans le sol} \\ - \text{Fournitures de sol}$$

Quels ajustements possibles ?

Fournitures du sol

Type de sol	Nombre de valeurs	Médiane	1 ^{er} quintile	Référence
<i>Ried brun</i>	<i>0</i>			
<i>Ried gris</i>	<i>3</i>	<i>204</i>	<i>142</i>	<i>100</i>
<i>Ried noir</i>	<i>1</i>	<i>232</i>	<i>232</i>	<i>100</i>
Sol profond des sables du Rhin et de la Hardt	63	121	99	 100
Sol superficiel de Hardt	57	79	65	 60
Plaine de l'III	30	121	95	 90
Ochsenfeld	18	102	68	 70
Piémont	33	158	104	 100
Sundgau limon acide et battant	46	107	90	 90
Sundgau limon sain calcaire	41	129	95	 100

En italique : le nombre de valeurs est trop faible pour interpréter le résultat



la référence actuelle est confirmée











la référence actuelle s'éloigne du 1^{er} quintile

Les fournitures de sol sont plus élevées que les références dans plus de 80% des situations.

Calculer la dose bilan maïs

Les
fournitures
de sol sont
plus élevées
que les
références
dans plus de
80% des
situations.

Type de sol	Nombre de valeurs	Médiane	1 ^{er} quintile	Référence
Limon sain et lœss favorable	145	157	130	130 
Limon sain Outre Forêt et arrière Kochersberg	35	131	107	100 
<i>Limon battant</i>	8	94	65	80
Sol sableux des rivières vosgiennes Nord	27	98	69	60 
<i>Sol argileux des rivières vosgiennes Nord</i>	7	163	90	80
<i>Sol argileux et bruch des rivières vosgiennes Centre</i>	4	233	203	140
<i>Sols S à LS des rivières vosgiennes Centre</i>	3	148	114	90
Sol LSA et LA des rivières vosgiennes Centre	43	132	107	90 
Ried gris Nord	13	99	77	80 
Ried argileux bande rhénane Nord	10	152	107	80 
Ried Brun Caillouteux (irrigué)	23	116	89	105 
Ried gris, ried noir, ried rhéna	52	147	103	100 
<i>Sol LS à S du Rhin</i>	4	113	86	100

En italique : le nombre de valeurs est trop faible pour interpréter le résultat

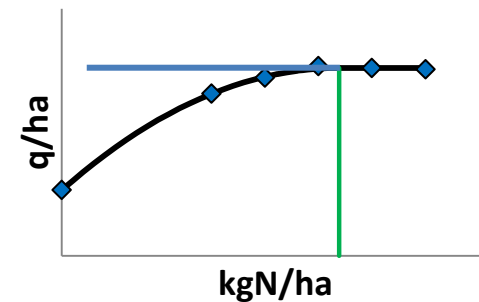
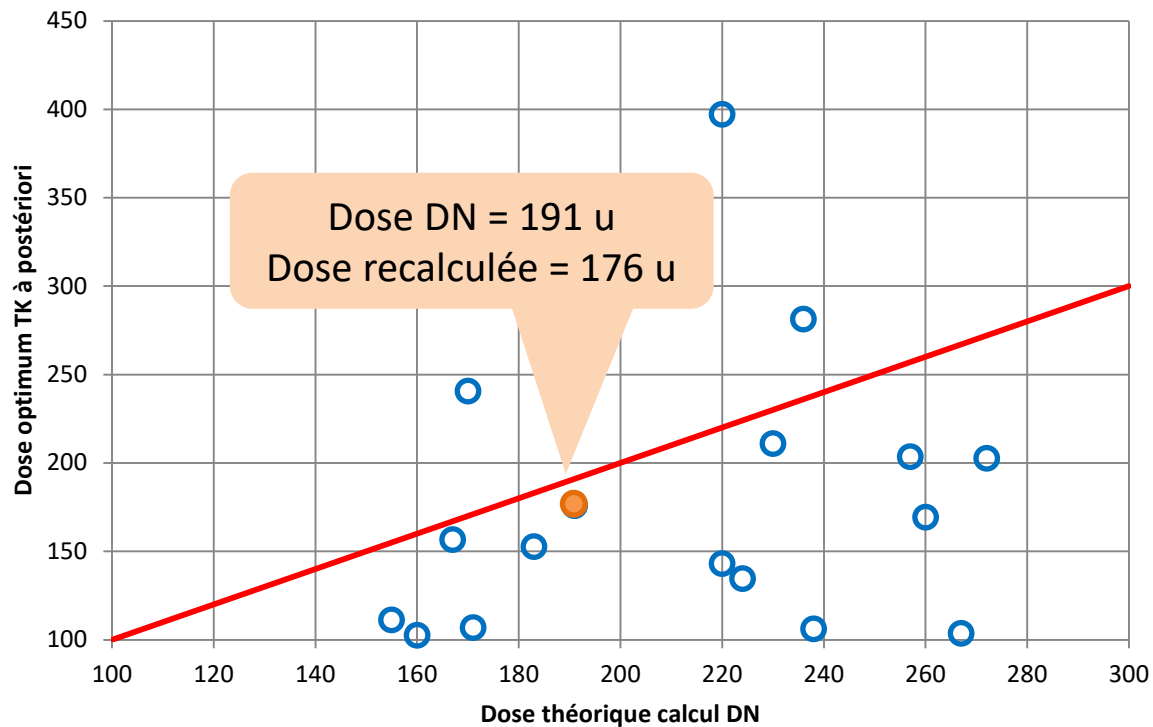


la référence actuelle est confirmée



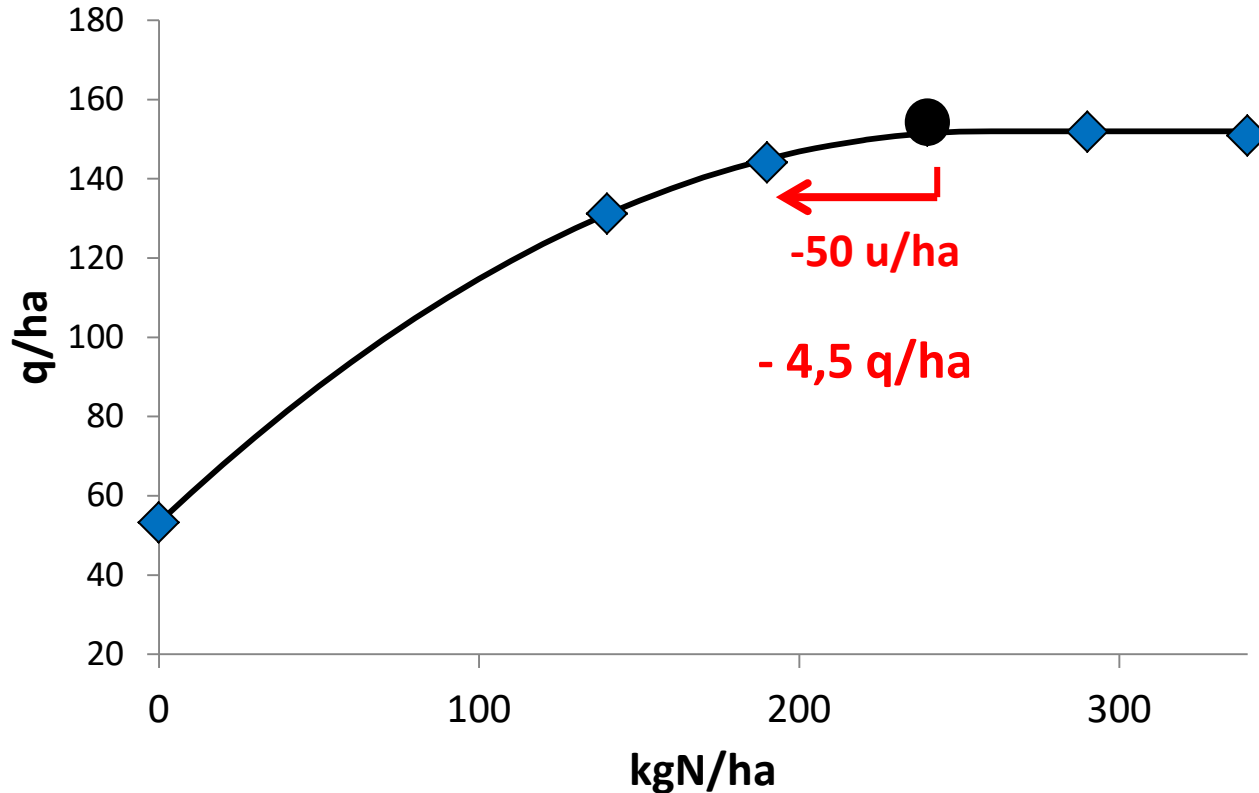
la référence actuelle s'éloigne du 1^{er} quintile

Calculer la dose bilan maïs



Les doses calculées à priori sont souvent excédentaires pour atteindre le rendement maximum

Doit-on ajuster « économiquement » la dose maïs ?





Doit-on ajuster « économiquement » la dose maïs ?

Hypothèse : baisse de 50 U/ha soit une perte de 4,5 q/ha

		Prix maïs (€/tonne)						
		120	140	160	180	200	220	240
Prix azote (€/U)	0,8	-14	-23	-32	-41	-50	-59	-68
	1,2	6	-3	-12	-21	-30	-39	-48
	1,4	16	7	-2	-11	-20	-29	-38
	1,8	36	27	18	9	0	-9	-18
	2	46	37	28	19	10	1	-8

Pertes sur le prix du maïs - 4,5 q x 16 € = - 72 €

Gain sur le coût de l'azote = 50 u x 2 € = + 100 €

Bilan + 28 €

Doit-on ajuster « économiquement » la dose maïs ?

Hypothèse : baisse de 50 U/ha soit une perte de 4,5 q/ha

		Prix maïs (€/tonne)						
		120	140	160	180	200	220	240
Prix azote (€/U)	0,8	-14	-23	-32	-41	-50	-59	-68
	1,2	6	-3	-12	-21	-30	-39	-48
	1,4	16	7	-2	-11	-20	-29	-38
	1,8	36	27	18	9	0	-9	-18
	2	46	37	28	19	10	1	-8

Pertes sur le prix du maïs - 4,5 q x 24 € = - 108 €

Gain sur le coût de l'azote = 50 u x 2 € = + 100 €

Bilan - 8 €

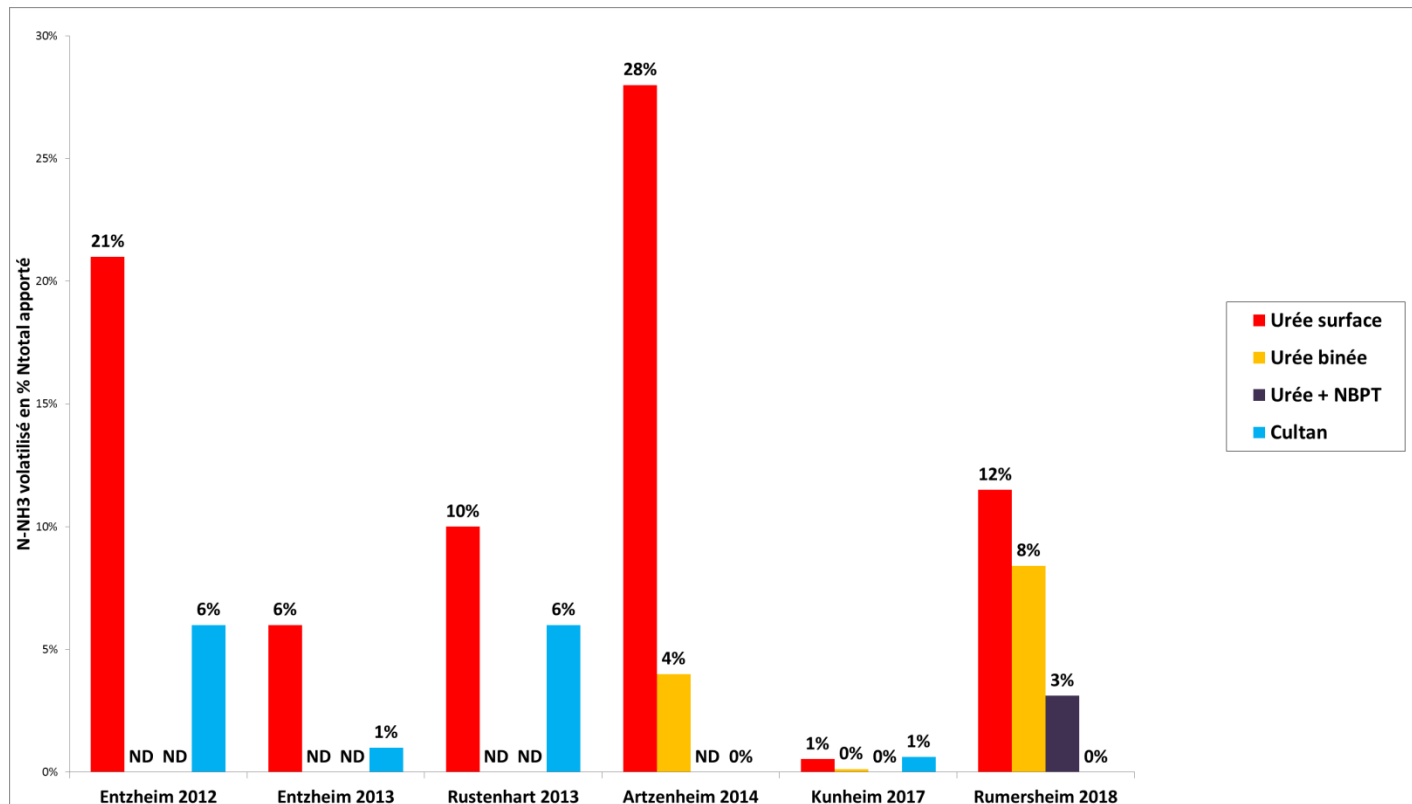
Doit-on ajuster « économiquement » la dose maïs ?

		Prix maïs (€/tonne)						
		120	140	160	180	200	220	240
Prix azote (€/U)	0,8	-14	-23	-32	-41	-50	-59	-68
	1,2	6	-3	-12	-21	-30	-39	-48
	1,4	16	7	-2	-11	-20	-29	-38
	1,8	36	27	18	9	0	-9	-18
	2	46	37	28	19	10	1	-8

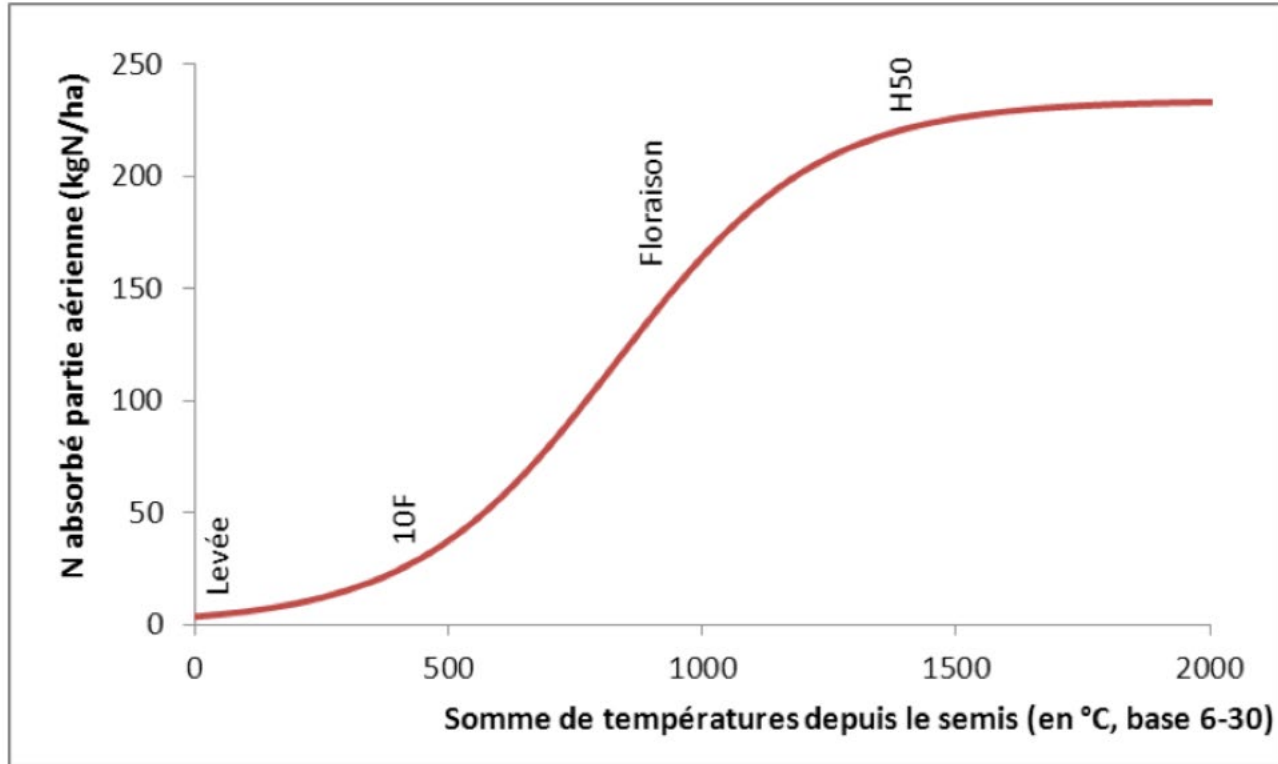
Sous réserve que ce soit la dose de départ soit celle de l'optimum technique !

-  Je suis gagnant à diminuer ma fertilisation de 50 U/ha
-  Je suis perdant à diminuer ma fertilisation de 50 U/ha

Les formes d'azote pour améliorer la valorisation

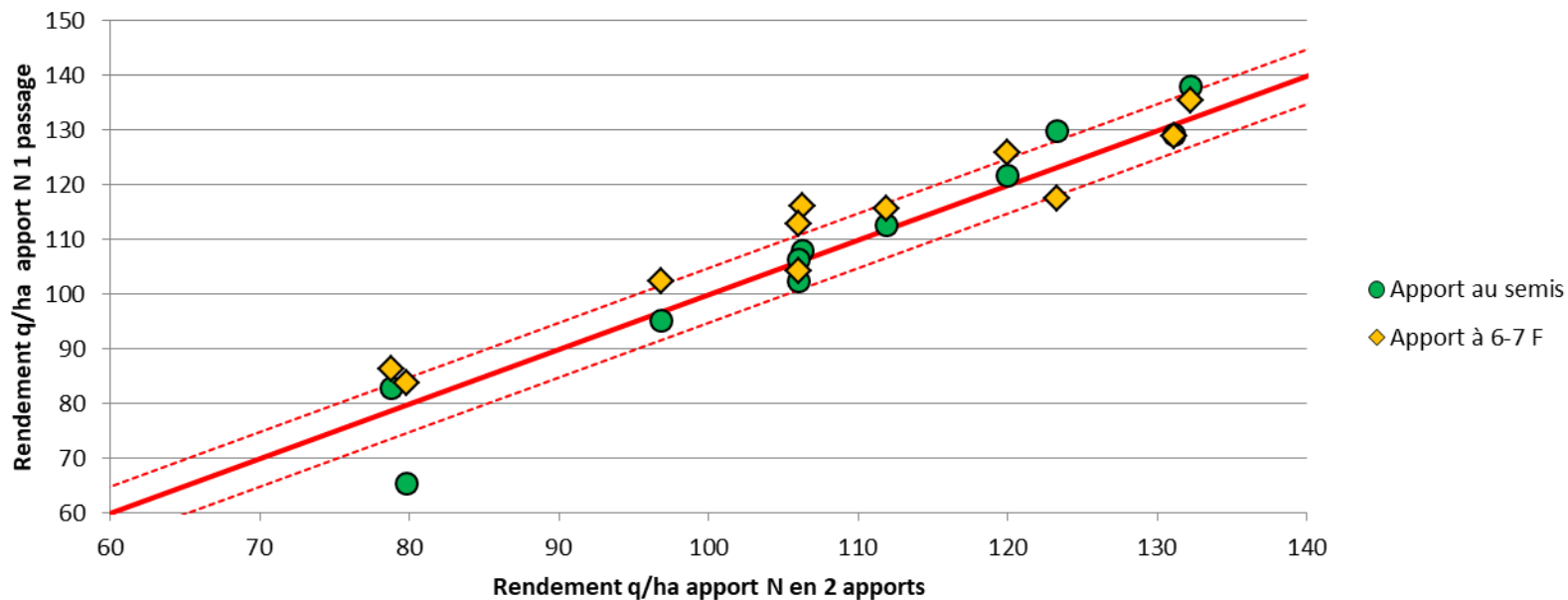


Stade du maïs et valorisation de l'azote



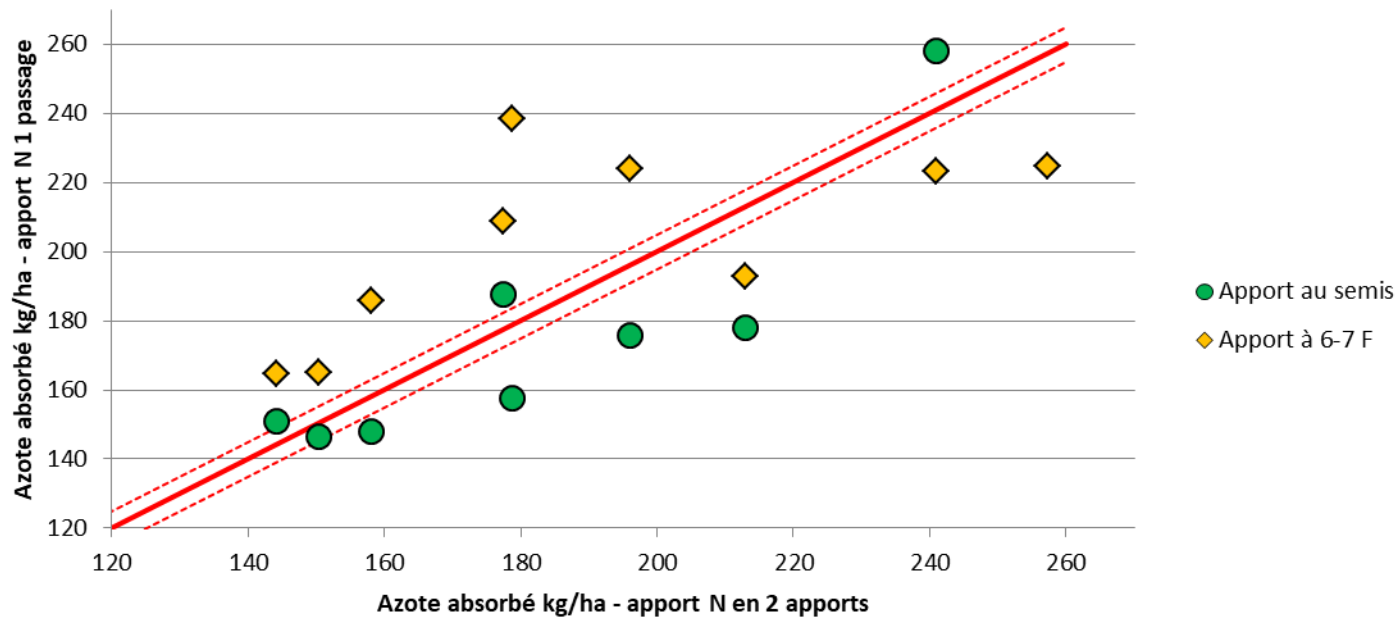
Impact du fractionnement sur le rendement

Impact du fractionnement de l'apport d'azote sur le rendement



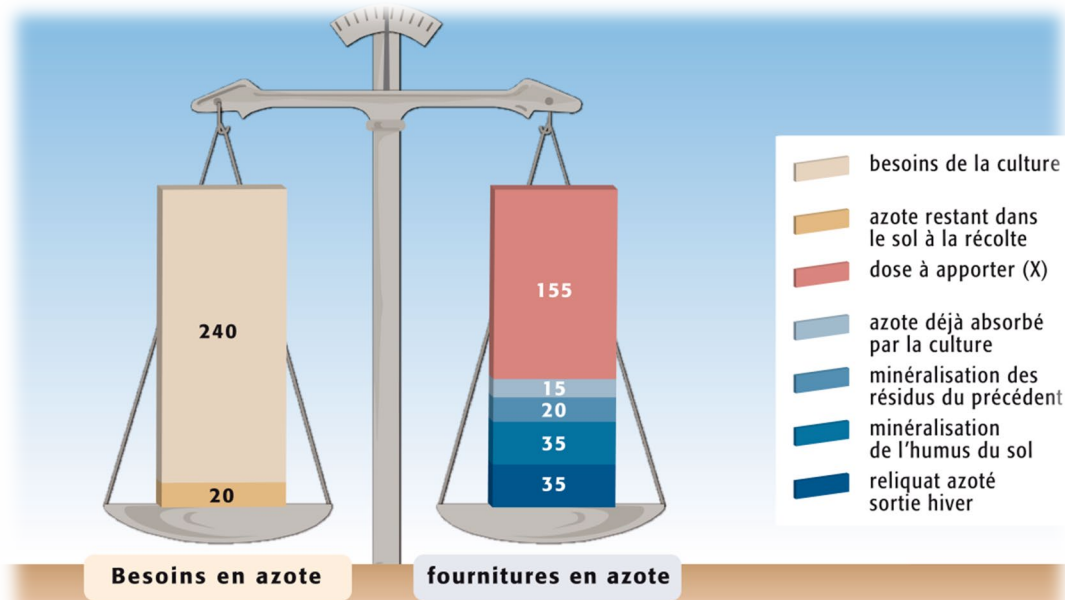
Impact du fractionnement sur la valorisation de l'azote

Impact du fractionnement de l'apport d'azote sur l'azote absorbé





Calculer sa dose bilan sur blé



Comment équilibrer la balance ?

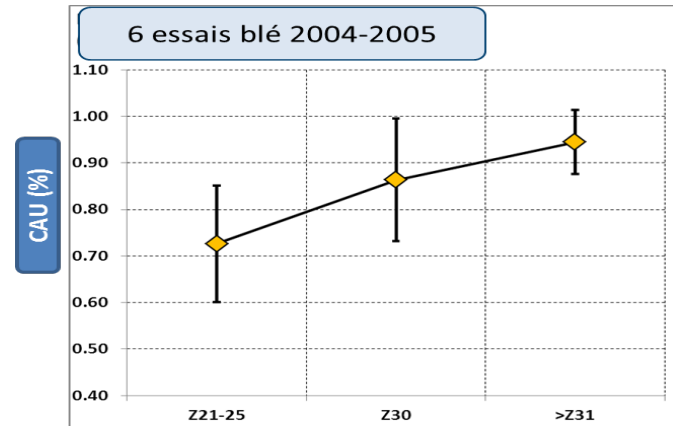
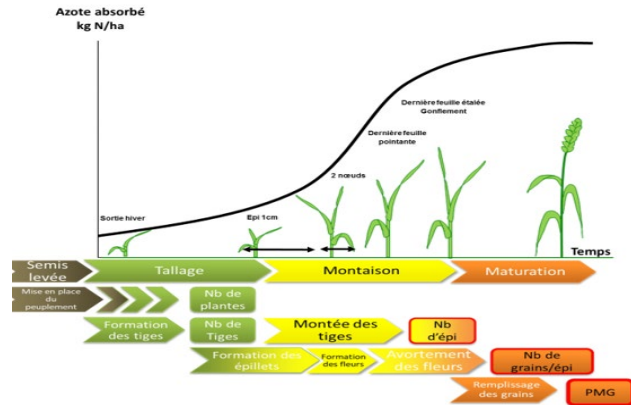
Impact sur la dose technico-économique optimale

Dose N

		prix blé (€/tonne)																	
		90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
coût azote (€/unité N)	0.30	17	19	21	23	24	26	27	28	28	29	30	30	31	31	32	32	33	33
	0.35	12	15	18	20	21	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31	31	31	32
	0.40	8	12	14	17	18	20	22	23	24	25	26	27	27	28	29	29	30	30
	0.45	4	8	11	13	16	17	19	20	22	23	24	25	26	26	27	28	28	29
	0.50	0	4	7	10	13	15	17	18	20	21	22	23	24	25	25	26	27	27
	0.55	-4	0	4	7	10	12	14	16	17	19	20	21	22	23	24	24	25	26
	0.60	-8	-3	1	4	7	9	12	13	15	17	18	19	20	21	22	23	24	24
	0.65	-12	-7	-3	1	4	7	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23
	0.70	-16	-11	-6	-2	1	4	7	9	11	12	14	15	17	18	19	20	21	21
	0.75	-20	-14	-9	-5	-2	1	4	6	8	10	12	13	15	16	17	18	19	20
	0.80	-24	-18	-13	-8	-4	-1	2	4	6	8	10	12	13	14	15	17	18	18
	0.85	-28	-22	-16	-11	-7	-4	-1	2	4	6	8	10	11	13	14	15	16	17
	0.90	-32	-25	-19	-14	-10	-6	-3	-1	2	4	6	8	9	11	12	13	15	16
	0.95	-36	-29	-23	-17	-13	-9	-6	-3	0	2	4	6	8	9	11	12	13	14
	1.00	-40	-32	-26	-20	-16	-12	-8	-5	-2	0	2	4	6	7	9	10	12	13
	1.05	-44	-36	-29	-23	-18	-14	-11	-7	-5	-2	0	2	4	6	7	9	10	11
	1.10	-48	-39	-32	-26	-21	-17	-13	-10	-7	-4	-2	0	2	4	6	7	9	10
	1.15	-52	-43	-36	-29	-24	-19	-15	-12	-9	-6	-4	-1	1	2	4	6	7	8
	1.20	-56	-47	-39	-32	-27	-22	-18	-14	-11	-8	-6	-3	-1	1	3	4	6	7
	1.25	-60	-50	-42	-35	-30	-25	-20	-17	-13	-10	-8	-5	-3	-1	1	3	4	6
1.30	-64	-54	-45	-38	-32	-27	-23	-19	-15	-12	-9	-7	-5	-3	-1	1	3	4	
1.35	-68	-57	-49	-41	-35	-30	-25	-21	-17	-14	-11	-9	-6	-4	-2	-1	1	3	
1.40	-71	-61	-52	-44	-38	-32	-28	-23	-20	-16	-13	-11	-8	-6	-4	-2	0	1	
1.45	-75	-64	-55	-47	-41	-35	-30	-26	-22	-18	-15	-12	-10	-8	-6	-4	-2	0	
1.50	-79	-68	-58	-50	-43	-37	-32	-28	-24	-20	-17	-14	-12	-9	-7	-5	-3	-2	
1.55	-83	-71	-61	-53	-46	-40	-35	-30	-26	-22	-19	-16	-13	-11	-9	-7	-5	-3	
1.60	-87	-74	-64	-56	-49	-43	-37	-32	-28	-24	-21	-18	-15	-13	-10	-8	-6	-4	
1.65	-90	-78	-68	-59	-51	-45	-39	-35	-30	-26	-23	-20	-17	-14	-12	-10	-8	-6	
1.70	-94	-81	-71	-62	-54	-48	-42	-37	-32	-28	-25	-22	-19	-16	-13	-11	-9	-7	
1.75	-98	-85	-74	-65	-57	-50	-44	-39	-34	-30	-27	-23	-20	-18	-15	-13	-11	-9	
1.80	-102	-88	-77	-68	-60	-53	-47	-41	-37	-32	-29	-25	-22	-19	-17	-14	-12	-10	
1.85	-105	-92	-80	-70	-62	-55	-49	-43	-39	-34	-30	-27	-24	-21	-18	-16	-14	-11	
1.90	-109	-95	-83	-73	-65	-58	-51	-46	-41	-36	-32	-29	-25	-23	-20	-17	-15	-13	
1.95	-113	-98	-86	-76	-68	-60	-54	-48	-43	-38	-34	-31	-27	-24	-21	-19	-16	-14	
2.00	-116	-102	-89	-79	-70	-63	-56	-50	-45	-40	-36	-32	-29	-26	-23	-20	-18	-16	

Les leviers d'optimisation de la fertilisation azotée

- Calculer la dose d'azote totale prévisionnelle avec les RSH :
- Cinétique d'absorption de l'azote par la plante
=> Maximiser l'efficacité de l'azote en suivant la dynamique d'absorption



Les leviers d'optimisation de la fertilisation azotée

➤ Bonnes conditions de valorisation des apports

=> Valorisations compliquées jusqu'à fin mars/début avril

Région	D6	POSTE METEO	Perte	Février							Mars							Avril							Mai											
				1-févr.	5-févr.	9-févr.	13-févr.	17-févr.	21-févr.	25-févr.	1-mars	5-mars	9-mars	13-mars	17-mars	21-mars	25-mars	29-mars	2-avr.	6-avr.	10-avr.	14-avr.	18-avr.	22-avr.	26-avr.	30-avr.	4-mai	8-mai	12-mai	16-mai	20-mai	24-mai	28-mai			
Alsace	67	STRASBOURG - ENTZHEIM	6701	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	68	COLMAR IHRA	6854	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	68	CARSPACH	6890	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

■	Apport valorisé par 15 mm de pluie dans les 15 jours en moyenne 7 années sur 10
■	Apport valorisé par 15 mm de pluie dans les 20 jours en moyenne 7 années sur 10
■	Apport d'azote non valorisé en moyenne 7 années sur 10

➤ Sources alternatives d'azote

=> Produits organiques à positionner autour du stade épi 1 cm

=> Couverts de légumineuses avant des cultures de printemps

Pilotage du 3ème apport

Objectif 3^{ème} apport : sécuriser le rendement et le taux de protéines à la récolte.



Quand piloter ? Attendre au minimum le stade « dernière feuille pointante » avant de procéder au diagnostic de nutrition azotée.

Quand apporter ? Le meilleur stade pour le rendement et la protéine se situe vers la sortie de la dernière feuille. Les apports réalisés à cette période seront principalement assimilés par les organes les plus proches des futurs épis : les deux derniers étages foliaires, le col de l'épi et le futur épi. Les grains, lors de leur remplissage, auront ainsi beaucoup plus de facilité à remobiliser l'azote absorbé et à le convertir en protéines.

→ Efficacité des engrais : fin montaison 90 % de la dose apportée (80 % à épi 1 cm et 60 % au tallage).

Pilotage du 3ème apport

9€/ha
Abonné Mes Parcelles

Quelle méthode de pilotage ? Mes Satimages. Acquisition par satellite d'information pour mesure de biomasse et d'azote absorbé

