

## Reliquats d'azote en Midi-Pyrénées

### Des reliquats d'azote faibles en novembre

Pour la 2<sup>e</sup> campagne consécutive, les reliquats mesurés en novembre sont très proches de ceux estimés avec les modèles Arvalis. Cette année, la différence moyenne est minime sur les 78 parcelles avec analyse : les trois quart des résultats ont une différence avec le reliquat estimé inférieure à 13U. Il convient d'examiner au cas par cas, les parcelles où les différences sont plus importantes, de manière à en trouver la raison.

Une campagne d'analyse de reliquat a été réalisée en novembre 2010 sur sols nus, après récolte des cultures de printemps et sur les céréales juste semées. Cette note fait donc le point sur les résultats de ces analyses et la synthèse des reliquats sur cultures de printemps.

### Mesures réalisées sur les parcelles en interculture longue

Par rapport aux quantités habituellement relevées : 60 à 80 U/ha, les reliquats mesurés en novembre sont faibles : 45 U/ha en moyenne. Pour les parcelles cultivées avec un précédent céréale, cela peut s'expliquer par des rendements élevés en 2010 (le reliquat moyen mesuré y est de 49 U/ha).

■ **Parcelles avec précédents céréales ET pailles enfouies** : le reliquat moyen est de 43 U/ha (le reliquat estimé est de 34 U/ha). Des valeurs élevées de reliquats d'azote (> 60 U/ha) ont été relevées sur 4 parcelles en succession blé dur/tournesol, avec des rendements légèrement supérieurs à ceux obtenus dans l'ensemble de l'échantillon (62 q en moyenne alors que la moyenne des 14 parcelles cultivées en blé dur est de 60 q). Il n'y a pas d'explication claire à ces différences.

■ **Parcelles avec précédents céréales et pailles exportées** : le reliquat moyen mesuré est de 37 U/ha (estimé : 38 U/ha). La différence entre les résultats observés pour les précédents céréales, pailles enfouies ou exportées n'est pas significative. En effet, il aurait été logique d'observer des valeurs de reliquats plus faibles pour les pailles enfouies que pour les pailles exportées (à cause de l'organisation de l'azote).

■ Pour les successions culture de printemps / culture de printemps, le reliquat moyen mesuré est de 36 U/ha.

### Répartition des prélèvements

46 parcelles en sol nu, dont :

- 27 en précédent céréales : 18 avec pailles enfouies, 9 avec pailles exportées,
- 16 en précédent cultures de printemps

### D'où viennent les reliquats d'azote mesurés en novembre ?

Ils sont dû au reliquat post récolte, essentiellement à la minéralisation de l'azote pendant l'été et l'automne ainsi qu'à l'organisation de l'azote liée à la décomposition des pailles. La minéralisation de l'azote dépend fortement des conditions climatiques (température et humidité) : des mois de septembre et octobre secs et un mois de novembre pluvieux mais froid contribuent à expliquer le faible niveau de reliquats mesurés. D'autre part, la consommation ou libération d'azote lors de la phase de décomposition des résidus de culture dépend entre autres de leur rapport C/N (Carbone / Azote) et de leur devenir (enfouis ou exportés). Par exemple, les pailles ont un C/N élevé (environ 100) et leur dégradation consomme de l'azote, alors que les résidus de culture de légumineuses (C/N d'environ 14) libèrent de l'azote en se dégradant.

## Mesures réalisées sur les parcelles en céréales

■ La différence entre l'estimation et la mesure du reliquat est de l'ordre de 3 U en moyenne. Cependant avec un précédent protéagineux, dans 4 cas sur 5, le reliquat mesuré est inférieur au reliquat estimé (de plus de 30 U).

■ Le reliquat mesuré en novembre est d'environ 40 U/ha dans la couche 0-60 cm (moyenne sur 55 parcelles). On estime que certaines parcelles ne nécessiteront pas d'apport tallage cette année. Le calcul ou la mesure de reliquat est nécessaire pour le décider. Dans certains cas particuliers : des précédents tournesols avec un bon rendement (> 25

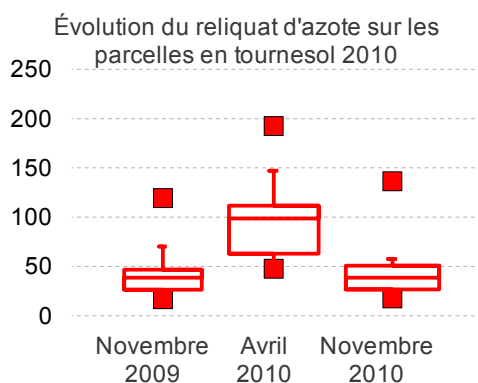
q) et une fertilisation faible (<35 U), ou certains précédents maïs ou sorghos, un apport tallage pourra être nécessaire (décision à prendre sur la base du calcul ou de l'analyse).

■ L'azote est réparti de manière assez homogène dans la couche 0-60 cm : 53% dans l'horizon 0-30, 47 % dans l'horizon 30-60. Les racines pourront capter facilement cet azote. Vu le faible nombre de mesures concernant la couche 60-90 cm pour cette campagne, la mesure du reliquat ne peut être communiquée.

## Bilan de la campagne cultures de printemps 2010 : peu d'azote dans le sol, lié à des rendements élevés et une faible minéralisation automnale

Les reliquats d'azote mesurés en avril étaient élevés (> 90 U en moyenne), du fait du démarrage de la minéralisation de printemps lors de la réalisation des mesures.

### Parcelles cultivées en tournesol en 2010

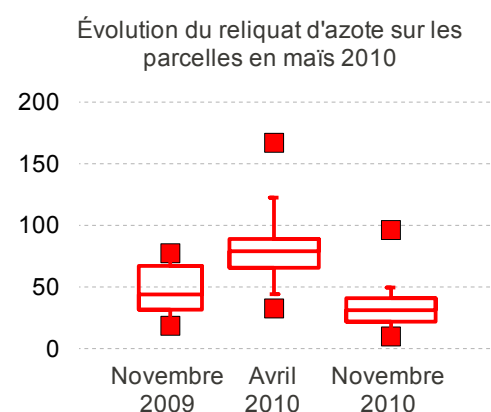


En novembre, le reliquat moyen mesuré est de 44 U/ha (25 valeurs). Ce reliquat faible peut s'expliquer par le rendement élevé obtenu (26 q dans l'échantillon), pour une dose moyenne de 42 U/ha apportée (rappel : le rendement moyen régional s'élève à 24 q, source CETIOM).

■ La différence entre le reliquat d'azote mesuré et le reliquat d'azote estimé par le calcul est très faible : 6 U en moyenne.

■ On observe dans l'échantillon 2 valeurs de reliquats assez élevées (>100 U) malgré des niveaux de rendements élevés. Ces 2 parcelles ont reçu des apports organiques (fientes de volailles ou compost) mais il n'est pas certain que ces résultats élevés soient un arrière effet de ces apports. Ils sont peut être dus à l'homogénéité d'un prélèvement après des apports organiques (l'incorporation au sol des effluents n'étant pas encore achevée).

### Parcelles cultivées en maïs en 2010



C'est sur les parcelles en maïs que le reliquat observé en novembre 2010 est le plus faible : 34 U en moyenne, en raison de rendements assez élevés (98 q en moyenne pour le maïs grain sur les 15 parcelles).

■ La différence entre le reliquat estimé et le reliquat mesuré est de 4 U pour le maïs grain. Elle peut être plus élevée pour le maïs ensilage et le maïs semence, mais vu le faible nombre de parcelles (3 en maïs ensilage – reliquat moyen 32 U/ha et 3 en maïs semence – reliquat moyen : 19 U/ha) et la difficulté d'estimer le rendement exact pour le maïs ensilage, cela n'est pas surprenant.

■ D'une manière générale, il reste peu d'azote dans le sol après la récolte. Cela signifie qu'il y a peu de reliquat post récolte et que la minéralisation automnale a été faible (la période de lessivage n'ayant pas encore débuté).

-----  
**Minéralisation 2010 : 140 U pour la valeur A**  
Chaque année, Arvalis publie la valeur de la minéralisation de l'année écoulée, valeur à prendre en compte dans l'estimation du reliquat d'azote pour le calcul du PPF. Cette valeur est issue de modèles et confirmée par la réalisation de mesures de reliquats. Les résultats du réseau régional viennent s'ajouter à la réflexion pour la détermination de cette valeur.  
En 2010, la répartition de l'azote dans les couches de sol est un peu différente par rapport à d'habitude : on observe plus d'azote dans les couches plus profondes. De plus, une proportion plus importante d'azote nitrique (NH4+) est observée (jusqu'à 25%). Cette distribution particulière de l'azote à l'automne 2010 conduit à retenir la valeur de 140 U pour la valeur A, étant donné le lessivage potentiel plus important.  
-----

Type de sol et profondeur	Rotation type	Dépt	Précédent			Culture 2011	Pluviométrie depuis le 1/10/09 (mm)	Reliquats azotés mesurés au 30 novembre				Reliquats azotés estimés au 30/11	
			Culture 2010	Rendement réalisé (q)	Fertilisation totale* (U/ha)			0-30cm	30-60 cm	60-90 cm	Total (N/ha)		
Argilo-calcaire	Bio	82	Sj	27	45	blé tendre	125	22	20		43	62	
		31	To		54	culture d'hiver	143	25	20		46	?	
		32	Len	11	0	grand épeautre	189	24	18		42	74	
	blé dur / maïs	46	M sem	80	130	blé dur	183	9	6		16	15	
		46	BD	65	200	colza	183	10	21		31	46	
	blé dur/tournesol	09	To	24	30	blé dur		15	10		25	37	
		09	To	27	46			19	13		32	39	
		31	To	27	0			143	17	21	13	51	16
		32	To	27	0			189	19	8		27	16
		32	To	23	60			189	32	25		57	53
		32	To	25	50			189	20	10		30	44
		31	To		0		blé tendre	143	10	10		20	?
		31	BD	62	180		colza	143	12	15		27	33
	blé tendre/maïs	09	MG	86	170	orge d'hiver		30	16		47	48	
	blé tendre/sorgho	46	M sem	nsp	150	blé tendre	183	9	16		25	?	
	blé tendre/tournesol	32	To	28	60	blé dur	189	26	22		48	43	
		32	To	24	60		189	32	27		59	51	
		32	To	25	35	blé tendre	189	11	16		27	37	
		82	Sj	30	0		125	22	26		48	62	
		46	To	25	20		183	17	6		23	29	
		82	To	28	60	blé tendre améliorant	125	27	25		52	44	
		colza/tournesol	82	BT	60	78	colza	125	36	46		81	13
	orge d'hiver/tournesol	46	BT	58	160	orge d'hiver	183	17			17	48	
	protéagineux	32	Sj	35	0	blé tendre	189	19	15		34	61	
46		So	43	90	féverole	183	14	10		24	45		
triticale/maïs		46	MG	90	134	triticale	183	22	13		34	24	
triticale/tournesol		82	To		45	triticale	125	17	13		30	?	
Argilo-calcaire - 60cm		blé dur/tournesol	31	Co	26	145	blé dur	143	17	19	21	57	61
	blé dur/tournesol	31	To	19	40	143		31	25		56	52	
	orge/maïs	81	MG	95	235	orge d'hiver	139	9	10		19	69	
Argilo-calcaire profond	blé dur/maïs	82	MG		0	blé dur	125	8	17		26	?	
	blé dur/tournesol	81	To	24	60	blé dur	139	44	60		104	52	
	blé dur/tournesol	81	To	25	50		139	10	7		18	45	
	blé tendre/maïs	81	MG	95	173	blé tendre	139	11			11	38	
	blé tendre/tournesol	81	To	27	25	blé tendre	139	112	25		136	29	
	blé tendre/tournesol	81	To	25	60		139	28	20		48	50	
protéagineux	81	To	27	25	blé dur	139	17	28		45	29		
Argilo-limoneux	blé dur/tournesol	32	To	27	69	blé dur	189	31	23		53	49	
	blé dur/maïs	81	MG	115	190	blé dur	139	12	11		23	21	
	blé tendre/maïs	09	M ens	17	160	culture d'hiver		18	23		41	40	
	blé tendre/tournesol	82	To	25	40	blé tendre	125	22	16		39	40	
Argilo-sableux	blé dur/tournesol	82	BT	60	108	colza	125	16	12		28	28	
	blé dur/tournesol	82	To	22	0	blé dur	125	12	14		26	26	
	blé tendre/maïs	82	BD	54	180	colza	125	15	16		31	57	
	blé tendre/maïs	82	BA	70	210	blé tendre	125	30	22		52	42	
	triticale/maïs	46	Tri	40	120	colza	183	22	10		31	69	
limoneux	blé dur/maïs	82	BD	68	239	blé dur	125	22	44		66	50	
	blé dur/tournesol	31	To	27	55	blé dur	143	17	19		37	41	
		31			0		143	30	23		54	?	
		31	To	?	35		143	23	23		46	?	
	blé tendre/maïs	31	BT	72	140	blé tendre	143	NC			NC	23	
		31	MG	110	216		143	NC	18		NC	37	
		82	Sj	32	0	blé tendre améliorant	125	21	19		40	62	
		81	MG	90	180,58		139	11	16		27	45	
	blé tendre/tournesol	31			0	colza	143	36	38		73	?	
	protéagineux	31	P	40	0	blé dur	143	35			35	100	

-----  
107 analyses (dont 104 exploitables) ont été réalisées entre le 25 novembre et le 21 décembre sur des parcelles en sol nu (47 parcelles) et sur des parcelles en céréales (57 parcelles)  
-----

OH	Orge d'hiver
BT	Blé tendre
BD	Blé dur
BA	Blé améliorant
Tri	Triticale
Gd EP	Grand épeautre
MG	Maïs grain
M sem	Maïs semences
M ens	Maïs ensilage
Co	Colza
So	Sorgho
Sj	Soja
P	Pois
Len	lentille
Tab	Tabac

Chambre Régionale d'Agriculture de Midi-Pyrénées  
 24 Chemin de Borde-Rouge  
 BP 22107  
 31321 Castanet Tolosan Cx  
 Tél : 05 61 75 26 00  
 Télécopie : 05 61 73 16 66  
 Courriel :  
 accueil@mp.chambagri.fr

Avec la participation financière :  
 -de l'Union Européenne  
 (FEDER) et de l'Agence de  
 l'Eau Adour-Garonne pour  
 les analyses de reliquats et  
 la diffusion des résultats  
 - du CASDAR et de l'Agence  
 de l'Eau pour l'animation du  
 réseau

Type de sol et profondeur	Rotation type	Dépt	Précédent			Culture 2011	Pluviométrie depuis le 1/10/09 (mm)	Reliquats azotés mesurés au 30 novembre				Reliquats azotés estimés au 30/11
			Culture 2010	Rendement réalisé (q)	Fertilisation totale* (U/ha)			0-30cm	30- 60 cm	60- 90cm	Total (N/ha)	
Alluvions	blé tendre/maïs	82	MG	110	238	maïs grain	125	21	76		96	52
		82	BT	83	100	sorgho	125	8	20		29	0
	maïs / tabac	46	Tab	2,5 t	105	tabac	183	10	2		12	72
		46	Tab	2,5 t	105		183	10	9		19	56
	maïs/maïs	12	M sem	38	199	maïs semence		13	4		17	87
	orge/maïs	46	OH	40	30	maïs fourrage	183	29	1		30	30
46		M ens	6 bennes/ha	92	orge de printemps	183	10			10	35	
Argilo-calcaire	Bio	32	GD EP	42	90	lentille	189	20	11		31	45
		82	BT	?	0	soja	125	27	30		57	?
	blé dur/ tournesol	31	BD	61	58	tournesol	143	29	32	30	90	0
		32	BT		0		189	27	21		48	?
		32	BD	43	203		189	45	40		84	82
		32	BD	56	150		189	34	26		59	30
		32	BD	65	195		189	18	20		37	43
	blé tendre/maïs	65	BT	60	40	maïs grain	263	22	8		30	0
		32	BD	62	190	tournesol	189	24	29		53	46
	blé tendre/tournesol	32	BA	62	207		189	9	10		19	55
		82	BT	50	149		125	15	18		33	65
		82	BA		0		125	19	81		100	?
	maïs/maïs	65	MG	90	210	maïs grain	263	21	30		51	59
	orge/maïs	09	OH	65	145	maïs ensilage		NC	22		NC	61
	protéagineux	32			0	tournesol	189	15	13		27	?
triticale/maïs	46	Tri	50	90	maïs grain	183	17	26		43	37	
Argilo-calcaire profond	blé dur / maïs	82	BD	64	0	maïs grain	125	25	33		58	0
	blé dur/ tournesol	81	BD	45	148,2	tournesol	139	23	21		44	52
		81	BD	57	152		139	48	40		88	29
	blé tendre/ maïs	81	BT	69	150	maïs grain	139	23	29		52	24
	blé tendre/ tournesol	81	BT	60	150	tournesol	139	20	15		34	40
		81	BT	67	150		139	23	30		52	28
protéagineux	81	OH	60	90	chanvre	139	18	23		41	31	
Argilo-limoneux	blé dur /maïs	81	MG	130	185	maïs grain	139	12	16		28	0
	blé dur/ tournesol	32	BD	67	180	tournesol	189	12	28		40	22
	maïs/maïs	46	MG	60	92	maïs ensilage	183	19	16		35	38
	maïs/maïs	65	MG	100	120	maïs grain	263	29	30		59	5
maïs/maïs	46	BT	30	67	prairie	183	20	4		24	46	
Argilo-sableux	blé tendre/ maïs	82	MG		146	maïs grain	125	19	21		41	?
	maïs/maïs	65	MG	130	230	maïs grain	263	22	12		34	20
	orge/maïs	46	M ens	12 T	298	maïs grain	183	13	33		46	138
limoneux	blé dur/ tournesol	31	BD	60	0	culture d'été	143	26	31		56	?
		31			0	soja	143	26	20		46	?
	blé tendre/ maïs	81	BT	75	174	maïs grain	139	11	35		46	24
		82	MG		235		125	22	19		41	?
	blé tendre/ tournesol	82	MG	80	140	maïs grain	125	14	13		27	40
		82	BT	49	73,5	tournesol	125	7	13		19	28
		31			0		143	39	33		72	?
	maïs/maïs	65	MG	115	270	maïs grain	263	22	19		41	52
		81	MG	120	214		139	8	7		15	26
protéagineux	31	BD	67	216	tournesol	143	70	44		113	41	

Note réalisée par la CRAMP  
 dans le cadre du Groupe Régional Nitrates



PUBLICATION DISPONIBLE SUR NOTRE SITE WWW.MP.CHAMBAGRI.FR  
 REPRODUCTION PARTIELLE AUTORISÉE AVEC MENTION D'ORIGINE

