

TENEURS EN AZOTE DES ORGANES VEGETAUX RECOLTES pour les cultures de plein champ, les principaux fourrages et la vigne *TABLEAU DE REFERENCE 2013*

Le COMIFER propose un tableau des références actualisé des teneurs en azote des organes végétaux récoltés concernant les cultures de plein champ, les principaux fourrages et la vigne. Ces nouvelles références sont destinées à remplacer les valeurs actuellement utilisées, notamment celles du CORPEN 1988.

Les teneurs en azote des organes végétaux permettent entre autres le calcul de différents bilans azotés post récolte. Représentant la différence entre le total des apports et les exportations des récoltes, ces bilans peuvent être calculés à diverses échelles et permettent un diagnostic des pratiques de fertilisation couplé à un suivi de l'évolution des stocks des éléments nutritifs dans le sol. On notera bien que produit récolté et sous-produit facultativement récoltable (par exemple, grain et paille) sont présentés séparément ; il faut donc les additionner le cas échéant.

ATTENTION, pour certaines cultures, les valeurs d'exportations en azote « 2013 » changent par rapport aux anciennes références. Il est donc déconseillé de comparer des bilans azotés calculés avec ces deux sources de références. Les différences constatées ne seraient pas le reflet d'une évolution des pratiques mais celui du changement de référentiel.

Afin de disposer d'un panel de données le plus fiable possible, nous avons privilégié les informations provenant des Instituts Techniques qui dans leurs bases de données disposaient souvent d'éléments sur les valeurs d'exportations en azote. Ont également été utilisés des données issues d'enquêtes ainsi que des données bibliographiques. Dans la majorité des cas, la référence correspond à la valeur moyenne des données d'analyses. **La méthode de travail est explicitée dans un document consultable sur le site du COMIFER www.comifer.asso.fr** comportant en annexe les tableaux de calcul associés ainsi que l'origine des données.

La variabilité associée à ces teneurs moyennes est importante. Elle est quantifiée chaque fois que possible par quelques indicateurs dans le document méthodologique⁽¹⁾. Ces valeurs sont indicatives de situations moyennes actuelles et ne peuvent pas rendre compte de la grande variabilité constatée dans les analyses : l'hétérogénéité des informations disponibles ne permet pas toujours le calcul rigoureux d'indicateurs de dispersion. Bien que nous ayons retenu les valeurs d'exportations en azote correspondant à une fertilisation azotée proche de l'optimum, les sources de variabilité peuvent être nombreuses : effet climat-année, type de sol et niveau des stocks d'azote minéral, conduite de la culture, variété, stade de récolte pour les fourrages, rendement atteint,...

Les références COMIFER, fruit de l'état actuel des compilations de données, peuvent être utilisées sur le territoire français métropolitain. L'usage de références locales établies pour une culture ou une région donnée à partir d'enquêtes ou d'études plus approfondies ne peut qu'être encouragé.

Les tableaux de références présentés dans les pages qui suivent pourront être mis à jour à la faveur de nouvelles actualisations. Ils pourront être complétés pour d'autres cultures et pour le soufre lorsque les données seront suffisantes. On se reportera au site www.comifer.asso.fr pour disposer de la dernière version actualisée de ce tableau.

Le groupe Azote – Soufre du COMIFER
Novembre 2013

(1) COMIFER 2013 : Teneurs en N des organes végétaux récoltés, méthode d'établissement et valeurs de références.

Remerciements à M. Hervé (animateur du groupe Azote - Soufre du COMIFER), P. Rosengarten et M. Bouviala (COMIFER) pour la synthèse.

Grandes Cultures, teneurs en azote par unité de récolte

Pour les céréales, il est possible de calculer la teneur en azote des grains d'après leur concentration en protéines lorsqu'elle est connue (deux premières lignes du tableau) ou en se reportant aux lignes suivantes où la teneur en azote proposée correspond à une valeur moyenne par défaut en protéines.

ESPECE	ORGANE	En fonction de la masse de récolte			En fonction du tonnage de pailles exportées		
		% Mat. Sèche récolte (1)	Unité de teneur (2)	Teneur en N	% Mat. Sèche paille (1)	Unité de teneur (2)	Teneur en N
Blé	grain	85	kg / q	(Teneur en protéines) x 0.149			
Avoine, Orge, Seigle, Sorgho, Triticale	grain	85	kg / q	(Teneur en protéines) x 0.136			
Avoine	grain	85	kg / q	1.6			
	paille	85	kg / q	0.4	88	kg / t	5.7
Betterave sucrière	racine	16% sucre	kg / t	1.1			
Blé améliorant	grain	85	kg / q	2.2			
	paille	85	kg / q	0.5	88	kg / t	5.9
Blé dur	grain	85	kg / q	2.1			
	paille	85	kg / q	0.5	88	kg / t	5.9
Blé tendre	grain	85	kg / q	1.8			
	paille	85	kg / q	0.4	88	kg / t	5.7
Colza	grain	91	kg / q	2.9			
	paille				80	kg / t	13.8
Féverole	grain	85	kg / q	3.8			
	paille				88	kg / t	9.7
Lin fibre	paille verte non battue				88	kg / t	5.6
Lin oléagineux	grain	91	kg / q	3.2			
	paille				90	kg / t	16.1
Maïs	grain	85	kg / q	1.2			
	épi entier	81	kg / q	1.1			
	paille				88	kg / t	8.1
Orge brassicole	grain	85	kg / q	1.5			
	paille	85	kg / q	0.4	88	kg / t	6.5
Pois	grain	86	kg / q	3.1			
	paille				88	kg / t	11.9
Pomme de terre de consommation	tubercule	22	kg / t	3.4			
Pomme de terre féculé	tubercule	26	kg / t	4.3			
Riz	grain	87	kg / q	1.2			
	paille	87	kg / q	0.3	88	kg / t	4.2
Seigle	grain	85	kg / q	1.8			
	paille	85	kg / q	0.4	88	kg / t	5.7
Sorgho	grain	85	kg / q	1.5			
Tournesol	grain	91	kg / q	2.4			
	paille				80	kg / t	11.6
Triticale	grain	85	kg / q	1.6			
	paille	85	kg / q	0.3	88	kg / t	4.1

(1) : teneur de référence en MS pour l'organe considéré (conventionnelle ou habituelle à la récolte); cas particulier de la betterave sucrière pour tenir compte de l'unité conventionnelle de mesure des rendements

(2) : quantité de N par unité de masse de matière végétale à la teneur en MS de référence; t = tonne métrique, q = quintal

Le calcul de la quantité d'azote exportée par la paille pourra se faire soit à partir de la masse de paille exportée (colonnes 6 à 8) soit en fonction du rendement commercialisable de la culture (colonnes 3 à 5). Pour cette dernière approche, un indice de récolte (IR) et un pourcentage par défaut de paille exportée ont été retenus (cf. doc méthodologique sur le site du COMIFER : www.comifer.asso.fr).

Légumes de plein champ & tabac, teneurs en azote par unité de récolte

(Liste restreinte étant donné le grand nombre d'espèces. Pour plus de détails, voir les documents cités dans la bibliographie ou les Instituts Techniques correspondants)

ESPECE	ORGANE	Dest (1)	% Mat. Sèche récolte (2)	Rendement moyen (t/ha) (3)	Unité de teneur (4)	Teneur en N
Artichaut violet	tête	F		4.2-6.4	kg / t	3.7
Artichaut globuleux	tête	F		7-10	kg / t	4.5
Asperge	turion	F		3-8	kg / t	4.0
Aubergine	résidus de culture	F		48	kg / t	3.0
	fruit	F		100-130	kg / t	1.4
Brocoli	tête 17 cm	F		11	kg / t	4.5
	tête	I		10-20	kg / t	4.0
Carotte	fanés	F		13-16	kg / t	2.3
	racine	F		60-65	kg / t	1.2
Carotte jeune "Amsterdam"	racine	I	10	35-45	kg / t	1.1
Carotte grosse "Flakkee"	racine	I	12	75-85	kg / t	1.7
Céleri branche	paré 22 cm	I		55-75	kg / t	1.1
	paré 28 cm	I		80-90	kg / t	1.3
Céleri rave	racine	F		50-58	kg / t	2.0
Chicorées, Frisées, Scaroles	feuilles	F		35	kg / t	3.3
Chioggia	feuilles	F		32	kg / t	2.2
Chou-fleur d'hiver	tête	F		18-23	kg / t	4.3
Chou-fleur d'été et d'automne	tête	F		30	kg / t	2.5
Courgette	résidus de culture	F		28	kg / t	2.5
	fruit	F		35	kg / t	2.2
Echalote	bulbe	F		40	kg / t	2.3
Epinard	feuilles	I	7	20-30	kg / t	3.7
Fenouil	bulbe	F		22	kg / t	1.8
Haricot extra fin ou très fin	gousse	I	10	oct-15	kg / t	3.4
Haricot flageolet	grain	I	42	4.5-7	kg / t	15.0
Laitue	tête	F		50-60	kg / t	1.8
Mâche	feuilles	F		4 à 10	kg / t	4.5
Melon	résidus de culture	F		14	kg / t	3.6
	fruit	F		20-50	kg / t	1.4
Poireau	fût et feuilles	F		50	kg / t	3.3
Pois potager	grain	I		6.5	kg / t	9.8
Poivron	résidus de culture	F		35	kg / t	2.7
	fruit	F		104	kg / t	1.4
Pomme de terre primeur	fanés	F		12-15	kg / t	2.6
	tubercule	F		30-40	kg / t	2.8
Scorsonère	racine	I	26	20-30	kg / t	4.9
Tabac Burley	feuilles	I	73		kg / t	60.0
Tabac Brun	feuilles	I	73		kg / t	60.0
Tabac Virginie	feuilles	I	87		kg / t	15.0
Tomate	résidus de culture	F		65	kg / t	3.0
	fruit	F		175	kg / t	1.5

(1) : destination : F = marché de frais ; I = industrie de transformation ; pour les légumes d'industrie, les références sont celles de l'UNILET ; pour les légumes pour le marché "frais" les références sont issues des Chambres d'Agriculture du Bretagne, de l'INRA et du CTIFL ; pour le tabac, les références sont issues de l'ANITTA. Nous avons exprimé toutes les récoltes en unité de masse, bien que dans la pratique certaines unités très spécifiques subsistent pour les légumes frais.

(2) : teneur en matière sèche pour l'organe considéré (conventionnelle ou habituelle à la récolte)

(3) : plage de rendement pour lesquels les valeurs d'exportations sont valables

(4) : quantité de N par unité de masse de matière végétale à la teneur en MS de référence; t = tonne métrique, q = quintal

Fourrages et cultures fourragères, teneurs en azote par unité de récolte

Teneurs relatives à la matière sèche pour les fourrages et le maïs, et à la matière fraîche pour la betterave

NB : les teneurs dépendent beaucoup du stade précis, des conditions de récolte et des états de nutrition minérale de l'herbe.

CULTURE	ORGANE	Type de récolte	% Mat. Sèche récolte (1)	Unité de teneur (2)	Teneur en N
Betterave fourragère	plante entière		16	kg / tMF	2.5
Maïs	plante entière ensilée			kg / tMS	11.5
Trèfle violet		pâturage		kg / tMS	31.0
		ensilage		kg / tMS	28.0
		foin		kg / tMS	29.0
Luzerne		déshydratée		kg / tMS	35.0
		ensilage		kg / tMS	30.0
		foin		kg / tMS	28.0
Prairies permanentes ou temporaires, graminées ou multi-espèces		pâturage à rotation rapide (retour toutes les 3 semaines) ou continu		kg / tMS	30.0
		pâturage à rotation lente (retour toutes les 5 semaines)		kg / tMS	25.0
		ensilage, enrubannage		kg / tMS	25.0
		foin précoce		kg / tMS	20.0
		foin tardif		kg / tMS	15.0
		regain		kg / tMS	19.0

Cultures porte-graines, teneurs en azote par unité de récolte

Culture	ORGANE	Rendement standard (kg/ha) (3)	Unité de teneur (2)	Teneur en N
Betterave sucrière	graine	3000	kg / q	1.7
Brome	graine	2000	kg / q	2.5
Carotte type "Nantaise" (Hyb.)	graine	300	kg / q	3.4
Carotte type "Nantaise" (Pop.)	graine	600	kg / q	3.4
Dactyle	graine	900	kg / q	2.3
Fétuque élevée (Gazon)	graine	1400	kg / q	2.5
Fétuque élevée (Fourrage)	graine	1000	kg / q	2.5
Fétuque rouge	graine	1100	kg / q	2.3
Laitue	graine	500	kg / q	4.0
Mâche	graine	1100	kg / q	2.3
Oignon (plantation automne) (Hyb.)	graine	350	kg / q	4.3
Oignon (plantation automne) (Pop.)	graine	600	kg / q	4.2
Radis type « Rond Rouge » (Hyb.)	graine	400	kg / q	5.0
Radis type « Rond Rouge » (Pop.)	graine	850	kg / q	4.2
Ray-grass Anglais (Gazon et fourrage)	graine	1300	kg / q	2.7
Ray-grass Italien	graine	1500	kg / q	2.0

Vigne, valeurs d'exportations en azote

Espèce	ORGANE	% Mat. Sèche récolte (2)	Unité de teneur (2) (4)	Teneur en N
Vigne	bois de taille	50	kg / t	3.3
	rafle		kg / ha	1.5
	baies	20	kg / t	1.3

(1) : teneur de référence en MS pour l'organe considéré (conventionnelle ou habituelle à la récolte); cas particulier de la betterave sucrière pour tenir compte de l'unité conventionnelle de mesure des rendements;

(2) : quantité de N par unité de masse de matière végétale à la teneur en MS de référence; t = tonne métrique, q = quintal

(3) : plage de rendement pour lesquels les valeurs d'exportations sont valables

(4) : quantité de N exporté par unité de surface, kg/ha