

**Annexe 2.3.a :**  
**Fertilisation du TABAC**  
**Méthode bilan additif**  
**Départements 16, 17, 79, 86**

**Équation bilan retenue**

Pour tous les types de sol, l'écriture opérationnelle retenue est :

$$X = Pf + Rf - Pi - Ri - Mh - Mhp - Mr - MrCi - Nirr - Xa$$

**Avec :**

**X** : Fertilisation azotée minérale

**Pf** : Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan

**Rf** : Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan

**Pi** : Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan

**Ri** : Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan

**Mh** : Minéralisation nette de l'humus du sol

**Mr** : Minéralisation nette des résidus de récolte

**Mhp** : Minéralisation nette due à un retournement de prairie

**MrCi** : Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire

**Nirr** : Apport d'azote par l'eau d'irrigation

**Xa** : équivalent engrais minéral de l'azote fourni par les produits résiduaux organiques

Pour être valables, tous les termes du bilan doivent être calculés, mesurés ou évalués à la même date. Ainsi, la date de prélèvement et donc de mesure de Ri est aussi la date d'ouverture du bilan.

Pour les cultures d'hiver, il est recommandé d'ouvrir le bilan avant tout apport minéral ou organique sur la culture et de préférence après la phase de drainage la plus importante.

Pour les cultures de printemps, il est recommandé d'ouvrir le bilan avant le semis et aussi avant les apports organiques ou minéraux.

**1. Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan (Pf)**

$$Pf = b \times y$$

Avec :

**b** : Besoin en azote de la céréale par unité de production (quintal)

**y** : Objectif de rendement

**a) Besoin d'azote de la culture par unité de production (b)**

Espèce / variété	Valeur de b (kgN/ha/q feuilles sèches)
Tabac Virginie	3
Tabac Burley	8,5

Source : GREN

## b) Objectif de rendement (y)

Le calcul de l'objectif de rendement est décrit dans l'article 2 de l'arrêté préfectoral.

## 2. Quantité d'azote présent dans le sol à la fermeture du bilan (Rf)

Le paramètre **Rf** correspond à la quantité d'azote présente dans le sol à la récolte que les racines ne sont pas capables d'extraire. Il doit être pris en compte dans les besoins de la culture.

La valeur du reliquat post-récolte **Rf** pour le tabac est fixée à **50 kgN/ha**.

## 3. Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan (Pi)

La date d'ouverture du bilan ayant été fixée au 1<sup>er</sup> février, le paramètre **Pi est nul** pour les cultures implantées au printemps ou à l'été.

## 4. Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan (Ri)

Les valeurs de **Ri** à utiliser sont décrites dans l'article 8 de l'arrêté préfectoral.

## 5. Minéralisation de l'humus (Mh)

Le paramètre **Mh** est une estimation prévisionnelle de la quantité d'azote provenant de la minéralisation de l'humus, qui sera disponible pour la culture pendant sa croissance. **Mh** dépend du type de culture, du type de sol et du type d'exploitation afin d'intégrer l'influence de la fertilisation organique. Dans le tableau suivant, les valeurs de **Mh** sont indiquées (en kgN/ha) pour les différents types de sol :

Type de sol	Type de parcelle	Parcelle sans matière organique	Parcelle avec matières organiques		
			Fréquence > 5 ans	Fréquence 3 à 5 ans	Fréquence < 3 ans
Sols argilo-calcaires		40	45	50	55
Sols sableux		70	75	80	85
Sols de fond de vallée, terres noires		75	85	85	90
Sols de terrasses de vallée		50	50	65	75
Sols limoneux		50	50	65	75
Sols sur granite		50	50	65	75
Sols argileux à sablo-argileux		50	50	65	75

Source : Arvalis – Institut du Végétal

## 6. Minéralisation nette due à un retournement de prairie (Mhp)

Le paramètre **Mhp** est la quantité d'azote disponible suite à la destruction d'une prairie pour les cultures qui suivent. La valeur de **Mhp** (en kgN/ha) dépend de la période de destruction, du mode d'exploitation et de l'âge de la prairie.

### Destruction de printemps :

Rang culture post-destruction	Type de production	Mode d'exploitation	Âge de la prairie				
			< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
1 <sup>re</sup> culture après destruction	Graminées pures	Pâture intégrale	20	60	100	120	140
		Fauche + pâture	14	42	70	84	98
		Fauche intégrale	8	24	40	48	56
	Association graminées-légumineuses	/	20	60	100	120	140
2 <sup>e</sup> culture après destruction	Graminées pures	Pâture intégrale	0	0	25	35	40
		Fauche + pâture	0	0	17.5	24.5	28
		Fauche intégrale	0	0	10	14	16
	Association graminées-légumineuses	/	0	0	25	35	40

### Destruction d'automne

Rang culture post-destruction	Type de production	Mode d'exploitation	Age de la prairie				
			< 18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	> 10 ans
1 <sup>re</sup> culture après destruction	Graminées pures	Pâture intégrale	10	30	50	60	70
		Fauche + pâture	7	21	35	42	49
		Fauche intégrale	4	12	20	24	28
	Association graminées-légumineuses	/	10	30	50	60	70
2 <sup>e</sup> culture après destruction	/	/	0	0	0	0	0

Source : GREN

## 7. Minéralisation des résidus de culture du précédent (Mr)

Le tableau suivant donne la valeur de **Mr** (en kgN/ha) selon la nature de la culture précédente :

Nature du précédent	Mr (kgN/ha)	
	Ouverture du bilan en sortie hiver	Ouverture du bilan en avril*
Betterave	20	10
Carotte	10	0
Céréales, pailles enfouies	-20	-10
Céréales, pailles enlevées ou brûlées	0	0
Colza	20	10
Culture intermédiaire	0	0
Endive	10	0
Féverole	30	20
Lin fibre	0	0
Lupin	20	10
Luzerne (retournement fin été / début automne) : année n+1	40	30
Luzerne (retournement fin été / début automne) : année n+2	20	20
Luzerne (retournement de printemps)	60	60

Nature du précédent	Mr (kgN/ha)	
	Ouverture du bilan en sortie hiver	Ouverture du bilan en avril*
Maïs fourrage	0	0
Maïs grain (y compris maïs semence, maïs doux...)	-10	0
Pois, haricots de conserve	20	10
Pois protéagineux	20	10
Pomme de terre	20	10
Prairie	0	0
Ray-grass dérobé	-30	0
Soja	20	10
Sorgho (ensilage ou grain)	-10	0
Tournesol	-10	0

\* Date d'ouverture du bilan dans certains cas pour des cultures d'été (maïs, pomme de terre...)

Source : COMIFER

Le tableau suivant donne la minéralisation nette des résidus de jachère précédente (en kgN/ha) :

Type de jachère (espèce dominante)	Âge	Période de destruction / culture suivante		
		Fin été / hiver	Fin été / printemps	Fin hiver / printemps
Graminée	Moins de 1 an	10	5	10
	Plus de 1 an	20	15	20
Légumineuse	Moins de 1 an	20	15	20
	Plus de 1 an	40	30	40
Graminée + légumineuse	Moins de 1 an	15	10	15
	Plus de 1 an	30	25	30

Source : COMIFER

## 8. Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire (MrCi)

Le paramètre **MrCi** est la quantité d'azote disponible pour des cultures intermédiaires restituées (couverts d'interculture exportés ou couverts d'interculture non exportés).

Les valeurs de **MrCi** sont données dans le tableau ci-dessous en kgN/ha :

Espèce	Production de la culture intermédiaire (tMS/ha)	Ouverture du bilan en sortie d'hiver		Ouverture du bilan en avril*	
		Destruction Nov/Déc	Destruction Janvier et au-delà	Destruction Nov/Déc	Destruction Janvier et au-delà
Crucifères (moutarde, radis...)	≤ 1	5	10	0	5
	2 (>1 et <3)	10	15	5	10
	≥ 3	15	20	10	15
Graminées de type seigle, avoine...	≤ 1	0	5	0	0
	2 (>1 et <3)	5	10	0	5
	≥ 3	10	15	5	10
Graminées de type ray grass	≤ 1	5	10	0	5
	2 (>1 et <3)	10	15	5	10
	≥ 3	15	20	10	15
Légumineuses	≤ 1	10	20	5	10
	2 (>1 et <3)	20	30	10	20
	≥ 3	30	40	20	30
Hydrophyllacées (phacélie)	≤ 1	0	5	0	0
	2 (>1 et <3)	5	10	0	5
	≥ 3	10	15	5	10
Mélanges graminées-légumineuses	≤ 1	5	13	3	5
	2 (>1 et <3)	13	20	5	13
	≥ 3	20	28	13	20
Mélanges crucifères-légumineuses	≤ 1	8	15	3	8
	2 (>1 et <3)	15	23	8	15
	≥ 3	23	30	15	23

\* Date d'ouverture du bilan dans certains cas pour des cultures d'été (maïs, pomme de terre...)

Source : COMIFER

## 9. Azote apporté par l'eau d'irrigation (Nirr)

La quantité d'azote apportée par l'eau d'irrigation est obtenue par le calcul suivant :

$$\text{Nirr} = \frac{(\text{Q H}_2\text{O}) \times (\text{T NO}_3)}{443}$$

Avec :

**Q H<sub>2</sub>O** : Quantité d'eau d'irrigation prévue (mm)

**T NO<sub>3</sub>** : Teneur en nitrates (mg/L)

L'apport azoté ne sera pris en compte que si la quantité d'eau prévue est supérieure à 100 mm. Sinon, il sera considéré comme négligeable.

Dans le cas d'utilisation d'une eau superficielle, la teneur régionale de référence en azote de l'eau d'irrigation est : **T NO<sub>3</sub> = 25 mg/L de nitrates**.

Dans le cas d'utilisation d'une eau souterraine, la teneur régionale de référence en azote de l'eau d'irrigation est : **T NO<sub>3</sub> = 40 mg/L de nitrates**.

Les tableaux suivants font la correspondance entre la hauteur d'eau prévue et le nombre d'unités d'azote apporté, sur la base du calcul ci-dessus :

Azote apporté par une eau d'irrigation souterraine (T NO <sub>3</sub> = 40 mg/L)								
Hauteur d'eau prévue (mm)	100	120	140	160	180	200	220	240
Azote apporté (kgN/ha)	9	11	13	14	16	18	20	22

Azote apporté par une eau d'irrigation superficielle (T NO <sub>3</sub> = 25 mg/L)								
Hauteur d'eau prévue (mm)	100	120	140	160	180	200	220	240
Azote apporté (kgN/ha)	6	7	8	9	10	11	12	14

Dans le cas d'utilisation d'une eau souterraine, l'exploitant peut retenir une concentration en nitrates inférieure à 40 mg/L à condition de la justifier par :

- La mesure de la concentration en nitrates. Dans ce cas, une analyse d'eau ou une estimation de la concentration en nitrates par la méthode de la bandelette doit être faite pendant la période d'irrigation ;
- L'utilisation de références locales annuelles issues de réseaux d'analyse de teneur en azote de l'eau d'irrigation. Ces références peuvent être d'accès publics ou privés, et fournies par des organismes professionnels techniques.

L'agriculteur tient alors à disposition de l'administration un document attestant l'origine de la valeur retenue.

## **10. Fourniture d'azote par les produits résiduels organiques (PRO) récents (Xa)**

La valeur du paramètre **Xa** (en kgN/ha) donnée par le calcul suivant :

$$\mathbf{Xa = Npro \times Q \times Keq}$$

Avec :

**Npro** : Teneur en azote total du produit (kgN/t ou kgN/m<sup>3</sup>)

**Q** : Volume ou masse de produit épandu par hectare (t/ha ou m<sup>3</sup>/ha)

**Keq** : Coefficient d'équivalence engrais minéral (coefficient d'équivalence azote)

**Keq** est le coefficient d'équivalence azote minéral pour un apport d'azote organique. Selon le cas, l'apport peut être soit de fin d'été, soit d'automne, soit de printemps (cf. annexe 5).

A défaut d'analyses de la teneur en azote des effluents organiques de l'exploitation, les teneurs de référence pour chaque type d'effluent sont définies dans l'annexe 5.

Les coefficients d'équivalence sont définis dans l'annexe 5.