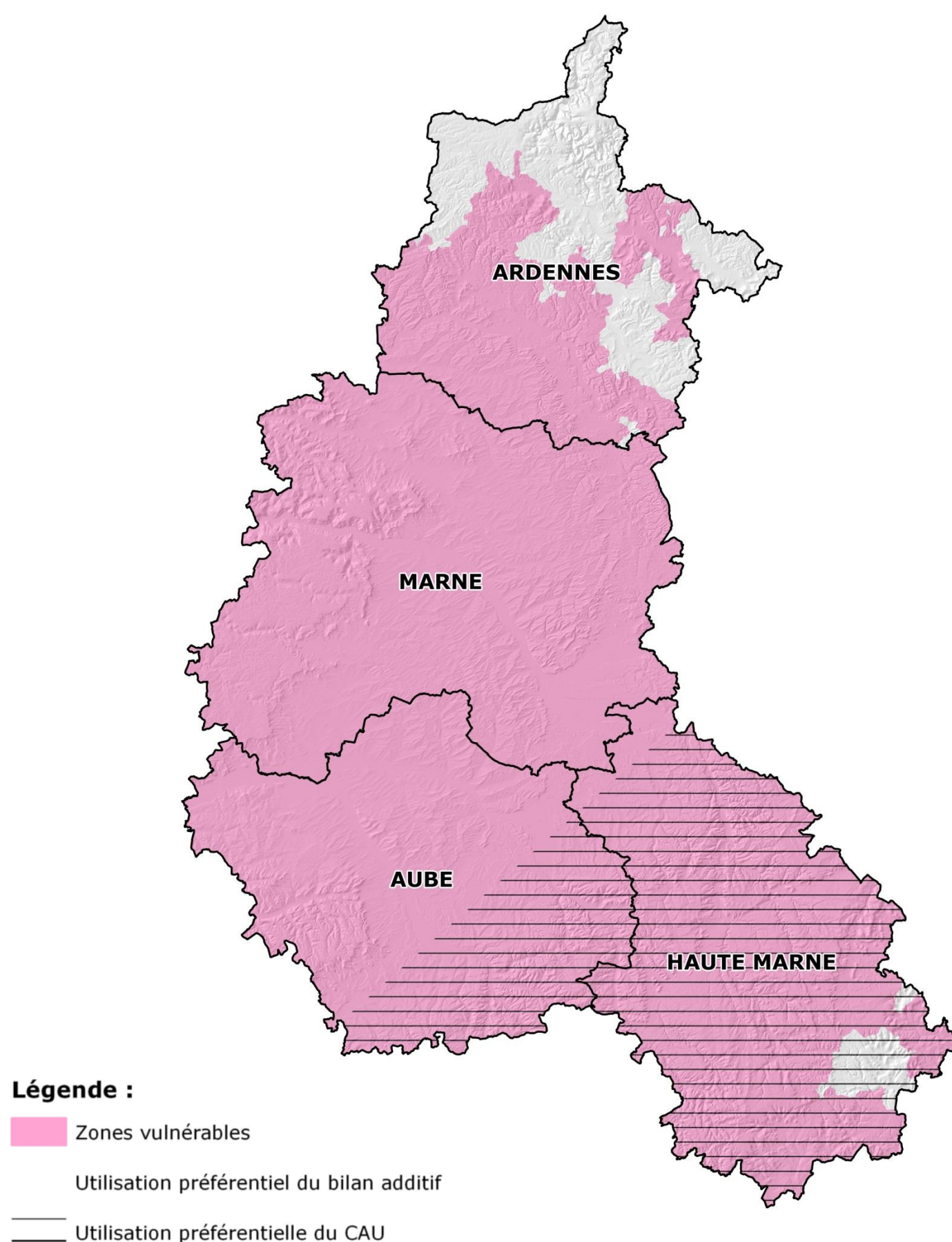


Méthodes de références de calcul de la dose d'azote prévisionnelle

Méthodes de référence admises en Champagne-Ardenne

- Méthode du bilan additif

- Méthode CAU (Coefficient Apparent d'Utilisation de l'engrais)



Version de Octobre 2021

Les méthodes décrites dans ce document sont applicables depuis février 2017 et reprennent certains aspects du programme d'action nitrates régional Grand-Est.

Compte tenu des futures avancées réglementaires et techniques, ce document a donc un caractère évolutif.

* Liste des communes ardennaises en zone vulnérable : voir page 22

Deux méthodes de référence

L'arrêté préfectoral de février 2017 fixe les méthodes de calcul de référence de votre dose d'azote prévisionnelle pour la région Champagne-Ardenne.

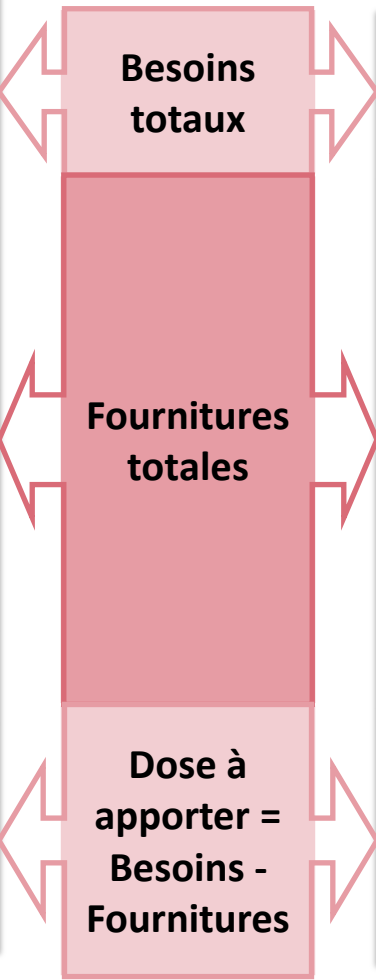
Bilan additif

CAU

Ces deux méthodes adaptées à des sols différents permettent de déterminer la dose d'azote à apporter avec le calcul suivant : Azote à apporter = Besoins totaux – fournitures

Dans la méthode du bilan additif, les différentes fournitures d'azote sont détaillées (postes F à M).

C	Besoins de la culture (90 q x 3 uN/q)	270
D	Azote dans le sol après la récolte	40
(E) BESOINS TOTAUX = (C) + (D) = 270 + 40		310
F	Azote déjà absorbé pendant l'hiver	20
G	Reliquat sortie hiver utilisable	60
H	Minéralisation du sol	20
I	Arrière-effet prairie	0
J	Effet culture intermédiaire	0
K	Minéralisation des résidus du précédent	20
L	Effet direct des produits organiques	0
M	Azote apporté par l'eau d'irrigation	0
Fa	Azote apporté par légumineuse associée au colza	0
(N) FOURNITURES = total de (F) à (Fa)		120
(O) Dose prévisionnelle (équivalent ammonitrate) = (E)-(N)		190



Dans la méthode du CAU, les différentes fournitures d'azote sont globalisées.

C	Besoins de la culture (65 q x 3 uN/q)	195
R	Fournitures globales du sol Cas particulier du colza : p14	60
L	Effet direct des produits organiques	0
(O) Dose prévisionnelle (ammonitrate) = (Besoins – Fournitures) / CAU (0.85) = (195-60)/0.85		158

Exemple : Blé de colza – 2 talles en sortie hiver
Objectif de rendement : 90 q/ha
Type de sol : craie moyenne

Exemple : Blé de colza
Objectif de rendement : 65 q/ha
Type de sol : G2 – argilo-calcaire moyen avec cailloux

Vous trouverez tous les détails des différentes rubriques pour les méthodes du bilan additif et du CAU dans la suite de ce document.

Méthode de calcul en fonction du type de sol

Type de sol	Méthode
Argile	Bilan additif
Argilo-calcaire superficiel avec cailloux ou G1	CAU
Argilo-calcaire moyen avec caillouteux ou G2	CAU
Argilo-calcaire profond avec cailloux ou G3	CAU ou bilan additif *
Argilo-calcaire profond peu caillouteux ou G4	CAU ou bilan additif *
Craie superficielle – Graveluche (0-60 cm ; potentiel blé : moins de 80 q/ha)	Bilan additif
Craie moyennement profonde – craie à poches (0-90 cm ; potentiel blé 80 à 100 q/ha)	Bilan additif
Craie profonde – rendzine grise (0-90 cm ; potentiel blé : plus de 100 q/ha)	Bilan additif
Limon profond – limon moyen – Rendzine colorée 0-90 cm	Bilan additif
Sable – Grève ; terre de vallée ; terre humifère	Bilan additif

* On utilisera préférentiellement la méthode du CAU pour les exploitations dont le siège est situé dans l'Aube ou la Haute-Marne

A. Cultures soumises au calcul de la dose d'azote

Ces cultures (détaillées ci-dessous) bénéficient de références scientifiques suffisantes pour ce calcul.

Cultures soumises au calcul de la dose d'azote prévisionnelle	
Céréales	Avoine d'hiver et de printemps, Blé dur et tendre d'hiver et de printemps, Maïs grain et fourrage, Orge d'hiver et de printemps, Seigle, Sorgho grain, Triticale
Oléagineux	Colza d'hiver et de printemps, Lin oléagineux, Tournesol
Légumes	Betterave potagère, Carottes, Céleri-rave, Chou à choucroute, Epinard, Flageolet, Oignons
Autres	Betterave industrielle, Pommes de terre, Racine endive

La dose réellement apportée ne doit pas dépasser cette dose de référence calculée sauf par ajustement en végétation ou par calcul avec une méthode admise (cf. ci-dessous).

Le calcul de la dose de référence n'est pas obligatoire dans les cas suivants !

➤ Dose inférieure à 50 kg N/ha

Si la dose d'azote apportée est inférieure à 50 kg d'azote total par hectare, vous êtes dispensé de calcul. Dans ce cas, reportez simplement la dose prévue sur votre plan prévisionnel de fumure.

➤ Cultures soumises à des plafonds d'azote

Pour ces cultures, des plafonds d'azote ont été définis (cf. cultures à plafond d'azote). Vous reportez simplement la dose prévue sur votre plan prévisionnel de fumure.

➤ Calcul de la dose par des méthodes admises

Vous n'êtes pas tenu de calculer votre dose d'azote prévisionnelle par la méthode de référence décrite dans ce guide si vous utilisez, dans les conditions qu'elle prévoit, une des **méthodes conformes** à la méthode du bilan développée par le Comifer. Les méthodes du tableau ci-dessous sont conformes.

Exemple de méthodes de raisonnement de la dose conformes				
Azobil	Azolis	Fertiweb	Lisas II	Pesée colza (Réglette Colza)
Azofert	Farmstar	Visiostar	Visioplaine	

Outils de pilotage en végétation admis

Les outils de pilotage en végétation permettent l'ajustement de la dose à la hausse ou à la baisse

Si vous ajustez votre dose d'azote par un outil de pilotage, dans les conditions d'utilisation qu'il prévoit (reportez vous à leur notice d'utilisation) et qu'il fait apporter d'avantage d'azote que la méthode de référence ; ceci est autorisé.

Ces conditions d'utilisation sont notamment : le calcul d'une dose prévisionnelle (X) et une dose déjà apportée de X – une quantité mise en réserve. Les outils du tableau ci-dessous sont admis.

Exemple d'outils de pilotage admis									
Culture	Farmstar	N-sensor	Jubil	GPN-pilot	N-tester	Ramsès		Culture	Héliotest
Blé tendre d'hiver	admis	admis	admis	admis	admis	admis		tournesol	admis sauf en craie
Orge de printemps	-	-	admis	-	admis	admis			
Pomme de terre	-	-	admis	-	admis	admis		Escourgeon	N-tester admis

A. Cultures à plafond d'azote (exprimé en azote efficace) ①

Cultures et plafonds d'azote (kg Azote efficace/ha)			
Oléagineux		Plantes industrielles	
Soja	0 *	Artichauts feuille	180
Protéagineux		Œillette	120
Pois protéagineux	0	Lin textile	80
Luzerne déshydratée	0 **	Tabac Virginie	120
Féverole, vesce, sainfoin	0	Tabac Burley	300
Lupin doux	0	Graminées porte-graines	
Fourrages		Dactyle	190
Légumineuses fourragères	0	Fétuque élevée	160
Luzerne fourragère	0 **	Fétuque rouge	150
Cultures dérobées ou à vocation énergétique		Ray-grass anglais	170
Ray-grass italien	80	Ray-grass italien	110
Méteil ou autres dérobées sans légumineuses	60	Autres graminées porte-graines	180
Autres dérobées avec légumineuses (de type prairie d'association légumineuse-graminées)	50	Plantes à fibres	
Dérobées en légumineuses pures	0	Chanvre	160
Culture non référencée : dose plafond	210	Lin textile	80

- Pour le soja, un apport est justifié si au moins 30 % des plantes ne présentent pas de nodosités et si le feuillage des plantes présente une coloration vert pâle à jaunâtre avant l'entrée en floraison des plantes. La dose d'engrais à appliquer est à moduler selon le type de sol et l'objectif de rendement, et est plafonnée à 150 kg N/ha.
- ** Pour la luzerne, il est possible d'épandre des matières organiques dans la limite de 250 kg/ha/an d'azote équivalent minéral.

Prairies – plafond d'azote (kg Azote efficace/ha)	
Ensilage ou enrubannage précoce en 1 ^{ère} utilisation puis regain	160
Ensilage ou enrubannage précoce en 1 ^{ère} utilisation puis pâture	140
Foin ou enrubannage tardif en 1 ^{ère} utilisation puis regain	100
Foin ou enrubannage tardif en 1 ^{ère} utilisation puis pâture	80
Pâture intensive (25 ares/UGB) *	100
Pâture intermédiaire à extensive (30 à 40 ares/UGB) *	80
Bandes tampons	0

* Chargement instantané maximal

Vignes – plafond d'azote (kg N/ha) ①	
Vigne AOP et IGP	60 *
Vigne pépinière viticole, mère porte greffe	60
Vigne sans indication géographique	90
Vigne raisin de table	90

*les amendements organiques normés de type NFU 44-051 ne sont pas pris en compte dans le calcul de l'azote apporté.

① Tous les plafonds sont exprimés en azote efficace, ainsi les fournitures d'azote efficace des matières organiques (valeur pour le poste Xa) viennent en déduction de la dose d'azote minéral

A. Cultures à plafond d'azote (suite) ①

Cultures	Plafond d'azote (kg Azote efficace/ha)
Légumes et fraises	
Ail	160
Artichaut	150
Asperge	220
Aubergine	220
Bette et carde	250
Brocolis	200
Céleri branche	300
Choux blanc, de Bruxelles, chinois, fleur, vert et autres	250
Concombres	300
Courgettes	270
Echalote dont échalion	120
Fenouil	150
Fève	0
Fraise	180
Haricots à écosser, demis-sec, coco paimpolais, vert et beurre	130
Lentille	0
Maïs doux	180
Melon	120
Navet potager	150
Pastèque	210
Petits pois	50
Plants de légumes	210
Poireau	200
Poivron	300
Potiron courge giraumon	140
Radis, raifort cultivé ou radis noir	100
Salades (chicorée, laitue, mâche, autre)	120
Fleurs et plantes ornementales	
Cultures florales	300
Arbres et arbustes fruitiers	
Fruits à coque (noyer, noisetier, autres)	130
Fruits à noyau (abricot, cerise, pêche, prune, ...)	110
Pommier de table	100
Pommier à cidre	80
Poirier y compris Nashi	120
Autres fruits à pépins	130
Framboisier	50
Groseillier	60
Cassissier	80
Autres petits fruits, myrtilles	80
Autres arbres et arbustes, cultures énergétiques	
Arbres de Noël	130
Pépinière ornementale, fruitière ou forestière	130
Cultures à vocation énergétique (miscanthus, switchgrass, TTCR)	Récolte en sec : 60 Récolte en frais : 120
Autres (jonc, mûrier, osier, arbres truffiers...)	130

Plafond d'azote pour toute autre culture ne figurant pas dans les tableaux : 210 kg N/ha.

① Tous les plafonds sont exprimés en azote efficace, ainsi les fournitures d'azote efficace des matières organiques (valeur pour le poste Xa) viennent en déduction de la dose d'azote minéral

Méthode du bilan additif

Poste B – Objectifs de rendement des cultures

Calcul de l’objectif de rendement :

Il correspond à la moyenne des rendements réalisés sur l’exploitation pour la culture considérée au cours des cinq dernières années en excluant la valeur maximale et la valeur minimale et, si possible, pour des conditions comparables de sol.

- S’il manque une référence pour l’une des 5 années, une 6^{ème} peut être utilisée.
- S'il manque deux années ou plus, prenez les valeurs de l'arrêté du GREN (tableau ci-dessous) pour remplacer les années manquantes puis effectué le calcul de votre moyenne olympique.

Par exemple, si votre société a été créé en 2019 (première récolte en 2020) :

2021	2020	2019	2018	2017	Moyenne olympique
88	78	97	97	97	94
Rendement exploitation		Valeurs de l'arrêté			

Rendements de référence en Champagne-Ardenne en cas de données manquantes	Craie profonde, Rendzine grise et colorée	Craie moyenne Limon calcaire Limon profond	Limon moyen Terre de vallée	Craie superficielle Graveluche Argile, G4 Terre humifère	G3 Sable Grève	G2	G1
Blé tendre d’hiver	97	87	84	78	75	68	58
Blé tendre de printemps	58	80	74	72	68	61	52
Blé dur d’hiver	63	62	57	56	56	50	43
Blé dur de printemps	64	62	57	55	56	54	52
Orge et escourgeon d’hiver	89	80	76	72	71	65	56
Orge et escourgeon de printemps	78	71	67	62	59	52	46
Avoine d’hiver et de printemps	60	56	53	51	50	49	47
Maïs grain	99	99	92	90	89	84	71
Maïs fourrage (tonne/ha)		17	17	17	15	13	11
Sorgho	58	54	51	50	51	49	42
Triticale et seigle	86	76	73	71	68	63	58
Colza d’hiver et navette	41	37	36	34	34	33	29
Colza de printemps	36	33	31	29			
Tournesol	37	34	32	30	29	27	23
Soja	30	30	27	27	29	28	26

Rendements exprimés en quintaux par hectare (sauf indication contraire)

Poste C - Besoins en azote des cultures

Pour calculer les besoins de la culture, multipliez le besoin par unité de rendement par l’objectif de rendement de votre parcelle, sauf pour les besoins forfaitaires à l’hectare.

Exemples :

- Escourgeon : besoins = 80 q (objectif de rendement) x 2,5 uN/q = 200 kgN/ha.
- Betterave : les besoins forfaitaires sont de 220 kgN/ha, quel que soit le rendement.

Culture		Besoins en azote
Cultures dont les besoins sont unitaires (par unité de rendement)		
Avoine		2.2 kg/q
Blé dur		3.7 kg/q ou voir tableau page 7
Blé tendre		3 kg/q ou voir tableau page 7
Blé tendre améliorant		3,5 kg/q ou voir tableau page 7
Colza d'hiver		7 kg/q (Rdt x besoins plafonné à 330)
Colza de printemps		5.2 kg/q
Lin oléagineux		4.5 kg/q
Maïs fourrage		14 kg/t de MS
Maïs grain Selon objectif de rendement	moins de 100 q	2.3 kg/q
	de 100 à 120 q	2.2 kg/q
	plus de 120 q	2.1 kg/q
Orge de printemps		2.5 kg/q ou 2.2 kg/q possible pour variété brassicole en sol non crayeux
Orge d’hiver, escourgeon		2.5 kg/q
Seigle		2.3 kg/q
Sorgho fourrager		13 kg/t de MS
Sorgho grain		2.4 kg/q
Tournesol		4.5 kg/q
Triticale		2,6 kg/q
Cultures dont les besoins sont forfaitaires		
Betterave fourragère ou potagère		260 kg/ha
Betterave sucrière		220 kg/ha
Chou à choucroute		300 kg/ha
Céleri-rave		250 kg/ha
Epinard		260 kg/ha
Flageolet		200 kg/ha
Grosse carotte (Flakkee)		200 kg/ha
Jeune carotte (Amsterdam)		120 kg/ha
Oignons		200 kg/ha
Racine endive		160 kg/ha
Pommes de terre		Voir tableau page 8

Poste C - Besoins unitaires des principales variétés de blé

Un complément d'azote pour les protéines du blé tendre

Depuis 2017, ARVALIS - Institut du végétal propose d'intégrer un objectif protéines (objectif 11,5%) dans le calcul des besoins en azote des variétés de blé tendre. Aussi l'institut a défini un besoin « qualité » en azote (bq) pour chaque variété.

Le besoin en azote du blé tendre se décline dorénavant selon les deux voies :

- Si l'objectif de production est uniquement d'optimiser le rendement, alors c'est le besoin unitaire « b » de la variété qui doit être pris en compte dans le calcul de la dose totale à apporter.
- Si l'objectif associe un rendement optimal et une teneur en protéines d'au moins 11,5 %, c'est le nouveau « bq » qui doit être pris en compte.

Poste C - Besoins unitaires des principales variétés de blé	Objectif rendement b	Objectif rendement et protéine bq	Mise en réserve conseillée pour la fin montaison
Advisor, Aigle, Ambition, Armada, Atoupic, Boisseau, Chevignon, Diderot, Gedser, Granamax, Hybery, Hyclick, Hyking, Hystar, Hyteck, Hywin, Lear, Lithium, Lyrik, Mortimer, Mutic, Popeye, RGT Mondio, RGT Volupto, Sokal, Stadium, Stereo, Trapez	2,8	3	60 kg N
Glasgow, Johnson, Sobred, Torp		3,2	70 kg N
Allez Y, Apache, Arezzo, Bagou, Boregar, Calabro, Cellule, Descartes, Diamento, Euclide, Filon, Fluor, Gimmick, Goncourt, Hyfi, KWS Dakotana, Lavoisier, LG Absalon, Luminon, Musik, Oregrain, Paledor, Pastoral, Reciproc, RGT Velasko, RGT Venezia, Rubisko, Sophie CS, Starway, Syllon, Amboise, Aristote, Arkeos, Auckland, Barok, Belepi, Bergamo, Chevron, Collector, Complice, Creek, Fructidor, KWS Extase, Laurier, Macaron, Matheo, Milor, Nemo, Oxebo, Pakito, RGT Libravo, Ronsard, Sherlock, System, Tenor, Terroir, Thalys, Triomph	3	3	40 kg N
Athlon, Bienfait, Galactic, LG Armstrong, Manager, Mercato, Tulip		3,2	60 kg N
Manital, Renan	3,2	3,2	40 kg N
Monopole, Lennox et autres blés améliorants	-	3,7	40 kg N
Galibier, Fabulis et autres blés durs	-	3,9	60 kg N
Ghayta, Lona, Qualital et Québon	-	3,9	60 kg N
	-	4,1	80 kg N

D'autres variétés, moins présentes dans notre région, sont détaillées sur le site du Comifer.

<http://www.comifer.asso.fr/index.php/fr/bilan-azote/postes-du-bilan-previsionnel/besoins-proportionnels-au-rendement-cas-general.html>

Un exemple

Pour une variété ayant un coefficient bq de 3,2 et un bc de 0,2, c'est-à-dire un besoin complémentaire de l'ordre de 20 kg N/ha, un report d'azote vers la fin de montaison, qui serait habituellement de 40 kg N/ha doit passer à 60 kg N/ha.

CONSEIL : Adapter les pratiques de gestion de la fertilisation azotée

La prise en compte de cette majoration du besoin nécessite, pour atteindre l'objectif protéines, d'adapter le reste de la conduite comme suit :

- Le fractionnement de la fertilisation est la première pratique à adapter. Il convient, en particulier, de reporter la quantité d'azote correspondant au complément du besoin vers la fin de montaison, où l'apport sera le plus efficace sur l'augmentation de la teneur en protéines ; le report sera d'autant plus important que le besoin complémentaire est élevé.
- Dans certaines situations bien définies régionalement, la quantité correspondant au complément du besoin pourra être appliquée à l'épiaison ou à la floraison ; on peut alors envisager 4 apports, dont 2 réalisés après le stade « 2 nœuds ».
- Le choix de la forme d'engrais apporté, en particulier pour le ou les apports de fin de montaison, présente aussi un enjeu important. L'utilisation de la forme d'azote la moins sensible à la volatilisation est préférable.

Poste C - Besoins de la pomme de terre (kg N/ha)

Pomme de terre consommation (marché du frais lavé) et plant		Date de défanage ou de récolte en vert								
	Date de plantation	01-10 juillet	11-20 juillet	21-31 juillet	01-10 août	11-20 août	21-31 août	01-10 sept	11-20 sept	Après 21 sept
	21-31 mars	160	180	200	210	215	220	225	230	235
	01-10 avril	155	170	190	200	210	220	225	230	230
	11-20 avril	150	170	190	200	210	215	220	225	230
	21-30 avril	150	165	185	195	210	215	220	225	230
	01-10 mai	130	160	170	190	200	210	215	220	225
	11-20 mai	110	145	160	180	195	205	210	215	220
	21-31 mai	70	125	150	165	185	195	205	210	215
	01-10 juin	15	75	125	145	170	185	190	195	205

Pomme de terre d'industrie féculé		11-20 août	21-31 août	01-10 sept	11-20 sept	21-30 sept	01-10 oct	11-20 oct	Après 21 oct
	01-10 avril	230	240	245	250	255	260	260	260
	11-20 avril	230	240	245	245	250	255	260	260
	21-30 avril	225	235	240	245	250	255	255	260
	01-10 mai	220	230	235	240	245	250	255	255
	11-20 mai	210	220	230	235	240	245	245	250
	21-31 mai	200	210	225	230	235	235	240	245
	01-10 juin	180	200	210	215	225	230	230	235
	11-20 juin	165	185	195	205	210	220	225	230

Pomme de terre de transformation (Frites, chips, ...)		11-20 août	21-31 août	01-10 sept	11-20 sept	21-30 sept	01-10 oct	11-20 oct	Après 21 oct
	01-10 avril	255	265	275	275	280	280	285	285
	11-20 avril	250	260	270	270	275	280	285	285
	21-30 avril	245	255	265	270	275	275	280	285
	01-10 mai	240	250	260	270	270	275	280	280
	11-20 mai	230	245	250	260	265	270	270	275
	21-31 mai	220	235	245	250	260	265	265	270
	01-10 juin	200	220	230	240	245	255	255	260
	11-20 juin	190	210	210	230	235	240	250	250

Pomme de terre chair ferme		01-10 juillet	11-20 juillet	21-31 juillet	01-10 août	11-20 août	21-31 août	01-10 sept	11-20 sept	après 21 sept
	21-31 mars	130	150	165	175	180	185	185	190	195
	01-10 avril	130	145	160	165	175	180	185	190	195
	11-20 avril	125	140	155	165	175	180	185	190	190
	21-30 avril	125	140	155	165	175	180	185	185	190
	01-10 mai	110	130	145	155	165	175	180	185	190
	11-20 mai	95	120	135	150	160	170	175	180	185
	21-31 mai	60	105	125	140	155	165	170	175	180
	01-10 juin	15	60	100	120	140	150	160	165	170

Pomme de terre grenaille		21-30 juin	01-10 juillet	11-20 juillet	21-31 juillet	01-10 août	11-20 août	21-31 août	01-10 sept	après 11 sept
	21-31 mars	85	100	110	125	130	135	140	140	145
	01-10 avril	80	95	105	120	130	135	135	140	145
	11-20 avril	75	95	105	115	125	130	135	140	145
	21-30 avril	75	90	105	115	125	130	135	140	140
	01-10 mai	65	80	95	105	115	125	130	135	140
	11-20 mai	35	65	90	100	110	120	125	130	135
	21-31 mai	5	35	75	90	105	115	120	130	130
	01-10 juin	0	5	35	75	90	105	115	120	125

Poste D - Azote restant dans le sol après la récolte (kg N/ha)

Type de sol	Céréales, Jeune carotte, Epinard, Flageolet, Oignon bulbille	Pommes de terre	Colzas hiver et print.	Betteraves, Racine endive, Grosse carotte, Céleri-rave, Chou à choucroute, Lin oléagineux	Maïs, Oignons de semis, Sorgho, Tournesol
Argile	30	40	30	30	30
Argilo-calcaire profond avec cailloux – G3	30	30	30	30	20
Argilo-calcaire profond peu caillouteux – G4	40	40	40	30	20
Craie superficielle – Graveluche (0-60 cm ; potentiel blé : moins de 80 q/ha)	30	40	20	30	20
Craie moyennement profonde – craie à poches (0-90 cm ; potentiel blé 80 à 100 q/ha)	40	40	30	30	30
Craie profonde – rendzine grise (0-90 cm ; potentiel blé : plus de 100 q/ha)	40	40	40	30	30
Limon profond – Rendzine colorée 0-90 cm	30	20	30	30	20
Limon moyen	30	20	30	30	20
Sable – Grève	20	20	15	30	20
Terre de vallée – Terre humifère	20	20	30	30	20

Poste F - Azote déjà absorbé par la culture en sortie d'hiver

■ Pour les céréales d'hiver :

Stade de la céréale	Jusqu'à maître brin	Maître brin + 1 talle	Maître brin + 2 talles	Maître brin + 3 talles	Maître brin + 4 talles
Azote absorbé en sortie d'hiver (kg N/ha)	10	15	20	25	30
+ 5 kg par talle supplémentaire avec un maximum de 50 kg/ha					

- **Pour les cultures de printemps** : aucune absorption n'est réalisée avant l'ouverture du bilan.
- **Pour le lin oléagineux d'hiver** : 15 kg N/ha.
- **Pour le colza** : la valeur du poste Pi (Azote Absorbé = Nabs) est obtenue par une pesée de matière verte (MV) :
 - Cas général pour une seule mesure en sortie d'hiver (avant le début de la montaison) :
 $Pi = Nabs_{SH} = MV_{SH} \times 65$ avec MV_{SH} = pesée en kg de la matière verte du colza sur 1 m².
 Une estimation visuelle, en sortie d'hiver, est aussi possible mais elle sera moins précise pour les gros colzas.
 - Cas avec mesures en entrée d'hiver (EH) et en sortie hiver (SH).
 $Nabs_{EH} = MV_{EH} \times 50$ avec MV_{EH} = pesée en kg de la matière verte du colza sur 1 m² en entrée hiver.
 Calcul de Pi : - si $Nabs_{SH} > Nabs_{EH}$ ($MV_{SH} \times 65 > MV_{EH} \times 50$) alors $Pi = Nabs_{SH}$
 - sinon $Pi = Nabs_{SH} + (0.5 \times (Nabs_{EH} - Nabs_{SH}) / 1.35)$

Poste G - Reliquat d'azote utilisable en sortie d'hiver (RSH)

- **Une analyse de sol est obligatoire** sur l'une des 3 principales cultures en zone vulnérable, pour toute exploitation de plus de 3 ha. Elle est constituée d'un RSH lorsqu'il est réalisable (type de sol) et utilisable (culture) ; sinon elle est constituée au minimum d'une mesure d'azote total ou du taux de matière organique.
- Un RSH ou un outil de pilotage n'est plus obligatoire après prairie, protéagineux, luzerne et jachère + 5 ans. Le RSH **n'est plus obligatoire sur les parcelles avec apport de matières organiques** mais nous vous le recommandons.
- **Pour réaliser votre PPF, vous avez 3 possibilités** : en priorité, utilisez **vos propres mesures** de reliquat à la parcelle ; ensuite utilisez les moyennes annuelles diffusées par le Groupe Azote régional ; enfin il est possible, depuis cette année, d'utiliser les moyennes pluriannuelles.
- Dans le cas du **colza**, la mesure du RSH est souhaitable en cas d'apport organique, si le colza est bien vert en sortie d'hiver ou sur des petits colzas en sol profond. Ensuite, prenez la valeur de 20 kg N/ha en argile peu profonde, graveluche, craie superficielle, sable, et grève ; 30 kg N/ha en argiles profondes, G3, G4, limons moyens et profonds, rendzines colorées, terres de vallée et humifère et 40 kg N/ha en craies moyennement profondes et profondes et les rendzines grises.

Poste H - Minéralisation du sol en grandes cultures (kg N/ha)

Type de sol	Céréales, Jeune carotte, Epinard, Flageolet, Oignon bulbilles Lin oléagineux de printemps	Colzas d'hiver et de printemps, Lin oléagineux d'hiver	Betteraves, Céleri-rave, Chou à choucroute, Grosse carotte, Maïs, Oignons de semis, Pommes de terre, Racine endive, Sorgho, Tournesol
Argile	30	30	60
Argilo-calcaire profond avec cailloux – G3	30	30	30
Argilo-calcaire profond peu caillouteux – G4	30	40	50
Craie superficielle – Graveluche (0-60 cm ; potentiel blé : moins de 80 q/ha)	20	20	50
Craie moyennement profonde – craie à poches (0-90 cm ; potentiel blé 80 à 100 q/ha)	20	20	60
Craie profonde – rendzine grise (0-90 cm ; potentiel blé : plus de 100 q/ha)	35	30	60
Limon profond – Rendzine colorée 0-90 cm	40	40	60
Limon moyen	30	40	50
Sable – Grève	20	20	40
Terre de vallée	40	40	60
Terre humifère	50	50	90

Poste I – Arrière-effet prairie (kg N/ha)

Les valeurs représentent le supplément de minéralisation à prendre en compte dans le calcul.

Arrière-effet						
Période de destruction de la prairie	Rang de la culture suivante	Age de la prairie				
		- 2 ans	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	+ 10 ans
Printemps	1 ^{ère} culture après destruction	20	60	100	120	140
Printemps	2 ^{ème} culture après destruction	0	0	25	35	40
Automne	1 ^{ère} culture après destruction	10	30	50	60	70

Les valeurs mentionnées dans le tableau ci-dessus sont à multiplier par un coefficient en fonction du type de prairie et du mode d'exportation.

Coef. multiplicateur	Prairie de graminées	Prairie avec légumineuses
Pâture intégrale	1	1
Pâture + Fauche	0.7	1
Fauche intégrale	0.4	1

Exemple :

Vous avez retourné une prairie fauchée de graminées âgée de 7 ans au printemps il y a 2 ans,
l'arrière-effet du retournement à prendre en compte dans le calcul du bilan est de : 35 x 0.4 = 14 kg N.

Poste J - Effet couvert végétal en interculture (Cipan)

Minéralisation des résidus de la culture intermédiaire (kg N/ha)

		Cas général : Reliquat réalisé en sortie d'hiver			
		Reliquat réalisé en sortie d'hiver		Reliquat réalisé en avril	
Type de Cipan	Production de la Cipan (t MS/ha)	Destruction avant 1 ^{er} janv	Destruction après 1 ^{er} janv	Destruction avant 1 ^{er} janv	Destruction après 1 ^{er} janv
Crucifères : moutarde, radis... Graminées type ray-grass	Moins de 1	5	10	0	5
	Entre 1 et 3	10	15	5	10
	Plus de 3	15	20	10	15
Phacélie, Graminées type seigle, avoine...	Moins de 1	0	5	0	0
	Entre 1 et 3	5	10	0	5
	Plus de 3	10	15	5	10
Mélange Graminées - légumineuses	Moins de 1	5	13	3	5
	Entre 1 et 3	13	20	5	13
	Plus de 3	20	28	13	20
Mélange Crucifères - légumineuses	Moins de 1	8	15	3	8
	Entre 1 et 3	15	23	8	15
	Plus de 3	23	30	15	23
Légumineuses pures Spécificité agriculture biologique	Moins de 1	10	20	5	10
	Entre 1 et 3	20	30	10	20
	Plus de 3	30	40	20	30

Source : brochure Comifer

Poste K – Minéralisation des résidus du précédent

Minéralisation des résidus de récolte de la culture précédente (kg N/ha)

Culture précédente	(kg N/ha)
Graminée porte-graines pailles enfouies	- 40 *
Céréales pailles enfouies, Graminée porte-graines pailles exportées	- 20 *
Maïs grain, Ray-grass dérobé, Sorgho grain, Tournesol	- 10 *
Ail, Céréales pailles exportées, Chanvre, Echalotes, Lins, Maïs fourrage, Œillette, Poireau, Salade, Sorgho fourrage, Autres précédents	0
Courgettes, Endives, Jachère annuelle de graminées ou spontanée, Lentilles, Navets, Oignons	+10
Betteraves, Carottes, Colzas, Epinards, Haricots, Jachères de crucifères, Pois protéagineux, Pommes de terre, Soja, Vesces, autres légumineuses	+20
Artichaut, Céleri, Chou hors brocolis, Féveroles, Jachères de légumineuses, Luzerne, Trèfles	+30
Brocolis, Pois de conserve	+40

* Dans ces situations, la dégradation des résidus consomme de l'azote.

Poste M – Azote apporté par l'eau d'irrigation

Pour simplifier le calcul, affectez une dose forfaitaire de 10 kgN/ha.

Poste Fa – Azote apporté par une légumineuse associée au colza

En cas d'association avec une légumineuse gélive,
le supplément de fourniture d'azote Fa est de 30kg N/ha, sinon 0

Poste L - Effet direct des produits organiques

Pour calculer l'effet, multipliez la quantité apportée/ha par la teneur en azote puis par le coefficient de contribution (ou coefficient d'équivalence en engrais minéral : Keq).

Exemple : vous avez apporté, sur blé, 30 t/ha de fumier de bovins en logettes au printemps. L'effet direct est de : 30 t/ha x 5.1 kgN/t x 15 % = 23 kgN/ha.

Vous disposez de vos propres analyses : utilisez-les !

Composition moyenne des produits et coefficients de contribution (Keq) en fonction des cultures et des dates d'apport			Coefficient d'équivalence azote minéral (Keq)					
			Culture d'hiver ou de printemps précoce (céréales)		Culture de printemps tardive (maïs, betterave)		Cultures pérennes (prairies)	
			Keq après ouverture du bilan				Keq sur le cycle	
Produit organique		Azote total (kg/t ou kg/m³)	Apport été automne	Apport hiver printemps	Apport été automne	Apport hiver printemps	Apport été automne	Apport hiver printemps
Bovins	Fumier bovins très compact de litières accumulées	5.8	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Fumier de bovins compact de pente paillée	4.9	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Fumier de bovins en logettes	5.1	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Compost de fumier de bovins stabilisé	8	5 %	10 %	10 %	20 %	15 %	25 %
	Fumier de dépôt ou de stockage	8	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Lisiers de bovins presque purs (système couvert)	4	10 %	35 %	15 %	45 %	25 %	40 %
	Lixiviats de purins dilués	0.4	10 %	35 %	15 %	45 %	25 %	40 %
Porcins	Lisiers mixtes de porcs (prélevés en fosse extérieure)	4.3	5 %	45 %	5 %	50 %	30 %	50 %
	Fumier de porcs (litière accumulée sur paille)	7.2	10 %	20 %	15 %	45 %	25 %	40 %
Volailles	Fientes poules pondeuses séchées en fosse profonde	30	5 %	45 %	5 %	50 %	30 %	60 %
	Fientes poules pondeuses séchées sous hangar	40	5 %	45 %	5 %	50 %	30 %	60 %
	Fumier poulet de chair (après stockage)	24	10 %	35 %	15 %	45 %	25 %	40 %
	Fumier poulet label (après stockage)	16	10 %	35 %	15 %	45 %	25 %	40 %
	Fumier dinde de chair (après stockage)	23	10 %	35 %	15 %	45 %	25 %	40 %
	Compost contenant des fientes de volailles	15	5 %	45 %	5 %	50 %	30 %	60 %
Autres animaux	Fumier d'ovins	6.7	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Lisier de lapins	8	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
	Fumier de caprins	6.1	10 %	15 %	15 %	30 %	20 %	35 %
Industries	Compost de déchets verts	9	2 %	5 %	2 %	5 %	15 %	5 %
	Vinasses de sucrerie	23	15 %	30 %	30 %	50 %	30 %	50 %
	Effluent de sucrerie	-	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %
	Effluent de féculerie	-	10 %	15 %	15 %	35 %	20 %	35 %
	Effluent de distillerie	-	0 %	5 %	0 %	5 %	0 %	5 %

Source : Comifer et GREN Champagne-Ardenne

- Lorsque l'effluent provient de l'extérieur de l'exploitation, le fournisseur doit indiquer le contenu en azote et le coefficient d'équivalence en engrais (Keq) ou la classe de cinétique de minéralisation.
- D'autres effluents moins présents dans la région sont détaillés dans l'arrêté préfectoral de février 2017

Méthode du CAU

Poste R – Fourniture globale du sol

Dans la méthode du CAU, les fournitures globales du sol ont été obtenues par un référentiel témoin. Selon les cultures, le type de sol et la forme de l’engrais minéral apporté, cette valeur varie.

Blé tendre d’hiver	Type de sol argilo-calcaire	Potentiel de rendement (q/ha)	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
				Engrais solide
	G1 – très superficiel	50 à 59	40	0,85
	G2 – superficiel	60 à 69	60	
	G3 – moyennement profond	70 à 79	80	
	G4 - profond	80 et plus	100	

Céréales de printemps	Type de sol argilo-calcaire	Potentiel de rendement (q/ha)	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
				Engrais solide
	G1 – très superficiel	35 à 44	30	0,70
	G2 – superficiel	45 à 54	40	
	G3 – moyennement profond	55 à 64	50	
	G4 - profond	65 et plus	60	

Autres céréales d’hiver	Type de sol argilo-calcaire	Potentiel de rendement (q/ha)	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
				Engrais solide
	G1 – très superficiel	50 à 59	40	0,85
	G2 – superficiel	60 à 69	50	
	G3 – moyennement profond	70 à 79	60	
	G4 - profond	80 et plus	70	

Maïs	Type de sol argilo-calcaire	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU (quelle que soit la forme de l’engrais)
	G1 – très superficiel	60	0,60
	G2 – superficiel	90	
	G3 – moyennement profond	120	
	G4 - profond	120	

Tournesol	Type de sol argilo-calcaire	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
			Engrais solide
	G1 – très superficiel	60	0,80
	G2 – superficiel	90	
	G3 – moyennement profond	120	
	G4 - profond	120	

Lins Oléagineux de printemps	Type de sol argilo-calcaire	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU (quelle que soit la forme de l’engrais)
	G1 – très superficiel	40	0,50
	G2 – superficiel	60	
	G3 – moyennement profond	80	
	G4 - profond	80	

Poste R (suite) – Fourniture globale du sol

Calcul pour la méthode CAU

La dose d’engrais X à apporter = (besoins – fournitures) / CAU – effet direct des apports organiques (en kg N/ha)

Poste C – p 6 à 8

Poste R – p 13-14

Poste L – p 12

Exemple pour un Maïs à 80q sur un sol G2 avec un apport de 20t de fumier d’ovin épandues au printemps

Besoins (tableau C) : 2,3 kgN/ha x 80 q/ha = 184 q/ha.
Fournitures (tableau R) : La fourniture du sol de type G2 est de 90 kg N/ha.
CAU pour un apport d’ammonitrate est de 0,60.
Effet direct de l’apport organique (tableau L) : 6,7 kgN/t x 20 t/ha x 30% = 40 kg N/ha.
Dose d’azote minéral d’ammonitrate à apporter = (184 – 90)/0,60 -40 = 117 uN/ha .

Cas particulier du colza d’hiver et du lin d’hiver :

Colza d’hiver	Type de sol argilo-calcaire	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
			Engrais solide
	G1 – très superficiel	30	0,80
	G2 – superficiel	30	
	G3 – moyennement profond	50	
	G4 - profond	50	
Lins Oléagineux d’hiver	Type de sol argilo-calcaire	Fournitures du sol en azote (kg N/ha)	CAU
			Engrais solide
	G1 – très superficiel	30	0,70
	G2 – superficiel	30	
	G3 – moyennement profond	50	
	G4 - profond	50	

Pour le lin et le colza d’hiver, il faut ajouter, à la fourniture du sol, la quantité d’azote déjà absorbée en sortie d’hiver (Pi). Pour le lin, Pi = 15 kg N/ha. Pour le colza, voir le calcul du poste Pi en page 9

$$Pf = P0 + Pi + [(X + Xa + Fa + Flég) \times CAU]$$
$$\text{soit dose } X = [(Pf - (Pi + P0)) / CAU] - Xa - Flég - Fass$$

Fa : Voir poste Fa en page 11
Flég : Dans le cas d’une culture de colza, supplément de fourniture d’azote lié au précédent pois protéagineux. Dans ce cas, Flég = 25 kgN sinon Flég = 0

Exemple : colza sur un sol de type G2, objectif de rendement de 32 q/ha, légumineuse gélive associée, avec un apport de 20 t/ha de fumier bovins très compact de litières accumulées en août avant le semis du colza
Besoins (tableau C) : 7 kgN/ha x 32 q/ha = 224 q/ha.
Fournitures (tableau R) : La fourniture du sol de type G2 est de 30 kg N/ha.
Pi : La pesée en sortie d’hiver donne 0,5 kg, donc l’azote déjà absorbé par le colza est de 0,5 x 65 = 32 kg N/ha.
CAU pour un apport d’ammonitrate est de 0,80.
Effet direct de l’apport organique (tableau L) : 5,8 kgN/t x 20 t/ha x 0,10 = 11,6 kg N/ha.
Fourniture complémentaire liée à la présence de légumineuses gélives associées : 30 kg N/ha
Dose d’azote minéral d’ammonitrate à apporter = (224– 30 – 32)/0,80 -11,6 -30 = 161 uN/ha .

Méthodes du bilan additif et du CAU

Poste P – volatilisation des engrais liquides

➤ Ajustement de la dose d'apport en fonction du type d'apport

Le calcul de la dose prévisionnelle se place en configuration d'efficacité maximale de l'engrais quelque soit sa forme.

Ainsi, le calcul prévisionnel (bilan additif et CAU) devrait ne pas tenir compte de la volatilisation des engrais liquides. Cette volatilisation devrait être prise en compte lors de chaque apport grâce à une grille de risque non publiée à ce jour en région.

En l'absence de grille de risque, la volatilisation, engendrée par l'apport d'engrais liquide, peut être intégrée au calcul de la dose prévisionnelle en majorant celle-ci de 10 ou 15% selon le type de sol :

Type de sol	Majoration de la dose liée à l'utilisation de solution azotée
Non calcaire	+ 10 %
Calcaire	+ 15 %

➤ Toutes cultures : cas des bilans négatifs ou inférieurs à 30 kg/ha

- Lorsque le calcul donne un résultat négatif (besoins < fournitures) :
Aucun apport autorisé
- Lorsque le calcul donne un résultat entre 0 et 30 kg N/ha :
Un apport de 30 kg N/ha est toléré

Quand faut-il faire son plan prévisionnel de fertilisation azotée ?

Il doit être établi à l'ouverture du bilan et doit être terminé au plus tard :

- avant le 2^{ème} apport réalisé en sortie d'hiver en cas de fractionnement des doses de printemps ;
- avant l'apport unique de sortie d'hiver en l'absence de fractionnement.

Dans tous les cas, il est exigible au 15 mai de chaque année.



Plan prévisionnel de Fumure azotée

Toutes cultures fertilisées (bilan additif)

Document à renseigner avant l’apport unique ou avant le 2^{ème} apport d’azote minéral et à conserver 5 ans.

Année :	Culture :	
Ilot cultural : Regroupement de parcelles contiguës ayant les mêmes culture, précédent, Cipan, type de sol, apports organiques et minéraux	Ilot cultural	
	Surface (ha)	
	Période d'implantation	

Informations sur la parcelle	Date du reliquat azoté (ouverture du bilan)		
	Type de sol		
	Précédent		
	Si irrigation, teneur en azote de l’eau		
	A	Dose prévisionnelle *	
	B	Objectif de rendement (moyenne 5 ans ôtée des extrêmes)	

* Remplir si dose plafond ou dose < 50 kgN/ha. Ne pas remplir si le calcul de la dose prévisionnelle est effectué ci-dessous

Calcul prévisionnel de la dose d'azote

Besoins totaux	C	Besoins de la culture	
	D	Azote dans le sol après la récolte	
(E) BESOINS TOTAUX = (C) + (D)			
Fournitures du sol	F	Azote déjà absorbé pendant l’hiver	
	G	Reliquat sortie hiver utilisable	
	H	Minéralisation du sol	
	I	Arrière effet prairie	
Autres fournitures	J	Effet culture intermédiaire	
	K	Minéralisation des résidus du précédent	
	L	Effet direct des produits organiques	
	M	Azote apporté par l'eau d'irrigation	
	Fa	Azote apporté par légumineuse associée au colza	
(N) FOURNITURES = total de (F) à (Fa)			
(O) Dose prévisionnelle (équivalent ammonitrates) = (E)-(N)			
Si solution azotée : coefficient de volatilisation (P) **			
(Q) Dose prévisionnelle en équivalent engrais = (O) x (P)			

** Prise en compte de la volatilisation lors du calcul prévisionnel possible tant que l’arrêté complémentaire définissant la grille de risque lors de l’apport n’est pas parue (Cf. p15).

Apports prévus d'azote minéral et/ou organique						
	1 ^{er} apport		2 ^{ème} apport		3 ^{ème} apport	
	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)
Apports organiques						
Apports minéraux						

Cette fiche est un exemple. Elle contient toutes les données obligatoires. Toutefois, vous pouvez utiliser le document et le support que vous souhaitez (papier, informatique, ...) à condition de renseigner les minima réglementaires.

Plan prévisionnel de Fumure azotée

Fiche Colza (réglette Colza)

Document à renseigner avant l’apport unique ou avant le 2^{ème} apport d’azote minéral et à conserver 5 ans.

Année :	Ilot cultural concerné	
Ilot cultural : Regroupement de parcelles contiguës ayant les mêmes culture, précédent, Cipan, type de sol, apports organiques et minéraux	Surface (ha)	
	Type de sol	
	Date de semis	
	(A) Poids de végétal en sortie hiver (kg/m²) ou double pesée en entrée et sortie d’hiver	
	(B) Objectif de rendement	
	(C) Dose prévisionnelle	
Ouverture du bilan	Date du reliquat ou de l'estimation du poids	

Apports prévus d'azote minéral et/ou organique						
	1 ^{er} apport		2 ^{ème} apport		3 ^{ème} apport	
	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)
Apports organiques						
Apports minéraux						

Plan de fumure prévisionnel basé sur la méthode "réglette colza"

Sur colza, en l'absence d'apports organiques, les reliquats d'azote en sortie d'hiver sont, en général, assez faibles. L'azote déjà absorbé par la plante est en revanche très fluctuant en fonction des quantités disponibles à l'automne. Cette spécificité incite à adapter la méthode du bilan en réalisant des pesées du colza en sortie d'hiver ou des doubles pesées en entrée et sortie d’hiver (méthode réglette azote TerresInovia).

Reliquat azoté sortie hiver

La mesure du reliquat d'azote dans le sol est souhaitable en cas d'apport organique si le colza est bien vert en sortie d'hiver ou sur des petits colzas en sol profond.

Cette fiche est un exemple. Elle contient toutes les données obligatoires. Toutefois, vous pouvez utiliser le document et le support que vous souhaitez (papier, informatique, ...) à condition de renseigner les minima réglementaires.

Plan prévisionnel de Fumure azotée

Toutes cultures fertilisées (CAU)

Document à renseigner avant l’apport unique ou avant le 2^{ème} apport d’azote minéral et à conserver 5 ans.

Année :	Culture :	
Ilot cultural : Regroupement de parcelles contiguës ayant les mêmes culture, précédent, Cipan, type de sol, apports organiques et minéraux	Ilot cultural concerné	
	Surface (ha)	
	Période d'implantation	

Informations sur la parcelle	Date du reliquat azoté (ouverture du bilan)		
	Type de sol		
	Précédent		
	Si irrigation, teneur en azote de l’eau		
	A	Dose prévisionnelle *	
	B	Objectif de rendement (moyenne 5 ans ôtée des extrêmes)	

* Remplir si dose plafond ou dose < 50 kgN/ha. Ne pas remplir si le calcul de la dose prévisionnelle est effectué ci-dessous

Calcul prévisionnel de la dose d'azote

Besoins totaux	C	Besoins de la culture	
Fournitures du sol	R	Fourniture globale du sol (dont azote déjà absorbé par le lin)	
(E) Besoins – fourniture du sol = (C) – (R)			
CAU	CAU	Coefficient Apparent d’Utilisation	
(O) Dose prévisionnelle hors apport de produits organiques = (E) / CAU			
Si solution azotée : coefficient de volatilisation (P) **			
(Q’) Dose prévisionnelle en équivalent engrais = (O) x (P)			
Autres fournitures	L	Effet direct des produits organiques	
(Q) Dose prévisionnelle d’N minéral = (Q’) – (L)			

** Prise en compte de la volatilisation lors du calcul prévisionnel possible tant que l’arrêté complémentaire définissant la grille de risque lors de l’apport n’est pas parue (Cf. p15).

Apports prévus d'azote minéral et/ou organique						
	1 ^{er} apport		2 ^{ème} apport		3 ^{ème} apport	
	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)
Apports organiques						
Apports minéraux						

Cette fiche est un exemple. Elle contient toutes les données obligatoires. Toutefois, vous pouvez utiliser le document et le support que vous souhaitez (papier, informatique, ...) à condition de renseigner les minima réglementaires.

Plan prévisionnel de Fumure azotée

Cas du colza (CAU)

Document à renseigner avant l’apport unique ou avant le 2^{ème} apport d’azote minéral et à conserver 5 ans.

Année :	Culture :	
Ilot cultural : Regroupement de parcelles contiguës ayant les mêmes culture, précédent, Cipan, type de sol, apports organiques et minéraux	Ilot cultural concerné	
	Surface (ha)	
	Période d'implantation	

Informations sur la parcelle	Date du reliquat azoté (ouverture du bilan)		
	Type de sol		
	Précédent		
	Si irrigation, teneur en azote de l’eau		
	A	Dose prévisionnelle *	
	B	Objectif de rendement (moyenne 5 ans ôtée des extrêmes)	

* Remplir si dose plafond ou dose < 50 kgN/ha. Ne pas remplir si le calcul de la dose prévisionnelle est effectué ci-dessous

Calcul prévisionnel de la dose d'azote

Besoins totaux	C	Besoins de la culture	
Fournitures du sol	R + Pi	Fourniture globale du sol + azote déjà absorbé par le lin et le colza	
(E) Besoins – fourniture du sol = (C) – (R + Pi)			
CAU	CAU	Coefficient Apparent d’Utilisation	
(O) Dose prévisionnelle hors apport de produits organiques = (E) / CAU			
Si solution azotée : coefficient de volatilisation (P) **			
(Q’) Dose prévisionnelle en équivalent engrais = (O) x (P)			
Autres fournitures	L	Effet direct des produits organiques	
	Fa	Azote apporté par légumineuse associée au colza	
	Flég	Supplément d’azote en précédent pois protéagineux. Voir page 14	
(Q) Dose prévisionnelle d’N minéral = (Q’) – (L)			

** Prise en compte de la volatilisation lors du calcul prévisionnel possible tant que l’arrêté complémentaire définissant la grille de risque lors de l’apport n’est pas parue (Cf. p15).

Apports prévus d'azote minéral et/ou organique						
	1 ^{er} apport		2 ^{ème} apport		3 ^{ème} apport	
	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)	Azote total (kg N/ha)	Azote efficace (kg N/ha)
Apports organiques						
Apports minéraux						

Cette fiche est un exemple. Elle contient toutes les données obligatoires. Toutefois, vous pouvez utiliser le document et le support que vous souhaitez (papier, informatique, ...) à condition de renseigner les minima réglementaires.

Directive Nitrates

Calendrier et conditions d'épandage

Le 6ème programme d'action régional (PAR) Grand-Est est entré en vigueur le 1^{er} septembre 2018. Quelques modifications ont été apportées, elles figurent **en orange** dans le texte ci-dessous. Ces mesures s'appliquent pour la zone vulnérable de la région Champagne-Ardenne.

Stockage de certains effluents d'élevage au champ

En zone vulnérable, le stockage ou le compostage au champ est uniquement autorisé pour :

- Les fumiers compacts et les fumiers de volailles non susceptibles d'écoulement,
- Les fientes de volailles avec plus de 75% de matière sèche

Les principales règles à respecter sont :

- Le tas ne peut pas être mis en place sur les zones où l'épandage est interdit
- La durée de stockage ne dépasse pas 9 mois
- Le tas ne doit pas être présent au champ du 15 novembre au 15 janvier, sauf en cas de dépôt sur prairie ou sur un lit d'environ 10 cm d'épaisseur de matériau absorbant dont le C/N est supérieur à 25 (comme la paille) ou en cas de couverture du tas.
- La date de dépôt et la date de reprise du tas doivent être notées dans le cahier d'enregistrement sur l'îlot cultural concerné.
- Enfin, en fonction des types d'effluents, il existe des conditions particulières à respecter (forme, hauteur, couverture, ...)

Conditions particulières d'épandage

	Type I (fumiers, vinasses, ...)	Type II (lisiers, fientes ...)	Type III (engrais minéral)
Epandage le long des cours d'eau BCAE	Interdit à moins de 35 m des berges et 10 m si une zone enherbée de 10 m non fertilisée borde la berge ①		Interdit à moins de 2 m et sur bandes enherbées
Epandage sur sol en pente	Interdit dans les 100 premiers mètres à proximité des cours d'eau pour des pentes > 10 % pour les fertilisants azotés liquides et > 15 % pour les autres fertilisants, sauf si une bande enherbée d'au moins 5 m non fertilisée est présente		
Sur sols détrempés (inaccessibles du fait de l'humidité)	Interdit	Interdit	Interdit
Sur sols inondés (eau largement présente en surface)			
Sur sols enneigés (entièrement recouverts de neige)			
Sur sols gelés (pris en masse) ou gelés en surface	Interdit sauf pour les fumiers compacts non susceptibles d'écoulement, les composts d'effluents d'élevage et les produits organiques « anti-érosion »(ex. écorces)		Interdit

① A l'exception des installations classées, l'épandage de matière organique (normalisée ou non) doit être conforme au RSD.

Enregistrements

- **Le cahier d'enregistrement** doit être actualisé après chaque épandage de fertilisant azoté. Il est établi de la récolte du précédent à la récolte de la culture considérée et intègre la Cipan qui la précède. La Cipan est rattachée à la culture qui suit : elle doit figurer dans les documents dès l'été ou l'automne.
- **Les parcelles non fertilisées** doivent être clairement identifiées sur le plan de fumure prévisionnel, comme sur le cahier d'enregistrement.

Zones humides et cours d'eau

- **Une bande enherbée** de 5 m de large doit être implantée le long des cours d'eau dont la liste a été établie dans le cadre des BCAE.
- **Le retournement des prairies** est interdit sur 10 mètres de large le long des cours d'eau. Il est également interdit en zones inondables ou en zones humides.

Fertilisation organique

La quantité maximale d'azote organique total épandue, y compris par les animaux eux-mêmes, ne doit pas dépasser 170 kg par an par hectare de SAU.

Directive Nitrates

Calendrier et conditions d'épandage

Périodes d'épandage

■ Epandage interdit ■ Epandage autorisé ■ Date variable

Type I, C/N > 8 : fumiers (hors volaille), vinasses, composts*...

Epandage avant ou sur :		Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév. à Juin
Culture semée à l'automne									
Culture semée au print. non précédée de Cipan ou Dérobée ou couvert végétal en intercult.	Fumier compact non suscep- tible d'écoulement et Compost d'effluent d'élevage								
	Autres effluents Type I								
Culture semée au prin- temps précédée de Cipan ou Dérobée ou couvert végétal en interculture ①	Fumier compact non suscep- tible d'écoulement et Compost d'effluent d'élevage	Interdit de 20 j avant destruction (ou récolte) jusqu'au 15 janv							
	Autres effluents Type I	Interdit du 1 ^{er} juill. à 15 j avant implantation							
Prairies > 6 mois et luzerne ②									
Autres cultures dont graminées porte-graines et vignes									

Type II, C/N < 8 : lisiers, fientes, fumier de volaille, composts*, digestats, boues*...

Epandage avant ou sur :		Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév. à Juin
Culture semée à l'automne (hors colza)									
Colza									
Culture semée au printemps non précédée de Cipan ou Dérobée ou couvert végétal en interculture ③									maïs ④
Culture semée au printemps précédée de Cipan ou Dérobée ou couvert végétal en interculture ①		Interdit du 1 ^{er} juill. à 15 j avant implantation					Interdit de 20 j avant destruction (ou récolte) jusqu'au 31 janv		maïs ④
Prairies > 6 mois et luzerne ②								⑤	
Graminées porte-graines									
Vignes									
Autres cultures (maraîchères, vergers, ...)									

- * *selon la valeur limite de leur C/N*
- ① La destruction s'entend pour la Cipan ou le couvert végétal en interculture et la récolte pour la dérobée. L'apport d'azote organique avant et sur la CIPAN ou la dérobée ou le couvert végétal en interculture de type I et II est limité à 70 kg d'azote efficace/ha (dérogation possible si plan d'épandage soumis à autorisation).
- ② L'épandage d'effluent peu chargé est autorisé du 15 novembre au 15 janvier dans la limite de 20 kg d'azote efficace/ha.
- ③ En présence d'une culture, l'épandage d'effluent peu chargé est autorisé jusqu'au 31 août dans la limite de 50 kg N efficace/ha.
- ④ **Sur maïs** l'interdiction est étendue jusqu'au 15 février pour 285 communes.
- ⑤ Interdiction étendue au 31 janvier pour 285 communes.

• Liste des 285 communes :

ARDENNES = Baalons, Bouvellemont, Chagny, Hagnicourt, Haudrecy, La Horgne, Louvergny, Marquigny, Neuvisy, Omont, Remilly-les-Pothées, Saint-Marcel, Singly, Sury, Villers-le-Tilleul et Villers-le-Tourneur.

MARNE = Binarville, Chatrices, Chaudefontaine, Le Chemin, Eclaires, Florent-en-Argonne, Moiremont, Passavant-en-Argonne, Sainte-Menéhould, Verrières, Vienne-le-Château et Villers-en-Argonne.

HAUTE-MARNE = Ageville, Aillianville, Aingoulaincourt, Ambonville, Andelot-Blancheville, Anneville-la-Prairie, Annonville, Aprey, Arc-en-Barrois, Arnancourt, Aubepierre-sur-Aube, Auberive, Audeloncourt, Aujeurres, Autigny-le-Grand, Autigny-le-Petit, Avrecourt, Bassoncourt, Baudrecourt, Bayard-sur-Marne, Beauchemin, Beurville, Biesles, Blaisy, Blecourt, Bologne, Bonsecourt, Bourbonne-les-bains, Bourdons-sur-Rognon, Bourg-Sainte-Marie, Bourmont, Bouzancourt, Brachay, Brainville-sur-Meuse, Brethenay, Breuvannes-en-Bassigny, Briaucourt, Bugnières, Busson, Buxières-les-Clefmont, Buxières-les-Villiers, Cerisières, Chalvraignes, Chamarandes-Choignes, Chambroncourt, Chamouille, Champigneulles-en-Bassigny, Changey, Chanoy, Chantaines, Charmes, Charmes-en-l'Angle, Charmes-la-Grande, Chantonrupt-Sommermont, Chauffourt, Chaumont, Chaumont-la-ville, Chevillon, Choiseul, Cirey-les-Mareilles, Cirey-sur-Blaise, Cirfontaines-en-Ornois, Clefmont, Clinchamp, Colombey-les-Deux-Eglises, Condes, Consigny, Courcelles-en-Montagne, Curel, Curmont, Cuves, Daillancourt, Daillecourt, Dammartin-sur-Meuse, Dampierre, Damremont, Darmannes, Domblain, Domremy-Landeville, Doncourt-sur-Meuse, Doulaincourt-Saucourt, Doulevant-le-Château, Echenay, Ecot-la-Combe, Effincourt, Epizon, Esnouveau, Euffigneix, Eurville-Bienville, Faverolles, Fays, Ferrière-et-Lafolie, Flammerecourt, Fontaines-sur-Marne, Forcey, Foulain, Frecourt, Froncles, Fronville,, Germainvilliers, Germay, Gernisay, Giey-sur-Aujon, Gillancourt, Guillaume, Goncourt, Graffigny-Chemin, Gudmont-Villiers, Guindrecourt-aux-Ormes, Guindrecourt-sur-Blaise, Hacourt, Harreville-les-Chanteurs, Huilliecourt, Humberville, Illoud, Is-en-Bassigny, Joinville, Jonchery, Juzennecourt, La Genevroye, Lachapelle-en-Blaisy, Lafauche, Lamancine, Lamothe-en-Blaisy, Lanques-sur-Rognon, Laville-aux-Bois, Lavilleneuve, Le Chatelet-sur-Meuse, Leffonds, Leschere-sur-le-Blaiseron, Leurville, Levecourt, Lezeville, Liffol-le-Petit, Longchamp, Louvières, Luzy-sur-Marne, Magneux, Maisoncelles, Maizières, Malaincourt-sur-Meuse, Mandres-la-Cote, Manois, Marac Marbeville, Mardor, Mareilles, Marnay-sur-Marne, Mathons, Mennouveaux, Merrey, Meures, Millières, Mirbel, Montheries, Montot-sur-Rognon, Montreuil-sur-Thonnance, Morancourt, Morionvilliers, Mussey-sur-Marne, Narcy, Neuilly-sur-Suize, Neuville-les-Voisey, Nijon, Ninville, Nogent, Noidant-le-Rocheux, Nomécourt, Noncourt-sur-le-Rongean, Noyers, Ormancey, Ormoy-les-Sexfontaines, Orquevaux, Osne-le-Val, Oudincourt, Outremecourt, Ozières, Pansey, Parnoy-en-Bassigny, Paroy-sur-Saulx, Pautaines-Augeville, Perrancey-les-Vieux-Moulins, Perrogney-les-Fontaines, Perrusse Poinsonot, Poinson-les-Grancey, Poinson-les-Nogent, Poiseul, Poissons, Poulangy, Praslay, Prez-sous-Lafauche, Rachecourt-sur-Marne, Ranconnières, Rangecourt, Reynel, Riaucourt, Richebourg, Rimaucourt, Rizaucourt-Buchey, Rochefort-sur-la-Cote, Roches-Bettaincourt, Rochetaillée, Rolampont, Romain-sur-Meuse, Roueourt, Rouvres-sur-Aube, Rouvroy-sur-Marne, Rupt, Saint-Blin, Saint-Ciergues, Saint-Loup-sur-Aujon, Saint-Martin-les-Langres, Saint-Thiebault, Saint-Urbain-Maconcourt, Saints-Geosmes, Sarcey, Sarrey, Saudron, Semilly, Serqueux, Sexfontaines, Signeville, Sommancourt, Sommerecourt, Soncourt-sur-Marne, Soulaucourt-sur-Mouzon, Suzannecourt, Ternat, Thivet, Thol-les-Millieres, Thonnance-les-Joinville, Thonnance-les-Moulins, Treix, Troisfontaines-la-Ville, Val-de-Meuse, Valleret, Valleroy, Vaudrecourt, Vaux-sur-Saint-Urbain, Vauxbons, Vecqueville, Verbiesles, Vesaignes-sous-Lafauche, Vesaignes-sur-Marne, Vieville, Vignes-la-Cote, Vignory, Villiers-le-Sec, Villiers-sur-Suize, Vitry-les-Nogent, Vivey, Voisey, Voisines, Vouecourt, Vraincourt et Vroncourt-la-Cote.

Périodes d'interdiction d'épandage des fertilisants azotés minéraux

Périodes d'épandage

Type III : engrais minéral

■ Epandage interdit ■ Epandage autorisé

Epandage avant ou sur :	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mars	Avril à Juin
Cultures semées à l'automne (cas général)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Cultures semées au printemps précédées ou non de Cipan ou Dérobée ou couvert végétal en interculture ① (cas général)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Prairies > 6 mois	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Luzerne	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Graminées porte-graines	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Vignes	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Autres cultures (maraîchères, vergers, ...)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Ces périodes d'interdiction ne s'appliquent pas à un apport d'engrais NPK localisé sur la ligne du semis dans la limite de 10 kg d'azote/ha.

① En présence d'une culture irriguée, l'apport est autorisé jusqu'au 15 juillet et jusqu'au brunissement des soies sur maïs irrigué.

Fractionnement, dose maximale et date du 1^{er} apport

Dans le PAR Grand-Est, il n'existe plus de fractionnement obligatoire et de dose maximale au 1er apport pour le blé, l'escourgeon, l'orge de printemps et le colza.

Zones d'Actions Renforcées (ZAR)

- En interculture longue, le couvert ne peut être détruit avant le 1er novembre
- Le retournement des surfaces en herbe depuis plus de 5 ans est interdit (sauf MAEC remise en herbe)
- La succession de deux cultures de maïs ne peut être mise en place qu'une seule fois sur une période de 5 ans, à partir du 1er septembre 2018. A défaut, un couvert végétal inter-rang doit être implanté sur les îlots de maïs au stade précoce du développement de la culture.

Liste des communes ardennaises en zone vulnérable :

Acy-Romance, Aire, Alincourt, Alland'Huy-et-Sausseuil, Amagne, Ambly-Fleury, Annelles, Apremont, Ardeuil-et-Montfauvelles, Arnicourt, Asfeld, Attigny, Aubigny-les-Pothées, Auboncourt-Vauzelles, Aure, Aussonce, Autrecourt-et-Pourron, Autry, Avançon, Avaux, Baâlons, Bairon-Et-Ses-Environs, Balan, Balham, Ballay, Banogne-Recouvrance, Barby, Bazeilles, Beaumont-en-Argonne, Beffu-et-le-Morthomme, Belval-Bois-des-Dames, Bergnicourt, Bertoncourt, Biermes, Bignicourt, Blanzay-la-Salonnaise, Blombay, Bouconville, Bourcq, Bouvellemont, Brécly-Brières, Brienne-sur-Aisne, Bulson, Cauroy, Cernion, Chagny, Challerange, Champigneulle, Chappes, Charbogne, Chardeny, Château-Porcien, Chatel-Chéhéry, Chaumont-Porcien, Chémery-Chéhéry, Chesnois-Auboncourt, Cheveuges, Chevières, Chuffilly-Roche, Clavy-Warby, Condé-lès-Herpy, Contreuve, Cornay, Corny-Machéroménil, Coucy, Coulommies-et-Marqueny, Dommery, Donchery, Doumely-Bégny, Doux, Douzy, Draize, Dricourt, Écly, Écordal, Exermont, Fagnon, Faissault, Falaise, Faux, Fleigneux, Fléville, Floing, Fraillécourt, Givonne, Givron, Givry, Glaire, Gomont, Grandchamp, Grandpré, Grivy-Loisy, Guincourt, Hagnicourt, Ham-les-Moines, Hannogne-Saint-Rémy, Haudrecy, Hauteville, Hauviné, Herpy-l'Arlésienne, Houdilcourt, Illy, Inaumont, Juniville, Justine-Herbigny, La Horgne, La Neuville-en-tourne-à-fuy, La Neuville-lès-Wassigny, La Romagne, La Sabotterie, Lalobbe, Lametz, Le Châtelet-sur-Retourne, Le Châtelet-sur-Sormonne, Le Thour, L'Écaille, L'Échelle, Leffincourt, Lépron-les-Vallées, Létanne, Liry, Logny-Bogny, Longwé, Lucquy, Machault, Manre, Marby, Marcq, Marlemont, Marquigny, Mars-sous-Bourcq, Marvaux-Vieux, Ménil-Annelles, Ménil-Lépinois, Mesmont, Montcheutin, Montgon, Monthois, Mont-Laurent, Montmeillant, Mont-Saint-Martin, Mont-Saint-Remy, Mouron, Mouzon, Murtin-et-Bogny, Nanteuil-sur-Aisne, Neuflize, Neufmaison, Neuville-Day, Neuville-lès-This, Neuvizy, Novion-Porcien, Novy-Chevrières, Noyers-Pont-Maugis, Olizy-Primat, Omont, Pauvres, Perthes, Poilcourt-Sydney, Puiseux, Quatre-Champs, Quilly, Remaucourt, Remilly-Aillicourt, Remilly-les-Pothées, Renneville, Rethel, Rilly-sur-Aisne, Roizy, Rouvroy-sur-Audry, Rubigny, Saint-Aignan, Saint-Clément-à-Arnes, Sainte-Marie, Saint-Étienne-à-Arnes, Sainte-Vaubourg, Saint-Fergeux, Saint-Germainmont, Saint-Juvin, Saint-Lambert-et-Mont-de-Jeux, Saint-Loup-en-Champagne, Saint-Marcel, Saint-Menges, Saint-Morel, Saint-Pierre-à-Arnes, Saint-Quentin-le-Petit, Saint-Remy-le-petit, Saulces-Champenoises, Saulces-Monclin, Sault-lès-Rethel, Sault-Saint-Remy, Sauvville, Savigny-sur-aisne, Séchault, Sedan, Semide, Semuy, Senuc, Seraincourt, Sery, Seuil, Sévigny-Waleppe, Signy-l'Abbaye, Singly, Sommerance, Son, Sorbon, Sorcy-Bauthémont, Sormonne, Sugny, Sury, Suzanne, Tagnon, Taizy, Thin-le-Moutier, This, Thugny-Trugny, Toges, Tourcelles-Chaumont, Tourteron, Vandy, Vaux-Champagne, Vaux-en-Dieulet, Vaux-lès-Mouron, Vaux-Montreuil, Vaux-Villaine, Viel-Saint-Remy, Vieux-lès-Asfeld, Villers-devant-le-Thour, Villers-devant-Mouzon, Villers-le-Tilleul, Villers-le-Tourneur, Villers-sur-Bar, Ville-sur-Retourne, Voncq, Vouziers, Wadelincourt, Wagnon, Wassigny, Wignicourt.

Liste des communes haut-marnaises hors zone vulnérable :

Aigremont, Andilly-en-Bassigny, Anrose, Arbigney-sous-Varennes, Bize, Celles-en-Bassigny, Celsoy, Champigny-sous-Varennes, Chaudenay, Chezeaux, Coiffy-le-Bas, Coiffy-le-Haut, Culmont, Damremont, Guyonville, Haute-Amance, Laferte-sur-Amance, Laneuvelle, Larivière-Arnoncourt, Lavernoy, Maizieres-sur-Amance, Marilly-en-Bassigny, Montcharvot, Pierremont-sur-Amance, Pisseloup, Plesnoy, Ranconnières, Soyers, Varennes-sur-Amance, Velles et Vicq.