



Guide du Plan prévisionnel de fumure en zones vulnérables



Ce guide a été réalisé pour vous permettre de répondre aux différentes exigences liées à la zone vulnérable.

Mars 2017

Plan du document

1	Introduction au plan prévisionnel de fumure pour les cultures (PPF)	4
2	Etablissement du plan de fumure des cultures	5
2.1	Type de sol de l'ilot cultural	6
2.2	Définir son objectif de rendement pour l'ilot cultural	6
2.3	Besoin de la culture	8
2.3.1	Cas d'une culture avec besoin unitaire	8
2.3.2	Cas d'une culture avec besoin global	10
2.4	Quantité d'azote restant dans le sol à la fermeture du bilan	10
2.5	Calcul du besoin total en azote de la culture	10
2.6	L'azote déjà absorbé par les céréales	10
2.7	Reliquats d'azote sortie hiver	11
2.7.1	Reliquat réalisé sur votre ilot cultural	11
2.7.2	Synthèse départementale des reliquats 2017	11
2.7.3	Pondération du reliquat en fonction de la profondeur d'enracinement	12
2.8	Minéralisation de l'humus du sol	13
2.8.1	Minéralisation de l'humus du sol en système « céréalier »	13
2.8.2	Minéralisation de l'humus du sol en système « polyculture-élevage »	14
2.9	Minéralisation nette supplémentaire due à un retournement de prairie	14
2.10	Minéralisation des résidus de récolte du précédent	16
2.11	Minéralisation des résidus de culture intermédiaire (CIPAN)	17
2.12	Azote apportée par l'eau d'irrigation	17
2.13	Total des fournitures du sol	18
3	Finalisation du plan de fumure des cultures	18
3.1	Calcul de la dose d'azote à apporter	18
3.2	Effet direct des apports organiques (dont effluents d'élevage)	18
3.3	Calcul de la dose d'azote à apporter après ouverture du bilan	20
3.4	Indiquez le fractionnement prévisionnel de vos apports	20
4	Calcul de la dose d'azote à apporter pour le colza	21
4.1	Marquer précisément 2 placettes de 1 m ²	21
4.2	Peser les plantes	21
4.3	La réglette azote de Terres Inovia	21
5	Cultures avec dose plafonnée	21

6	Cas des cultures porte-graine	24
6.1	Cultures porte-graine à « petites graines »	24
6.2	Cultures porte-graine à « grosses graines »	25
7	Fertilisation des prairies et dérobées à base d’herbe	25
7.1	Caractériser votre prairie et déterminer la dose d’azote à apporter	25
7.1.1	Utilisation de la parcelle pour la campagne à venir.	25
7.1.2	Niveau de production de la prairie.	25
7.1.3	Fréquence des apports organiques.....	25
7.2	Prévision des apports organiques sur prairie.....	27
7.3	Prévision des apports d’engrais minéraux sur prairie	27
7.4	Etablissement du plan de fumure des prairies.....	27
8	Prise en compte de la volatilisation des engrais minéraux.....	28
8.1	La volatilisation de l’azote ammoniacal	28
8.2	Eviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées	28
8.3	Utiliser une grille d’évaluation du risque avant chaque apport d’azote	29
9	Documents à compléter	30
9.1	Bordereau de gestion des effluents	30
9.2	Fiche de calcul et PPF pour les cultures.....	33
9.3	Fiche de calcul et PPF pour les prairies	35
9.4	Fiche de calcul et PPF colza.....	36
9.5	Fiche de calcul et PPF culture avec dose plafond	37
10	Exemples de Plans de fumure	38
10.1	Plan de fumure Blé	38
10.2	Plan de fumure maïs.....	40
10.3	Plan de fumure Betterave	42
10.4	Plan de fumure Tournesol	44

1 Introduction au plan prévisionnel de fumure pour les cultures (PPF)

LES OBLIGATIONS EN ZONE VULNERABLE

- Les exploitations en zone vulnérable doivent réaliser un **plan prévisionnel de fumure azotée (PPF)**.

Il s'agit d'un document annuel, établi en début de campagne, qui récapitule la façon dont les besoins en azote seront couverts par la fumure azotée organique et minérale (*voir exemple pages 38 -39*).

Il permet d'aider l'agriculteur à mieux gérer sa fertilisation azotée.

Il doit être établi pour chaque ilot cultural exploité en zone vulnérable, que cet ilot reçoive ou non des fertilisants azotés.

Lorsqu'une culture dérobée reçoit des apports de fertilisants azotés de type III (Engrais minéraux et uréiques de synthèse), un plan de fumure doit être établi au même titre que pour une culture principale. L'ilot cultural concerné fait alors l'objet de deux plans de fumure séparés: l'un pour la culture dérobée et l'autre pour la culture principale.

Le PPF comprend notamment **un calcul de la fertilisation azotée** des parcelles, basé sur **un bilan prévisionnel** (Besoins – Fournitures), **pour les cultures annuelles et les prairies**.

Le calcul prend en compte les besoins et les fournitures entre **l'ouverture du bilan : 1^{er} février pour les cultures d'hiver – 1^{er} mars pour les cultures de printemps**, et la **fermeture du bilan : à la récolte**.

Un référentiel régional définit les bases de ce calcul. Il est détaillé dans les pages suivantes.

Le détail du calcul n'est pas exigé pour :

- Les CIPAN recevant des effluents.
- Les cultures dérobées recevant des effluents.
- Les cultures recevant une dose inférieure à 50 kg/ha d'azote efficace.
- Les cultures pour lesquelles s'applique une dose totale d'azote prévisionnelle plafonnée par hectare (voir tableaux 17 à 19 -pages 22 et 23).

Outre les éléments des calculs de dose, le PPF doit comprendre une **prévision des apports de fertilisants azotés** de toute nature, avec pour chaque apport, la **période prévisionnelle d'apport, la nature de l'apport** (ammonitrate, fumiers de bovins, etc...) et la quantité d'azote/ha correspondante.

- Les exploitations en zone vulnérable doivent également réaliser, pour chaque campagne **un cahier d'épandage, ou cahier d'enregistrement des pratiques** d'apports de fertilisants azotés organiques et minéraux effectués sur chaque ilot cultural en zone vulnérable.

Il doit être tenu à jour régulièrement.

Ce cahier doit également contenir les **éléments de description du cheptel** qui permettent **d'estimer les quantités d'azote produites par les animaux sur l'exploitation**.

En lien avec la maîtrise des quantités d'azote contenues dans les effluents d'élevage pouvant être épandues chaque année, pour les exploitations comprenant des vaches laitières, le cahier d'enregistrement précise également la production laitière moyenne annuelle du troupeau ainsi que son temps de présence à l'extérieur des bâtiments. Et pour les exploitations comprenant des bovins allaitants ou des bovins à l'engraissement, des ovins ou des caprins, le cahier d'enregistrement doit préciser le temps de présence à l'extérieur des bâtiments.

Le PPF et le cahier d'enregistrement (ou cahier d'enregistrement des pratiques) doivent être conservés durant 5 campagnes.

- Outre les documents obligatoires cités ci-dessus, vous devez :
 - Respecter les périodes d'interdiction d'épandage propres à la zone vulnérable,
 - Mettre en place une couverture des sols en inter-culture longue (ou pratiques équivalentes),

De plus,

- Les élevages doivent être en conformité avec les obligations de capacités de stockage leur incombant.



Contribution aux données de référence régionale sur les fournitures d'azote par le sol :

Obligation annuelle :

Toute personne, **exploitant plus de 3 ha en zone vulnérable**, et si elle y cultive **des céréales à paille, du maïs, du sorgho, du tabac, de la betterave sucrière, ou des pommes de terre**, est tenue de réaliser une mesure de reliquat azoté, sur au moins un des ilots culturaux situés en zone vulnérable. Le reliquat doit être réalisé pour une des 3 cultures principales qu'elle y pratique.

Si, pour l'année considérée, elle n'y pratique **aucune des cultures mentionnées ci-dessus**, elle doit **réaliser une analyse de sol incluant la mesure du taux de matière organique**, sur au moins un des ilots culturaux situés en zone vulnérable.

Si elle ne dispose, **en zone vulnérable, que de prairies, landes, parcours ou gel**, **aucune obligation** ne s'applique sur ce point.

2 Etablissement du plan de fumure des cultures

La fiche de calcul pour les cultures (page 33) permet d'établir un plan prévisionnel de fumure azotée pour les cultures du tableau 3 (page 8).

Pour chaque poste à compléter, vous trouverez une méthodologie ou un tableau de références pour adapter le calcul à votre situation d'exploitation.

2.1 Type de sol de l'îlot cultural

Le type de sol est une information que vous devez obligatoirement mentionner dans le PPF et dans le cahier d'enregistrement des pratiques.

Il intervient notamment dans le calcul de dose, à la fois pour définir les besoins de la culture et pour évaluer les fournitures du sol en azote.

Vous devez choisir le type de sol correspondant le mieux au sol de votre îlot cultural, parmi les 9 types de sol régionaux répertoriés dans le tableau 1, ci-dessous.

Attention : dans tous les documents que vous devez produire dans le cadre de la réglementation Zone Vulnérable, pour l'îlot cultural, veillez à indiquer toujours le même type de sol !

Tableau 1: liste des types de sols.

Les sols	Argile (%)	MO (%)	Profondeur (cm)	Calcaire CaCO3 (%)	Cailloux (%)
Alluvions	15	1.7	75	0	0
Argilo-calcaire moyen à profond	40	3	80	18	0
Argilo-calcaire superficiel	40	2.8	50	25	20
Argilo-sableux	25	2.2	75	0	25
Granitique	20	3	20	0	20
Limons sableux hydromorphes	15	1.5	70	0	0
Sableux	8	1.2	60	0	0
Terres noires	45	3.5	90	10	0
Volcanique	18	4.5	60	2	15

Inscrivez le type de sol dans la fiche de calcul de dose (pages 33 et 34) à l'endroit prévu.

2.2 Définir son objectif de rendement pour l'îlot cultural

L'objectif de rendement est une donnée indispensable pour calculer le besoin en azote d'un certain nombre de cultures.

Pour quelques cultures (betterave, maïs semence, pomme de terre, bulbes...), le besoin en azote est « global » : il n'est pas en rapport proportionnel à l'objectif de rendement.

Cependant, l'objectif de rendement est une donnée que vous devez obligatoirement mentionner dans le PPF, sauf lorsque la fertilisation azotée prévue est nulle ou inférieure à 50 kg d'azote/ha.

Il doit correspondre à la moyenne des 5 dernières années pour la culture considérée, et si possible pour des conditions comparables de sol, en enlevant la plus mauvaise et la meilleure année (moyenne dite « moyenne olympique »).

Les 5 dernières années s'entendent comme les 5 dernières campagnes avec une référence pour la culture considérée.

Lorsque les références disponibles pour le type de sol considéré sont insuffisantes sur l'exploitation, on doit retenir la « moyenne olympique » des 5 dernières années de la culture sur l'exploitation, tous types de sol confondus.

Et en l'absence de références suffisantes sur l'exploitation, l'objectif de rendement retenu pour le calcul ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Valeurs de rendements prévisionnels à ne pas dépasser en l'absence de référence sur l'exploitation.

Sol	Qx/ha											
	Blé	Mais grain	Mais fourrage irrigué (T MS/ha)	Mais fourrage en sec (T MS/ha)	Tournesol	Colza	Orge	Seigle	Avoine	Triticale	Sorgho grain	Soja
Alluvions irrigués	90	130		21	40	40	80	80	70	90	115	40
Alluvions	80	100		17	35	35	70	70	60	80	85	35
Argilocalcaire moyen à profond irrigué	100	125		21	40	40	90	90	80	100	110	40
Argilocalcaire moyen à profond	90	110		18	35	40	80	80	70	90	95	35
Argilocalcaire superficiel irrigué	100	120		20	40	40	75	75	65	100	105	40
Argilocalcaire superficiel	80	90		15	30	35	75	75	65	80	75	35
Argilo-sableux irrigué	100	120		20	40	40	75	75	65	100	105	
Argilo-sableux	80	90		15	30	35	75	75	65	80	75	
Limons sableux hydro irrigués	85	120		20	40	35	70	70	60	85	105	35
Limons sableux hydro	75	90		15	30	30	70	70	60	75	75	30
Sableux irrigué	90	130		21	40	40	80	80	70	90	115	40
Sableux	75	80		14	35	35	70	70	60	75	65	35
Terre noire irriguée	110	130		21	45	45	90	90	80	110	115	40
Terre noire	95	110		19	40	45	90	90	80	95	95	35
Granitique	80		18	14			80	75	70	80		
Sol volcanique	80		18	13		40	75	70	65	80		

Inscrivez l'objectif de rendement dans la fiche de calcul (page 33) à l'endroit prévu.

2.3 Besoin de la culture.

2.3.1 Cas d'une culture avec besoin unitaire.

Pour une culture qui a un besoin unitaire (exemple : le maïs ou le blé) : multipliez l'objectif de rendement par la valeur du besoin (« b ») en kg N /unité de production (qx ou T de MS selon la culture) du tableau 3 (ou 4 pour le blé tendre), et inscrivez le résultat dans les besoins à la ligne B1 de la fiche de calcul (page 33).

Tableau 3 : Besoins des cultures en azote.

Culture	Besoin en N / unité	Besoin global	unité	Profondeur d'enracinement (2)
Ail, Oignon		160	t	45
Avoine	2,5		q	90
Betteraves sucrières		220	t	90
Blé tendre (voir tableau 3bis)			q	90
Blé dur	3,5		q	90
Colza (1)	7		q	90
Echalote		140	t	45
Epeautre	2,3		q	90
Maïs fourrage <12 t de MS	15		t de MS	90
Maïs fourrage 12-15 t de MS	14		t de MS	90
Maïs fourrage >15 t de MS	13		t de MS	90
Maïs grain < 100 q/ha	2,3		q	90
Maïs grain 100 à 120 q/ha	2,2		q	90
Maïs grain => 120 q/ha	2,1		q	90
Maïs semence (petit gabarit) <35 q		180	q	75
Maïs semence (moyen gabarit) 35-40 q		200	q	75
Maïs semence (assez grand gabarit) >40 q		220	q	75
Méteil fourrage céréales dominantes	17		t de MS	90
Méteil fourrage protéagineux dominants	10		t de MS	90
Méteil grain céréales dominantes	2.5		q	90
Méteil grain protéagineux dominants	1.5		q	90
Orge de printemps	2,2		q	90
Orge d'hiver	2,5		q	90
Pomme de terre conso		220	t	60
Seigle	2,3		q	90
Sorgho grain 50 à 80 q	2,5		q	90
Sorgho grain 80 à 100 q	2,3		q	90
Sorgho grain > 100 q	2,1		q	90
Sorgho fourrager < 10 t de MS	16		q	90
Sorgho fourrager 10 à 15 t de MS	14		q	90
Sorgho fourrager > 15 t de MS	12,5		q	90
Tabac brun	95		t	60
Tabac burley	85		t	60
Tournesol	4,5		q	90
Tournesol semence		180	q	90
Triticale	2,6		q	90

(1) **Attention** : Pour le colza, le calcul prévisionnel de fumure azotée repose sur la pesée sortie hiver du colza et une méthode de calcul spécifique. La Réglette

Azote de Terres Inovia prend en compte l'ensemble des paramètres nécessaires au calcul (voir page 21 et page 36).

- (2) *La profondeur d'enracinement* de la culture permet d'ajuster la valeur du reliquat retenu pour le calcul prévisionnel (voir paragraphe 2.7.3 page 12 et 13).

Tableau 4 : Liste des variétés de blé tendre classées par niveau de besoins en azote.

Variété	besoin (kgN/q) " b "
Accroc, Addict , Adhoc, Ambition, Amundsen, Andalou, Armada, Aramis, Arlequin, Atoupic , Aymeric , Belepi, Bermude, Cellule, Diderot, Espart , Expert, Fairplay, Fructidor , Glasgow, Granamax , Hekto, Hybery, Hybiza , Hymack, Hypod , Hyscore, Hystar, Hysun, Hyteck, Hywin , Hyxtra, Ionesco , Istabraq, JB Diego, Kundera , Laurier, Lear, Lyrik, Lythium , Mandragor, Meeting , MemoryModern , Oakley, Odyssee, Pakito, Parador, Perfector, Pierrot, Prevert, Reciproc , Ronsard, Royssac, Scipion, Scor, Selekt, Sobbel, Sobred, Sokal, Sponsor, Stadium, Starway , Sy Moisson, Tentation , Terroir, Tobak, Torp , Trapez, Trémie, Valdo, Viscount, Zephyr.	2,8
Actrice, Adequat, Aldric, Aligator, Alixan, Altigo, Altria, Amador, Andino, Apache, Aprilio, Arezzo, Aristote, Arkeos, As de cœur, Ascott, Attitude, Aurele, Autan, Bagou, Barok, Basmati, Bastide , Bergamo, Boisseau, Bonifacio , Boregar, Boston, Brentano, Calumet , Campero, Catalan, Celestin, Centenaire, Charger, Chevron, Compil, Cordiale, Descartes , Dialog, Diamento, Dinosor, Epidoc, Ephoros, Equilibre, Euclide, Flaubert, Fluor, Folklor, Forblanc, Galopain, Garantus, Garcia, Goncourt, Grapeli, Haussmann, Hybred, Hyfi, Hyxo, Hyxpress, Illico, Innov, Isengrain, Kalystar, Karillon, Lavoisier , Marcelin, Matheo, Maxwell, Minotor, Nirvana, Nucleo, Orcas, Oregrain, Orvantis, Oxebo, Paledor, Patras , Pepidor, Perceval, Phare, Plainedor, Pr22r20, Pr22r28, Pr22R58, Premio, Razzano, RGT Kilimanjaro , Richepain, Rochfort, Rodrigo, Rosario, Rubisko, Rustic, Sankara, Seyrac, Sirtaki, Sogood, Solehio, Sollario, Solognac , Supralice, Sweet, Swinggy, Thalys, Toison dor, Uski, Waximum	3
Accor, Adagio, Aerobic, Allez y, Altamira, Ambello, Amerigo, Athlon, Atlass, Aubusson, Avantage, Azimut, Azzerti, Camp-Rémy, Calabro, Calcio, Calisol, Caphorn, CCB Ingenio, Cézanne, Chevalier, Ciblé , Conexion , Croisade, Exelcior, Exotic, Farandole, Frelon, Galactic, Graindor, Instinct, Interet, Iridium, Isidor, Kalango, Koreli, Lazaro , Limes, Lukullus, Manager, Mendel, Mercato, Miroir, Musik, Nogal, Nuage, Numeric , Oratorio, Paindor, Pueblo, Racine, Recital, Ressor, RGT Venezia , Saint Ex, Samurai, Scenario, Soissons, Solveig, Sophytra, Sorrial, Sy Alteo, Sy Tolbiac, Valodor, Zinal	3,2
Afort, Bagatelle 007, Energo, Fiorina, Florence Aurore, Furio, Hyno-rista, Ludwig, Monopole, Pireneo, Saturnus, Sebasto, Segor, Siala, Somme, Stefanus, Togano, Trofeo, Turelli, Valbona, Bifort	3,5
Uli 12, NSA 01, Uli 148 , Qualifort, Bossfort, Epifort, Manital, Renan, Trigofort	3,7
Uli 11, Uli 35, Céréfort, Antonius, Espeira, Galibier, Lennox, MV Suba, Quality, Rebelde	3,9
Adesso, Amicus, Bologna, Bussard, Claro, Courtot, Figaro, Ghayta, Gaudaete, Levis, Logia, Lona, Nara, Qualital, Quebon, Runal, Sagittorio, Tamaro	4,1

- : valeurs régionales
- : variétés introduites ou modifiées en 2015

Dans le cadre d'une filière qualité (qui suppose l'existence d'un contrat qualité ou un fractionnement en 3 apports au moins), si la variété cultivée a un besoin unitaire de 2,8 ou 3 kg N/q, mais qu'il y a recherche d'un niveau de protéine élevé, ce besoin doit être augmenté de 0,2 kg N/q, c'est-à-dire que la variété aura un besoin spécifique «qualité» respectivement de 3 ou de 3,2 kg N/q.

Blés améliorants :

- pour ces blés (=ceux qui ont un besoin au moins égal à 3,5 kg N/ql dans le tableau ci-dessus), le besoin en azote correspond à un objectif à plus de 14 % de protéines.
- pour les variétés de blés améliorants non référencées dans le tableau ci-dessus, le besoin unitaire est de 3.9 kg N /ql.
- pour le pilotage de fin de montaison, la mise en réserve minimale conseillée est de :
40 kg N/ha pour un b= 3,7
60 kg N/ha pour un b= 3,9
80 kg N/ha pour un b= 4,1

2.3.2 Cas d'une culture avec besoin global

Pour les cultures qui ont un besoin global (exemple : la betterave, le maïs semence), recopiez directement la valeur du tableau 3- colonne Besoin global- (sans la multiplier par le rendement), dans les besoins à la ligne B1 de la fiche de calcul (page 33).

2.4 Quantité d'azote restant dans le sol à la fermeture du bilan.

Tableau 5 : quantité d'azote post récolte.

AZOTE RESTANT DANS LE SOL APRES LA RECOLTE OU « RELIQUAT POST-RECOLTE » (OU « AZOTE RESTANT DANS LE SOL APRES FERMETURE DU BILAN »)

Les sols	Reliquat post-récolte en kg N/ ha
Alluvions	35
Argilo-calcaire moyen à profond	40
Argilo-calcaire superficiel	30
Argilo-sableux	35
Granitique	35
Limons sableux hydromorphes	35
Sableux	35
Terres noires	50
Volcanique	35

Dans la fiche de calcul (page 33), inscrivez le reliquat post-récolte dans les besoins, sur la ligne B2.

2.5 Calcul du besoin total en azote de la culture

Dans la fiche de calcul (page 33), additionnez la ligne B1 « Besoins de la culture » à la ligne B2 « Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan ».

2.6 L'azote déjà absorbé par les céréales

Cette étape n'est nécessaire que pour les céréales (Blé, orge, triticale, seigle...).

La quantité d'azote à déduire des besoins est fonction du stade « sortie hiver » de la céréale. (au moment du prélèvement pour reliquat azoté ou de l'ouverture du bilan).

Tableau 6 : Quantité d'azote déjà absorbé par la céréale, à déduire des besoins.

Stade de la céréale	Azote déjà absorbé par la culture
Non levée	0
1 à 3 feuilles	10
1 talle	15
2 talles	20
3 talles	25
4 talles et +	30

Inscrivez la valeur dans les Fournitures du sol, dans la fiche de calcul (page 33).

2.7 Reliquats d'azote sortie hiver

2.7.1 Reliquat réalisé sur votre ilot cultural

Si vous avez fait mesurer le reliquat azoté de votre parcelle, conserver le conseil qui vous est envoyé, ou recopier la valeur du reliquat sur votre fiche de calcul (page 33), dans les Fournitures du sol.

Vous pouvez extrapoler cette valeur de reliquat pour établir le plan de fumure de vos parcelles qui ont le même type de sol, le même précédent, et la même conduite.

N.B. :D'un point de vue agronomique et économique, la mesure du reliquat sortie hiver permet d'ajuster au mieux la dose de fertilisation azotée des cultures exigeantes en azote.

Le niveau de reliquats azotés en sortie hiver peut être très variable d'une parcelle à l'autre, et d'une année à l'autre. Compte-tenu des facteurs qui influent sur le niveau de reliquat, il est recommandé de réaliser un reliquat par précédent et par type de sol.

Il peut également être intéressant de mesurer le reliquat sur les parcelles avec apports organiques, retournements récents de prairie, accidents culturels du précédent ...

Profondeur de prélèvement du reliquat azoté : le prélèvement est réalisé par tranche de 30 cm d'épaisseur (horizon A : 0-30 cm, horizon B : 30-60 cm, horizon C : 60-90 cm) ; il est **recommandé d'effectuer le prélèvement sur toute la profondeur d'enracinement** de la culture considérée : se reporter au tableau 3 page 8, en dehors des sols à faible profondeur.

Dans la majorité des situations rencontrées en zone vulnérable dans le Puy-de-Dôme, le reliquat doit être mesuré sur 2 horizons au moins. Pour la betterave 3 horizons sont vivement recommandés.

2.7.2 Synthèse départementale des reliquats 2017

Chaque année, cette synthèse est publiée sur le site de la Chambre d'Agriculture, et doit être utilisée en l'absence de mesure sur votre ilot cultural, ou en l'absence de reliquat sur un ilot cultural « équivalent » dans votre exploitation (*voir paragraphe précédent*).

Tableau 7 : Synthèse 2017 des reliquats d'azote sortie hiver pour le Puy-de-Dôme.

Reliquats sortie hiver	Sols argileux			Sols légers (non argileux)				
	Terre noire	Argilo-calcaire moyen à profond	Argilo-calcaire superficiel	Alluvions	Argilo-sableux	Limons sableux (hydromorphes)	Sables	Granitique
Les précédents								
Betterave	55	61	47	35	45	39	32	30
Céréales pailles enfouies	76	76	57	39	40	39	32	30
Céréales pailles enlevées	72	74	59	43	55	43	32	30
Colza	50	50	55	30	37	30	32	30
Féverolle, Lupin	70	70	60	39	51	39	32	30
Jachère de graminées	64	66	55	39	47	39	32	30
Jachère de légumineuses	64	66	55	39	47	39	32	30
Luzerne, Trèfle	75	78	65	46	55	39	32	30
Mais fourrage	63	68	54	38	46	39	32	30
Mais grain en sec	61	59	63	27	44	39	32	30
Mais grain ou semences irrigué	57	60	45	34	39	39	32	30
Oignons, Ail, Echalotte	80	96	78	55	67	39	32	30
Pois, Soja, Haricot	82	85	71	50	60	39	32	30
Pomme de terre	69	72	60	42	47	39	32	30
Prairie	64	66	55	39	47	39	32	30
Sorgho	64	66	55	39	47	39	32	30
Tabac	64	66	55	39	47	39	32	30
Tournesol	50	45	53	29	35	30	32	30
Moyenne	64	66	55	39	47	39	32	30

TABLEAU INDICATIF DES VALEURS MOYENNES DE RELIQUATS PAR TYPES DE SOL EN FONCTION DES PRECEDENTS.

Moyenne établie sur un échantillon de 1178 parcelles n'ayant pas reçu d'apport organique à l'automne 2016.

Une évaluation a été réalisée dans le cas des couples (Précédent X Type de sol) pour lesquels un nombre réduit de résultats ne permettait pas d'obtenir une moyenne statistiquement représentative, mais pour lesquels nous avons des données suffisantes par groupe de sol.

REMARQUES : pour l'établissement du plan de fumure:

- Pour les précédents ne figurant pas dans le tableau, se référer à la valeur du reliquat moyen du type de sol (dernière ligne du tableau).
- Pour les parcelles ayant reçu un apport de fumier de ruminants à l'automne 2016, le reliquat à prendre en compte doit être augmenté de 20 kgN / ha par rapport aux valeurs figurant dans ce tableau. (donnée résultant de l'étude statistique des mesures 2017).
- Pour les parcelles ayant reçu un apport de compost de déchets verts à l'automne 2016, le reliquat à prendre en compte doit être augmenté de 10 kgN / ha par rapport aux valeurs figurant dans ce tableau. (donnée résultant de l'étude statistique des mesures 2017).

Mise en garde, ce tableau ne peut être utilisé que pour la campagne 2017 ; il est mis à jour chaque année.

A défaut, utiliser le tableau de données historiques de l' « Arrêté établissant le référentiel régional de mise en oeuvre de l'équilibre de la fertilisation azotée pour la région Auvergne ».

Reporter le reliquat sortie hiver correspondant au type de sol et au précédent dans les Fournitures du sol dans la fiche de calcul (page 33).

2.7.3 Pondération du reliquat en fonction de la profondeur d'enracinement

Pour les cultures à faible enracinement, si vous disposez d'une mesure de reliquat réalisée sur une profondeur supérieure à la capacité d'enracinement de votre culture, vous devez utiliser un coefficient correcteur (voir tableau ci-dessous). Ce dernier permet de calculer le reliquat utilisable par votre culture.

Tableau 8 : Pondération du reliquat pour les cultures à faible enracinement.

Culture prévue ou en place	Profondeur d'enracinement maxi de cette culture	Nbre d'horizons mesurés	Coefficient correcteur
Ail -Oignon- Echalote	45 cm	3 horizons (90 cm)	0,5
		2 horizons (60 cm)	0,75
Tabac-Pomme de terre	60 cm	3 horizons (90 cm)	0,66
		2 horizons (60 cm)	1
Maïs semence	75 cm	3 horizons (90 cm)	0,83
		2 horizons (60 cm)	1

2.8 Minéralisation de l'humus du sol

La quantité d'azote issue de la minéralisation de la matière organique du sol qui est interceptée par une culture est fonction de la période de végétation et de sa durée.

Elle dépend également de l'importance des restitutions des résidus de récolte et des apports de fumure organique dans la rotation, qui contribuent tous 2 à entretenir le taux de matière organique du sol.

Donc, pour déterminer la valeur de minéralisation de l'humus du sol à prendre en compte, reportez-vous aux valeurs indiquées dans un des 2 tableaux ci-dessous.

Vous devez choisir la valeur dans celui des 2 tableaux qui correspond à la situation se rapprochant le plus de votre système.

Inscrivez cette valeur dans les fournitures du sol, dans la fiche de calcul (page 33).

2.8.1 Minéralisation de l'humus du sol en système « céréalier »

Tableau 9 : Valeurs de minéralisation de l'humus du sol pour un système avec résidus de récolte enfouis 1 fois sur 2 dans la rotation, et sans apport de matière organique.

Culture prévue ou en place

SOL	Céréales à paille	Betterave sucrière	Maïs - Sorgho	Tournesol	Pomme de terre	Ail -Oignon Echalote - Tabac
Alluvion	30	70	55	75	45	55
Argilo-calcaire moyen à profond	30	70	60	80	45	60
Argilo-calcaire superficiel	15	40	35	40	30	35
Argilo-sableux	20	60	50	60	40	50
Granitique	15		35	45	30	35
Limons sableux hydromorphes	20	50	40	60	30	40
Sableux	25	55	45	65	35	45
Terres noires	40	90	75	95	55	75
Volcanique	40		60	60	60	

2.8.2 Minéralisation de l'humus du sol en système « polyculture-élevage »

Tableau 10 : Valeurs de minéralisation de l'humus du sol pour un système avec résidus de récolte régulièrement enlevés, et apports d'effluents organiques tous les 2 à 3 ans, ou prairie dans la rotation.

SOL	Culture prévue ou en place					
	Céréales à paille	Betterave sucrière	Maïs - Sorgho	Tournesol	Pomme de terre	Ail -Oignon Echalote - Tabac
Alluvion	35	80	60	80	50	60
Argilo-calcaire moyen à profond	35	80	65	85	50	65
Argilo-calcaire superficiel	20	55	40	60	35	40
Argilo-sableux	30	90	70	90	55	70
Granitique	30		45	55	35	45
Limons sableux hydromorphes	20	60	45	65	40	45
Sableux	25	65	50	70	40	50
Terres noires	40	100	80	100	65	80
Volcanique	40		65	70	70	

2.9 Minéralisation nette supplémentaire due à un retournement de prairie

Si l'ilot cultural a porté une prairie il y a moins de 3 ans, il faut ajouter un « effet minéralisation due au retournement de prairie », dans les Fournitures du sol :

Tableau 11 : Effet retournement de prairie (en kg d'N /ha)

<i>a – destruction de printemps</i>			<i>Durée de la prairie avant retournement</i>				
			<18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	+de 10 ans
Rang de la culture post-destruction	1	Culture de printemps	20	60	100	120	140
	2	Toutes cultures	0	0	25	35	40
	3	Toutes cultures	0	0	0	0	0

<i>b – destruction d'automne</i>			<i>Durée de la prairie avant retournement</i>				
			<18 mois	2-3 ans	4-5 ans	6-10 ans	+de 10 ans
Rang de la culture post-destruction	1	Culture d'hiver	10	30	50	60	70
	2	Toutes cultures	0	0	0	0	0
	3	Toutes cultures	0	0	0	0	0

Dans le cas du retournement d'une prairie de graminées pures, les valeurs du tableau 11 sont à multiplier par les coefficients du tableau 12, pour tenir compte de l'effet réducteur des fauches de la prairie sur la minéralisation post-destruction.

Tableau 12 : Coefficients pour la prise en compte du mode d'exploitation dans le calcul de l'effet retournement d'une prairie de graminées pures.

Mode d'exploitation de la prairie	Type Graminées pures
Pâturage intégrale	1
Fauche + pâturage	0,7
Fauche intégrale	0,4

Exemple : pour une prairie âgée de 2-3 ans comprenant des graminées et des légumineuses, retournée à l'automne juste avant l'implantation d'une culture d'hiver, l'effet retournement est de 30 kg/ ha.

L'effet du mode d'exploitation est à prendre en compte seulement pour une prairie en graminées pures, et pour les deux situations suivantes :

- Si la prairie en graminées pures était en Fauche + pâturage : dans ce cas, l'effet retournement est $30 \times 0,7 = 21$ kg N/ ha.
- Si la prairie en graminées pures était en Fauche intégrale : dans ce cas, l'effet retournement est $30 \times 0,4 = 12$ kg N/ ha.

Inscrivez l'effet retournement de prairie, le cas échéant, dans les fournitures du sol dans la fiche de calcul (page 33).

2.10 Minéralisation des résidus de récolte du précédent

Reportez-vous au tableau suivant pour déterminer l'effet de la minéralisation des résidus de récolte du précédent (« effet précédent »).

Inscrivez cette valeur dans les Fournitures du sol dans la fiche de calcul (page 33).

Tableau 13 : Effet du précédent.

Précédent	Effet du précédent sur la minéralisation (en kg N/ha)
Betterave	20
Céréales pailles enfouies	-20
Céréales pailles enlevées	0
Colza	20
Féverole, Lupin	30
Jachères de crucifères	15
Jachères de graminées	15
Jachères de légumineuses	30
Luzerne, Trèfle - retournement il y a 1 an *	40
Luzerne, Trèfle - retournement il y a 2 ans *	20
Maïs fourrage	0
Maïs grain ou semence en sec	-10
Maïs grain ou semence irrigué	-20
Méteil céréales dominantes	0
Méteil protéagineux dominants	10
Oignon, Ail, Echalote	0
Pois, Soja, Haricot	20
Pomme de terre	20
Prairie **	0
Ray grass dérobé	-10
Sarrasin	0
Sorgho grain	-10
Sorgho fourrage	0
Tabac	0
Tournesol	-10
Autre culture	0

* : précédents Luzerne et Trèfle :

Ils ne sont pas considérés comme des prairies,

L'effet de chacun de ces 2 précédents doit être pris en compte pendant les 2 années qui suivent le retournement, comme indiqué dans le tableau 13.

** précédent Prairie : se reporter au paragraphe 2.9 page 14.

2.11 Minéralisation des résidus de culture intermédiaire (CIPAN)

Si vous aviez implanté une CIPAN avant la culture à fertiliser, reportez-vous au tableau suivant pour déterminer l'effet de la minéralisation des résidus de ce CIPAN. Inscrivez cette valeur en Fournitures du sol dans la fiche de calcul (page 33), le cas échéant.

Tableau 14 : Valeur de l'effet Cipan en kg N /ha en fonction du type de Cipan et de la date de destruction.

Type de CIPAN	Destruction Nov/dec	Destruction à partir de Janvier
CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) <=1t	5	10
CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) 2t	10	15
CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) >=3t	15	20
Graminées de type Seigle, avoine <=1t	0	5
Graminées de type Seigle, avoine 2t	5	10
Graminées de type Seigle, avoine >=3t	10	15
Graminées de type Ray-Grass <=1t	5	10
Graminées de type Ray-Grass 2t	10	15
Graminées de type Ray-Grass >=3t	15	20
Phacélie <=1t	0	5
Phacélie 2t	5	10
Phacélie >=3t	10	15
MELANGES graminées - légumineuses <=1t	5	13
MELANGES graminées - légumineuses 2t	13	20
MELANGES graminées - légumineuses >=3t	20	28
MELANGES crucifères - légumineuses <=1t	8	15
MELANGES crucifères - légumineuses 2t	15	23
MELANGES crucifères - légumineuses >=3t	23	30

VALEURS ISSUES DE LA BROCHURE "CULTURES INTERMEDIAIRES - IMPACTS ET CONDUITE", ARVALIS/CETIOM/ITB/ITL, AOUT 2011 (CHAPITRE 17)

2.12 Azote apportée par l'eau d'irrigation

Lorsque vous prévoyez d'irriguer, vous devez tenir compte des apports en nitrates contenus dans l'eau d'irrigation.

Le calcul se fait de la façon suivante :

$$N = V * C / 443$$

N : est la quantité d'azote apportée par les irrigations de l'année, en kg N/ha.

V : est la quantité totale d'eau qu'il est prévu d'apporter, en mm.

C : est la teneur en nitrate de l'eau, en mg/litre.

La teneur en nitrate doit être connue par l'exploitant (arrêté du 19 décembre 2011) soit :

- Par une analyse réalisée par l'agriculteur, ou un prestataire, au moyen d'un appareil type Nitrachek (l'analyse doit avoir moins de 4 ans).
- Soit dans le cadre d'une campagne réalisée par un organisme local.

Tableau 15 : Le tableau suivant reprend les différentes combinaisons entre la concentration en nitrate de l'eau et la quantité d'eau annuelle apportée par l'irrigation.

Irrigation (mm/an)	Concentration en nitrates dans l'eau en mg/l									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	0	1	1	2	2	3	3	4	4	5
40	1	2	3	4	5	5	6	7	8	9
60	1	3	4	5	7	8	9	11	12	14
80	2	4	5	7	9	11	13	14	16	18
100	2	5	7	9	11	14	16	18	20	23
120	3	5	8	11	14	16	19	22	24	27
140	3	6	9	13	16	19	22	25	28	32
160	4	7	11	14	18	22	25	29	33	36
180	4	8	12	16	20	24	28	33	37	41
200	5	9	14	18	23	27	32	36	41	45

Exemple : pour 120 mm d'eau sur l'année et une concentration à 40 mg/l, la quantité d'azote apportée est de 11 kg N /ha à inscrire dans les fournitures du sol dans la fiche de calcul (page 33).

2.13 Total des fournitures du sol

Pour avoir la totalité des Fournitures du sol, vous devez additionner les postes :

- Azote déjà absorbé (si céréale)
- Reliquat sortie hiver
- Minéralisation de l'humus du sol
- Minéralisation due à un retournement de prairie (le cas échéant)
- Minéralisation des résidus de récolte du précédent
- Minéralisation des résidus de CIPAN (le cas échéant)
- Azote apporté par l'eau d'irrigation (si irrigation prévue)

3 Finalisation du plan de fumure des cultures

3.1 Calcul de la dose d'azote à apporter

La dose d'azote à apporter par les apports de toute nature (organiques et minéraux) (ligne **3-** de la fiche de calcul page 33) correspond au besoin total de la culture (ligne **1-**), auquel on soustrait le total des fournitures du sol (ligne **2-**).

3.2 Effet direct des apports organiques (dont effluents d'élevage)

Cette valeur n'est à renseigner (ligne **4-** de la fiche de calcul page 33) que pour les apports organiques réalisés avant l'ouverture du bilan, soit avant la réalisation des reliquats.

Les valeurs à utiliser sont les kg d'azote efficace, indiqués dans le tableau 16 page suivante [partie en jaune] : soit les kg d'azote par tonne ou m3 d'effluent, directement utilisables par la culture.

Ainsi, vous n'avez plus qu'à multiplier la quantité apportée/ha par la valeur correspondant au type d'apport organique et à la culture prévue ou en place.

Tableau 16 : valeur en azote efficace des produits organiques (kg d'N/ T ou m3 brut)

Type	% MS par t ou m3	Teneur en N	Céréales apport d'automne	Céréales apport de printemps	Colza apport d'automne	Colza apport de printemps	Culture de printemps apport d'automne	Cultures de printemps apport printemps	Herbe apport d'automne	Herbe apport de printemps	Dérobée ou CIPAN apport de fin d'été
Composition des produits avicoles											
Listiers de canards	10 à 15	5,9	0,6	2,1	0,6	2,1	1,8	2,7	3,5	3,5	1,8
Listiers de poules pondeuses	10	6,8	0,7	2,4	0,7	2,4	2,0	3,1	4,1	4,1	2,0
Fientes humides poules pondeuses	25	15	1,5	7,5	1,5	7,5	4,5	9,0	9,0	9,0	7,5
Fientes pré séchées poules pondeuses	40	22	2,2	11,0	2,2	11,0	6,6	13,2	13,2	13,2	11,0
Fientes séchées poules pondeuses	80	40	4,0	20,0	4,0	20,0	12,0	24,0	24,0	24,0	20,0
Fumier à la sortie du bâtiment volailles label	70	20	4,0	9,0	4,0	9,0	6,0	11,0	10,0	10,0	8,0
Fumier à la sortie du bâtiment volailles standard	70	29,3	5,9	13,2	5,9	13,2	8,8	16,1	14,7	14,7	11,7
Fumier après stockage volailles label	70	15	3,0	6,8	3,0	6,8	4,5	8,3	7,5	7,5	6,0
Fumier stockage volailles standard	70	22,3	4,5	10,0	4,5	10,0	6,7	12,3	11,2	11,2	8,9
Composition des produits porcins											
Lisier porcs à l'engrais	8	7,3	0,7	4,4	0,7	4,4	2,2	5,1	4,4	4,4	3,7
Lisier mixte	4,9	4,3	0,4	2,6	0,4	2,6	1,3	3,0	2,6	2,6	2,2
Lisier naisseur	2,5	3,5	0,4	2,1	0,4	2,1	1,1	2,5	2,1	2,1	1,8
Fumiers de porcs	32,9	7,2	0,7	1,4	0,7	1,4	1,4	2,2	2,9	2,9	1,4
Compost de tamisage lisier	34,3	7,2	0,4	0,7	0,7	0,7	0,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Compost de fumier de porcs	31,7	7,6	0,4	0,8	0,8	0,8	0,4	1,5	1,5	1,5	1,5
Composition des produits herbivores											
Fumiers d'ovins	30	6,7	1,0	1,3	2,0	1,3	1,3	2,0	1,0	0,7	1,3
Fumiers de caprins	36	6,1	0,9	1,2	1,8	1,2	1,2	1,8	0,9	0,6	1,2
Composts de fumier d'ovins ou caprins	36	11,5	0,6	1,2	1,2	1,2	0,6	2,3	1,2	1,2	2,3
Fumiers de bovins	20	5,5	0,8	1,1	0,6	1,1	1,1	1,7	0,8	0,6	1,1
Compost de fumier de bovins	33	8	0,4	0,8	0,8	0,8	0,4	1,6	0,8	0,4	1,6
Lisier de bovins pur	11	4	0,4	1,6	0,4	1,6	1,2	2,0	1,6	1,6	1,6
Lisier dilué (eaux vertes et eaux blanches)	8	2,7	0,3	1,1	0,3	1,1	0,8	1,4	1,1	1,1	1,1
Lisier très dilué (eaux vertes, blanches et brunes)	5	1,6	0,2	0,6	0,2	0,6	0,5	0,8	0,6	0,6	0,6
Purin pur	5	3	0,3	1,2	0,3	1,2	0,9	1,5	1,8	1,8	1,2
Purin dilué (eaux vertes, blanches et brunes)	0,8	0,4	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
Fumier de cheval	42,1	6,2	0,9	1,2	0,6	1,2	1,2	1,9	0,6	0,3	1,2
Compost de fumier de cheval	41	5,2	0,3	0,5	0,5	0,5	0,3	1,0	0,3	0,3	1,0
Autres produits organiques											
Boues épuration	voir analyse	pour une teneur de 6 kg/T	0,9	1,2	1,8	1,2	1,2	1,8	1,2	1,5	1,2
Compost de déchets vert	voir analyse	10	0,5	0,7	1,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,7	1,0
Ecumes de sucre	voir analyse	3,3	0,5	0,7	1,0	0,7	0,7	1,0	0,7	0,8	0,7

Exemple : 30 t/ha d'un fumier de bovins apporté à l'automne avant maïs : la valeur à retenir dans le tableau est 1,1.

Soit : $30 \times 1,1 = 33$ kg/ha d'azote efficace apporté par le fumier.

3.3 Calcul de la dose d'azote à apporter après ouverture du bilan

La dose d'azote à apporter après ouverture du bilan (ligne **5-** de la fiche de calcul page 33) correspond à la dose d'azote calculée (ligne **3-** de la fiche de calcul) moins l'azote efficace provenant des produits organiques apportés avant la réalisation du reliquat (ligne **4-**).

3.4 Indiquez le fractionnement prévisionnel de vos apports

Préciser pour chaque apport:

- le type d'engrais ou d'apport organique, et sa teneur en azote,
- la période prévue de l'apport (par quinzaine)
- la dose/ha.

EXEMPLE DE FRACTIONNEMENT EN 3 APPORTS POUR LE BLE

Apport organique prévu

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais minéraux	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
Fin février	ammonitrate	3,85	150	33,5 %	50,3	50,3
Fin mars	urée	3,85	200	46 %	92,0	92,0
Début mai	ammonitrate	3,85	120	33,5 %	40,2	40,2
6-Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						182,5
7-Total de l'azote apporté						182,5

La dose totale d'azote efficace apportée à la parcelle (ligne **7-**) additionne l'azote apporté par les apports organiques et par les engrais minéraux ; elle ne doit pas dépasser la dose totale d'azote efficace à apporter ligne **3-** de la fiche de calcul page 33.

Le fractionnement est obligatoire pour les doses supérieures à 100 unités N efficace/ha. La dose maximale pour chaque apport ne doit pas dépasser 100 u/ha.

La quantité maximale peut être portée à 120 unités N efficace/ha pour les betteraves au semis, pour le maïs irrigué au stade 10-12 feuilles, pour les engrais spéciaux type NEXEN™, AZO-KEEP®, UTEC®46 APEX®... (voir liste définie par le COMIFER).

La quantité totale d'azote efficace réellement apportée ne doit pas être supérieure à la dose prévisionnelle calculée (à l'unité près).

Exception : dans le cas d'utilisation d'un outil de pilotage sur blé (Jubil, Farmstar, Digites, N-Tester, GPN...): dans ce cas, un ajustement de la dose apportée est possible ; gardez les justificatifs !

4 Calcul de la dose d'azote à apporter pour le colza

Le calcul de la dose prévisionnelle à apporter pour le colza doit être effectué impérativement avec une méthode spécifique adaptée à notre région et proposée par l'institut Terres Inovia.

Cette méthode tient compte du développement de la culture en sortie d'hiver, et suppose donc de réaliser **une pesée de la matière verte, en fin d'hiver avant la reprise de végétation.**

Plutôt que d'avoir à effectuer le calcul, qui fait appel à des paramètres différents de ceux pris en compte, pour le blé par exemple, dans les tableaux du chapitre 2 de ce guide, nous proposons d'utiliser l'outil mis au point par Terres Inovia : La Réglette Azote Colza®.

L'utilisation de cet outil spécifique est conforme aux exigences de la zone vulnérable.

Voici les 3 étapes à suivre :

4.1 Marquer précisément 2 placettes de 1 m²

Dans la culture, en fin d'hiver, avant la reprise de végétation, marquer au sol 2 placettes de 1 m². Si votre parcelle est hétérogène, marquer 4 placettes.

Puis couper, au niveau du sol, toutes les plantes des placettes, de préférence quand la végétation est ressuyée.

4.2 Peser les plantes

Peser les plantes fraîchement coupées de chaque placette (sans séchage), puis calculer le poids moyen de vos placettes.

4.3 La réglette azote de Terres Inovia

Pour utiliser la réglette azote, il faut renseigner les informations suivantes :

le type de sol, l'objectif de rendement, le résultat de la pesée par m², les apports de produits organiques sur la parcelle (fréquence des apports dans la rotation et apports relatifs à la campagne en cours). Il est également demandé si le colza est implanté après un pois, et s'il est associé avec un couvert de légumineuses.

Reporter le conseil de la réglette azote dans la fiche de calcul Plan de fumure Colza page 36.

Attention, ce conseil est la dose restant à apporter, après le ou les éventuels apports organiques réalisés à l'automne.

Avec le conseil, la réglette azote propose un fractionnement des apports (stade et dose) qu'il est recommandé de suivre.

Adresse de la réglette azote : <http://regletteazotecolza.fr>

5 Cultures avec dose plafonnée

Cultures pour lesquelles s'applique une dose totale d'azote prévisionnelle plafonnée par hectare.

Tableau 17 : Dose totale à ne pas dépasser pour les cultures légumières, le chanvre, le lin, le soja et la vigne.

Culture	Plafond Auvergne (kg d'azote efficace /ha) *
Artichaut	60
Artichaut 2 ^{ème} année	80
Artichaut 3 ^{ème} année	100
Aubergine	160
Asperge 1 ^{ère} pousse	80
Asperge 2 ^{ème} pousse	130
Asperge 3 ^{ème} pousse	140
Bette et carde	180
Betterave potagère (rouge)	130
Brocolis	130
Cardons	180
Carotte	80
Carotte industrie	160
Céleri-branche	220
Céleri-rave	190
Chanvre	120
Chou de Bruxelles	220
Chou blanc, vert, rouge, autres	100
Chou-fleur	180
Courgette	120
Concombre	1,6 kg/T
Cornichon	15
Epinard	110
Melon	130
Haricot à écosser et sec	160
Haricot vert et beurre	140
Lin	120
Mâche	60
Navet	140
Persil	100
Potiron, courges, et citrouille	100
Poireau	160
Pois légumes	220
Radis	40
Laitue	70
Soja **	150
Vigne	60
Autres légumes	120

* La fertilisation pourra être raisonnée en fonction des conditions pédo-climatiques, des objectifs de rendement, et des données techniques disponibles, sans pour autant dépasser les plafonds.

** Seulement en cas d'inoculation déficiente

Tableau 18 : Doses plafonds pour les cultures maraichères multi-espèces.

Système	Plafond Auvergne (kg d'azote efficace/ha)
Multi-espèces, sans apport annuel de matière organique ; taux de rotation connu.	130
Multi-espèces, avec apport annuel de matière organique ; taux de rotation connu.	100
Multi-espèces, sans apport annuel de matière organique ; taux de rotation non connu.	170
Multi-espèces, avec apport annuel de matière organique ; taux de rotation non connu.	140

Tableau 19 : Doses plafonds pour les petits fruits

Espèce	Plafond (kg d'azote efficace/ha)
Myrtille	40
Framboise	80
Groseille	60
Fraise	120

Tableau 20 : Doses plafonds pour les arbres fruitiers

	Bois-structure pérenne- bois de l'année et feuilles (kg N efficace /ha)					Besoins des fruits	Plage de rendement indicative
	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5 et suivantes	Kg N efficace /Tonne	(Tonnes)
Cerisiers	30	50	80	90	100	1,3	10-25
Pommiers	40	60	80	100	100	0,6	10-60
Poiriers	40	50	70	90	90	0,7	10-50

6 Cas des cultures porte-graine

6.1 Cultures porte-graine à « petites graines »

Les apports doivent être inférieurs aux besoins recensés dans le tableau ci-dessous, ou être calculés à partir de la dose pivot indiquée en colonne 2.

Tableau 21 : Besoins des cultures porte-graine à « petites graines » (Source : FNAMS-septembre 2015)

Famille botanique	Espèce	Besoin en azote (kg/ha)	Dose pivot (kg/ha)
FOURAGERES PORTE-GRAINE			
Poacées	Ray-grass anglais	170	
	Ray-grass d'Italie	110 (hors précoupe de printemps)	
	Fétuque élevée	160	
	Fétuque rouge	150	
	Dactyle	190	
	Ray-grass hybride	110 (hors précoupe de printemps)	
	Avoine rude		100
	Fétuque ovine	150	
	Fétuque des prés	160	
	Brome	160	
	Pâturin des prés		80
Brassicacées	Chou fourrager		125
	Radis fourrager	150	
BETTERAVE SUCRIERE PORTE GRAINE			
Chénopodiacée	Betterave sucrière	280	
POTAGERES PORTE-GRAINE			
Alliacées	Oignon - plantation automne	150	
	Oignon - plantation printemps	110	
	Poireau	140	
	Echalote	150	
	Ciboule/Ciboulette		90
Apiacées	Carotte (type Nantaise)	140	
	Persil	140	
	Aneth	140	
	Coriandre	140	
	Fenouil	140	
	Panais	140	
Astéracées	Céleri	140	
	Chicorée Witloof (semis direct)	160	
	Chicorée à feuille	160	
	Laitue	130	
	Cardon	140	
Brassicacées	Chicorée Scarole / Frisée	160	
	Radis (type rond-rouge)	150	
	Choux		125
	Navet	150	
	Cresson alénois	110	
Chénopodiacées	Roquette	150	
	Betterave rouge	200	
	Epinard	120	
Cucurbitacées	Poirée	280	
	Courge – Courgette		120
	Concombre		120
	Cornichon		120
	Melon		120
Valérianiacée	Citrouille - Patisson		120
	Mâche	110 *	

La mâche nécessite un besoin total de 110 kg N/ha, dont 70 pour l'élaboration des semences et 40 pour permettre un développement végétatif suffisant, indispensable à la faisabilité de la récolte.

6.2 Cultures porte-graine à « grosses graines »

Céréales à paille semence (dont blé non hybride): pour le calcul, se reporter aux références des céréales en production consommation (page 8, tableau 3)

Blé hybride semence: pour le calcul, la référence de rendement est le rendement de la lignée mâle.

Haricot semence: pour le calcul, se reporter à la référence flageolet/haricot sec d'industrie : les apports doivent être inférieurs au besoin : 190 kg N efficace/ha (source UNILET).

Pois semence: pour le calcul, se reporter à la référence pois potager d'industrie : les apports doivent être inférieurs au besoin : 270 kg N efficace/ha (source UNILET).

Pour plus de précisions, consulter les Fiches Cultures en ligne sur le site Internet du COMIFER.

7 Fertilisation des prairies et dérobées à base d'herbe

Utiliser la grille de conseil du tableau 22 ci-après.

Cette grille de conseils est adaptée pour toutes les prairies permanentes ou temporaires à dominante graminées.

Dans le cas particulier de prairies riches en légumineuses, qu'elles soient permanentes ou temporaires, la dose à apporter doit être divisée par deux.

Le calcul des besoins a été établi en tenant compte des restitutions au pâturage.

Pour couvrir les besoins en azote, ce n'est pas l'azote total des apports qui est pris en compte mais seulement l'azote rapidement disponible apporté par les effluents organiques auquel il faut ajouter l'azote minéral des engrais.

7.1 Caractériser votre prairie et déterminer la dose d'azote à apporter

7.1.1 Utilisation de la parcelle pour la campagne à venir.

- Fauche précoce : fauche réalisée au stade début épiaison à épiaison des graminées, sous forme d'ensilage ou d'enrubannage.
- Fauche tardive : fauche réalisée au stade début floraison à floraison des graminées sous forme de foin.

7.1.2 Niveau de production de la prairie.

L'exportation d'éléments fertilisants et donc les besoins d'une parcelle sont liés au rendement de la parcelle. Il faut estimer le rendement de la parcelle pour la campagne à venir.

Compter à la fois la fauche et la pâture.

Exemple: Une parcelle ensilée puis fauchée, puis pâturée qui produit 4 T MS en 1ère coupe et 2 TMS en 2ème coupe, va produire, en considérant le pâturage, 7 à 8 TMS/ an.

7.1.3 Fréquence des apports organiques

Vous devez également prendre en compte le niveau d'entretien organique de la parcelle, par la fréquence des apports organiques.

Tableau 22 : conseil de fertilisation pour les prairies et les cultures dérobées à base d'herbe

Utilisation de la prairie	Production annuelle de la prairie	Dose d'azote à apporter (= conseil de fertilisation) en kg d'azote efficace/ha	
		Si apports organiques réguliers (tous les 1 à 2 ans)	Si apports organiques occasionnels (tous les 3 à 4 ans)
Pâture seule	Faible (3 à 4 t de MS/ha/an)	0	20
	Moyen (4 à 5 t de MS/ha/an)	30	50
	Elevé (5 à 6 t de MS/ha/an)	60	80
	Très élevé (6 à 7 t de MS/ha/an)	100	120
Fauche tardive + Pâture	Moyen (4 à 5 t de MS/ha/an)	10	30
	Elevé (5 à 6 t de MS/ha/an)	30	50
	Très élevé (6 à 7 t de MS/ha/an)	60	70
Fauche tardive + Regain + Pâture	Moyen (4 à 5 t de MS/ha/an)	20	40
	Elevé (5 à 6 t de MS/ha/an)	40	60
	Très élevé (6 à 7 t de MS/ha/an)	60	80
Fauche précoce + Pâture	Moyen (5 à 6 t de MS/ha/an)	60	80
	Elevé (6 à 7 t de MS/ha/an)	80	100
	Très élevé (7 à 8 t de MS/ha/an)	100	120
Fauche précoce + Regain + Pâture	Moyen (6 à 7 t de MS/ha/an)	80	120
	Elevé (7 à 8 t de MS/ha/an)	100	140
	Très élevé (8 à 10 t de MS/ha/an)	120	160
Culture dérobée à base d'herbe	Faible (3 à 4 t de MS/ha/an)	40	60
	Moyen (4 à 5 t de MS/ha/an)	60	80
	Elevé (5 à 6 t de MS/ha/an)	80	100
	Très élevé (6 à 7 t de MS/ha/an)	100	120

Inscrivez la dose à apporter à la ligne « conseil de fertilisation » de la fiche de calcul page 35.

Exemple : Calcul du conseil pour une prairie Ensilage + Regain+ Pâturage –
Objectif de rendement : moyen : 6-7 T de MS/ha -Apports réguliers de Matière organique –
Peu de légumineuses- soit un conseil de fertilisation :80 kg d'azote efficace/ha

7.2 Prévision des apports organiques sur prairie

Calculez la valeur en azote efficace d'un éventuel apport organique.

Pour cela, reportez-vous au tableau 16 -page 19-Valeur en azote efficace des produits organiques.

Exemple : Apport au 15 octobre de 25 t/ha de fumier de bovin –
Teneur en azote total du fumier : 5,5 kgT, soit $25 \times 5.5 = 137.5$ kg d'azote total.
Valeur en azote efficace du fumier de bovin apporté à l'automne: 0,8 kg/T,
soit $25 \times 0.8 = 20$ kg d'azote efficace/ha.

7.3 Prévision des apports d'engrais minéraux sur prairie

La dose d'azote à apporter par les engrais correspond au conseil de fertilisation indiqué sur la fiche de calcul (page 35) moins l'azote efficace provenant des produits organiques.

7.4 Etablissement du plan de fumure des prairies

En début de la fiche du plan de fumure d'une prairie, il faut indiquer les informations suivantes :

- Le type de prairie (temporaire ou permanente)
- Le pourcentage de légumineuses
- La date d'implantation
- L'utilisation (fauche, pâture,....)
- L'objectif de rendement (en tonne de MS/ha)
- Le type de sol (se reporter au tableau 1 – page 6)
- La fréquence des apports organiques
- Le conseil de fertilisation (calcul de la dose d'azote efficace à apporter)
- La date d'ouverture du bilan (1er mars)

Indiquer ensuite le fractionnement prévisionnel des apports organiques :

Préciser pour chaque apport prévu:

- le type d'apport organique, et sa teneur en azote,
- la période prévue de l'apport,
- la quantité apportée/ha.
- la quantité d'azote total représentée par l'apport,
- la quantité d'azote efficace représentée par l'apport.

Indiquer le total de l'azote total ainsi que le total de l'azote efficace représentés par les apports organiques.

Indiquer, de même, le fractionnement des apports d'engrais minéraux, avec les mêmes précisions.

Vérifier que la dose d'azote efficace totale du plan prévisionnel ne dépasse pas le conseil.

Dans le cahier d'enregistrement (cahier d'épandage), il est nécessaire aussi de renseigner l'azote total afin de vérifier le respect des contraintes réglementaires.

Comme pour les cultures, le fractionnement (des apports organiques et des engrais) est obligatoire pour les doses supérieures à 100 unités N efficace/ha. La dose maximale pour chaque apport ne doit pas dépasser 100 u/ha.

8 Prise en compte de la volatilisation des engrais minéraux

Le calcul de la dose prévisionnelle d'azote ne doit pas tenir compte *a priori* de la volatilisation ammoniacale des engrais minéraux, qui peut représenter une perte très variable ; ce calcul prévisionnel doit être fait dans la configuration « potentielle » d'efficacité maximale de l'engrais azoté.

Toutefois, une analyse de risque doit être faite à chaque apport pour :

1. Eviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées.
2. Utiliser une grille d'évaluation du risque avant chaque apport d'azote.

Il n'existe aujourd'hui aucune méthode simple de prévision de ces pertes. Elles sont omises dans la plupart des méthodes de calcul du bilan azoté. Seuls certains outils dynamiques disposent d'une estimation *a priori* de la volatilisation.

8.1 La volatilisation de l'azote ammoniacal

La volatilisation d'ammoniac est le processus de passage du NH_4^+ , adsorbé sur le complexe argilo-humique ou dissous dans la solution du sol, vers sa forme gazeuse NH_3 , libérée dans l'atmosphère.

Elle s'opère à la surface du sol à partir d'une source d'azote ammoniacal : engrais minéral ou produit résiduaire organique.

Ce phénomène se produit rapidement après l'apport (quelques heures à quelques jours).

Ces pertes peuvent dépasser 20 % pour les apports d'engrais minéral, selon les formes et les conditions d'apport, et 70% pour la fraction ammoniacale des lisiers.

L'intensité du phénomène dépend des propriétés du sol (pH, pouvoir tampon, humidité de surface) et des conditions climatiques (température, vent, pluviométrie) dans les heures et les jours qui suivent l'épandage.

8.2 Eviter ou réduire la perte ammoniacale par des pratiques adaptées

Toutes les pratiques culturales qui tendent à maximiser l'efficacité de l'azote apporté doivent être privilégiées avant de recourir à une majoration de dose.

1) Culture de printemps en pré-semis ou au semis/plantation : incorporer les engrais à base uréique et ammoniacale et ne pas anticiper l'apport d'azote de plus de 15 jours avant l'implantation (afin de limiter également l'organisation microbienne).

2) Culture de printemps type Maïs, Sorgho, Tournesol (fort écartement inter-rang) : avec apport en végétation : incorporer l'azote en profondeur (10-15 cm) avec un fertiliseur à coutre type « Magendie », ou à défaut par un binage/désherbinage superficiel (moindre efficacité).

3) Cultures d'hiver ou céréales de printemps : avec apport en végétation, épandre peu avant un épisode pluvieux prévu, ou déclencher une irrigation de 10 à 15 mm après épandage, quand c'est possible. Dans les limites du réalisable (organisation de chantier, stade de passage), différer un apport plutôt que de risquer de perdre jusqu'à 20-30% de l'azote apporté !

Avec la solution azotée, épandre de préférence en soirée, afin d'éviter les conditions très favorables à la volatilisation de la journée et de limiter les brûlures du feuillage.

4) En sol à pH élevé (pH>7.5), quand c'est possible, éviter le recours aux engrais les plus sensibles à la volatilisation, ce qui risquerait de pénaliser le rendement et la qualité.

5) Eviter les apports en conditions ventées et par températures élevées (le vent nuit également à la précision de l'épandage...).

8.3 Utiliser une grille d'évaluation du risque avant chaque apport d'azote

Lorsqu'un engrais à base uréique et/ou ammoniacale, tels qu'urée et solution azotée, est apporté en plein en cours de culture sans possibilité d'enfouissement/incorporation ou infiltration, une grille d'évaluation du risque de perte d'efficacité permet d'ajuster l'apport prévu en appliquant une majoration de 0 à 15% à cet apport.

Cette grille est utilisable avant chaque apport.

Grille d'évaluation du risque de volatilisation ammoniacale pour chaque apport

(cas d'apport en plein sur végétation)



Date d'apport :				
Parcelle				
Culture				
			Note	Votre situation
SOL	pH	pH < 7	0	
		7 < pH < 7.5	2	
		pH > 7.5	3	
CEC		< 12 meq/100g terre	2	
		> 12 meq/100g terre	0	
CLIMAT	Pluviométrie prévue à 3 jours	< 10 mm/3 jours	4	
		> 10 mm/3 jours	0	
	Vitesse du vent	≤ 3 Beaufort (0-19km/h)	0	
		> 3 Beaufort (> 19km/h)	2	
	Température jour de l'apport	< 6°C	0	
		[6-13]°C	3	
	> 13°C	6		
			NOTE globale	
			* =	0

* somme de la colonne

Majoration de l'apport d'après l'évaluation du risque de volatilisation

NOTE globale	< 4	[4-8]	[9-13]	> 13
Solution azotée & urée, toutes cultures sauf urée sur céréales à paille d'hiver	0%	5%	10%	15%
Urée solide sur céréales à paille d'hiver	En attente			

Perspectives d'évolution de la grille : pour l'urée solide sur céréales : données en attente...

En dernier ressort, le pilotage précédant les derniers apports sur les céréales à paille, offre la possibilité de corriger la nutrition azotée pour compenser, entre autres, une moindre efficacité de l'azote des apports précédents.

9 Documents à compléter

Un bordereau d'épandage doit être obligatoirement rempli, en cas d'échange ou d'achat d'effluent.

9.1 Bordereau de gestion des effluents

Ce bordereau est adapté à la livraison d'effluents d'élevage issus d'une exploitation agricole (celle du producteur) sur une exploitation destinataire (celle du receveur) utilisatrice de cet effluent, pour la fertilisation raisonnée de ses parcelles.

Le producteur livre les effluents, mais l'épandage est réalisé par l'exploitant receveur.

Le présent bordereau est rempli sous la responsabilité du producteur d'effluents à chaque livraison chez le receveur.

L'utilisateur de l'effluent livré s'engage, quant à lui, à remplir le tableau relatif à l'épandage sur ses parcelles. Le producteur et le receveur doivent, chacun, garder un exemplaire de ce bordereau co-signé des deux parties et le joindre à leur cahier d'enregistrement.

Bordereau de livraison

Exploitation productrice d'effluent	Exploitation réceptrice de l'effluent
Société :	Société :
Nom de l'agriculteur :	Nom de l'agriculteur :
Adresse :	Adresse :
Code postal :	Code postal :
Commune :	Commune :

LIVRAISON : effluents concernés				
Date	Nature du produit livré	Quantité (t ou m ³)	Teneur en azote (kg N/t ou kg N/m ³)	Quantité totale d'azote livrée (kg N)

EPANDAGE : parcelles concernées					
Date d'épandage	Parcelle réceptrice (Ilot n°/Parcelle n°)	Culture	Effluent épandu	Surface épandue (ha)	Mode et délai d'enfouissement

Les éléments renseignés ci-dessus sont reconnus conformes par les deux parties.

Fait à :	le :
Signature Producteur de l'effluent	Signature Utilisateur de l'effluent

9.2 Fiche de calcul et PPF pour les cultures



Plan de fumure pour les cultures

Exploitation

Nom	_____
Adresse	_____
CP	Commune _____

Parcelle

Nom	_____
N° d'îlot	_____
Commune	_____
Surface	_____ ha
1 Type de sol	_____
Matère organique	_____ %
Argile	_____ %
CaCO ₃ (calcaire tot)	_____ g/kg ou pour mille
Charge en cailloux	_____ %

Culture

2 Rendement prévu	_____
Variété	_____
3 et 4 besoin en N	_____
Stade pour les céréales	_____
Précédent	_____

CIPAN

Type	_____
Date de retournement	_____

Système

Gestion des résidus de récolte	_____
Fréquence des apports organiques	_____
Prairie dans la rotation	Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>
Durée de la prairie	_____
Date de retournement	_____

Irrigation

Apport annuel en mm	_____
Teneur en nitrate de l'eau	_____

Année récolte _____

Détail du calcul

Besoins de la culture	
B1- Besoins de la culture (Rdt x b) ou Besoin global	_____
B2- Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	5 _____
1-Besoins total de la culture (B1+B2)	_____
Fournitures du sol	
Azote déjà absorbé par la céréale à l'ouverture du bilan	6 _____
Reliquats dans le sol à l'ouverture du bilan	7 et 8 _____
Minéralisation de l'humus du sol	9 et 10 _____
Minéralisation due à un retournement de prairie	11 et 12 _____
Minéralisation des résidus de récolte du précédent	13 _____
Minéralisation des résidus de CIPAN	14 _____
Azote apporté par l'eau d'irrigation	15 _____
2-Fournitures totales du sol	_____
3-Dose d'azote à apporter en kg N/ha	_____
4-Azote efficace des apports réalisés avant l'ouverture du bilan	_____
5-Dose d'azote à apporter par les engrais en kg N/ha	_____

1 Numéro du tableau de référence

Réglementation Zone Vulnérable fertilisation azotée
Le 1er apport d'engrais azoté minéral sur culture d'hiver ne peut être réalisé qu'à partir du 1er février, et sur culture de printemps il ne peut être réalisé qu'à partir du 1er mars.
FRACTIONNEMENT: La dose maximale par apport ne doit pas dépasser 100 unités d'Azote efficace/ha dans le cas général, ou 120 unités d'Azote efficace/ha: pour les betteraves au semis, pour le maïs irrigué au stade 10-12 Feuilles, ou pour les engrais spéciaux à libération progressive et/ou contrôlée (liste définie par le COMIFER).

Détail de la mesure des reliquats

	N-NH ₄ kg/ha (ammoniacale)	N-NO ₃ kg/ha (nitrique)	Total azote kg/ha
1 Horizon 0-30 cm	_____	_____	_____
2 Horizon 30-60 cm	_____	_____	_____
3 Horizon 60-90 cm	_____	_____	_____
Total sur le profil	_____	_____	_____

Plan Prévisionnel de fumure azotée

Parcelle

Nom _____

N° d'îlot _____

Surface _____ ha

Type de sol _____

Culture

Date d'implantation prévue _____

Date d'ouverture du bilan _____

Apport organique prévu 16

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais minéraux	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
6-Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						
7-Total de l'azote apporté						

Cahier d'épandage

Récolte

Date de semis _____

Date de récolte _____

Variété _____

Rendement réalisé _____ q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date d'apport	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date d'apport	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					
Total de l'azote apporté					

Gestion de l'interculture

Date de semis CIPAN ou dérobées _____

Espèce ou mélange _____

Maintien des repousses de colza Oui Non

Date de destruction du couvert _____

Gestion des résidus de récolte

Enlevés Enfouis

Adapter la dose selon la forme d'engrais et les conditions d'épandage.

Lorsque l'azote est apporté sous forme de solution ou d'urée, il faut veiller à maximiser l'efficacité de l'engrais. Il est conseillé pour cela de l'apporter juste avant une pluie, d'éviter les conditions ventées et les fortes températures afin de limiter les pertes par voie gazeuse. Lorsque les conditions idéales d'épandage ne sont pas réunies, et ce d'autant plus que le pH du sol est supérieur à 7, il est possible de majorer la quantité d'azote à apporter de 5 à 15% (se référer à la grille de risque et aux recommandations du COMIFER). Cette augmentation doit être raisonnée au cas par cas et pour chaque apport. La majoration ne s'applique en aucun cas sur la dose totale prévisionnelle et pour les apports sous forme ammonitrate.

9.3 Fiche de calcul et PPF pour les prairies



Plan de fumure pour les prairies

Campagne <input type="text"/>		Nom ou raison sociale : <input type="text"/>	
		Commune : <input type="text"/>	
N° d'ilot <input type="text"/>	<input type="text"/>	Surface <input type="text"/>	
Nom de parcelle <input type="text"/>		Surface épardable <input type="text"/>	
Type de prairie <input type="text"/>		Présence de légumineuses <input type="text"/>	
Date d'implantation <input type="text"/>		% de légumineuses pour les mélanges <input type="text"/>	
1- Utilisation de la prairie	<input type="text"/>		
2 - Niveau d'intensification	<input type="text"/>		
3 - Type de sol	<input type="text"/>		
4 - Fréquence des apports organiques	<input type="text"/>		
Conseil de fertilisation	<input type="text"/>	kg /ha d'N	

Plan Prévisionnel de fumure

Date d'ouverture du bilan

Fractionnement prévu des apports organiques

Nature de l'effluent n°1		quand			
Période d'apport prévue	Surface	Dose	Teneur en azote kg /t ou m3	Qté d'N total /ha	Qté d'N efficace /ha
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nature de l'effluent n°2		quand			
Période d'apport prévue	Surface	Dose	Teneur en azote kg /t ou m3	Qté d'N total /ha	Qté d'N efficace /ha
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total de l'azote efficace apporté par les produits organiques en kg d'N /ha(B)					

Fractionnement prévu des apports d'engrais minéraux

Période d'apport prévue	Surface	Engrais	Dose en kg/ha	Teneur en azote en %	Qté d' N total /ha	Qté d' N efficace /ha
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Azote total apporté par les engrais minéraux en kg d'N /ha (A)						
Total azote efficace en kg/ha (A+B)						

Cahier d'épandage

Surface de la parcelle <input type="text"/>	ha	Surface épardable <input type="text"/>	ha			
Date d'implantation <input type="text"/>		Rendement réalisé	<input type="text"/>			
Date	Surface	Engrais	Dose en kg/ha	Teneur en azote en %	Qté d' N total /ha	Qté d' N efficace /ha
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Total N/ha						

9.4 Fiche de calcul et PPF colza



Plan prévisionnel de fumure colza

Année récolte _____

Exploitation

Nom	
Adresse	
CP	Commune

Dose d'azote à apporter en kg N/ha	
Recopier le conseil issu de la réglette azote colza	
Dose d'azote à apporter par les engrais en kg N/ha	

Parcelle

Nom	
N° d'îlot	
Surface	ha
Type de sol	

Adapter la dose selon la forme d'engrais et les conditions d'épandage.
Lorsque l'azote est apporté sous forme de solution ou d'urée, il faut veiller à maximiser l'efficacité de l'engrais. Il est conseillé pour cela de l'apporter juste avant une pluie, d'éviter les conditions ventées et les fortes températures afin de limiter les pertes par voie gazeuse. Lorsque les conditions idéales d'épandage ne sont pas réunies, et ce d'autant plus que le pH du sol est supérieur à 7, il est possible de majorer la quantité d'azote à apporter de 5 à 15% (se référer à la grille de risque et aux recommandations du COMIFER). Cette augmentation doit être raisonnée au cas par cas et pour chaque apport. La majoration ne s'applique en aucun cas sur la dose totale prévisionnelle et pour les apports sous forme ammonitrate.

Culture

Colza d'hiver	
Rendement prévu	
Précédent	

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Type d'engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
6-Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						
7-Total de l'azote apporté						

Cahier d'épandage

Récolte

Date de semis		Date de récolte	
Variété		Rendement réalisé	q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					
Total de l'azote apporté					

Gestion de l'interculture

Gestion des résidus de la récolte précédente
 Enlevés Enfouis

9.5 Fiche de calcul et PPF culture avec dose plafond



Plan prévisionnel de fumure Culture avec dose plafond

Exploitation

Nom _____
Adresse _____
CP _____ Commune _____

Parcelle

Nom _____
N° d'îlot _____
Surface _____ ha
 Type de sol _____

Culture

Rendement prévu _____
Précédent _____

Année récolte _____

Dose plafond

1-Dose d'azote efficace prévue en kg N/ha	_____
2-Dose d'azote plafond à ne pas dépasser en kg N/ha	_____
3-Azote efficace des apports organiques	<input type="text" value="16"/>
4-Dose d'azote à apporter par les engrais en kg N/ha	_____

Numéro du tableau de référence

Apport organique prévu

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Type d'engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
6-Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						
7-Total de l'azote apporté						

Cahier d'épandage

Récolte

Date de semis _____ Date de récolte _____
Variété _____ Rendement réalisé _____ q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					
Total de l'azote apporté					

exemple : type d'engrais : ammonitrate - qté 100 kg/ha - teneur en azote 33,5% - N total = 33,5 kg

Gestion de l'interculture

Date de semis CIPAN ou dérobées _____
Espèce ou mélange _____
Maintien des repousses de colza Oui Non Gestion des résidus de la récolte précédente
Date de destruction du couvert _____ Enlevés Enfouis

10 Exemples de Plans de fumure

10.1 Plan de fumure Blé



Conseil de fertilisation Azotée



Récolte 2017

Exploitation

Nom	
Adresse	
CP	Commune

Parcelle

Champ pbt

N° d'îlot 1

Commune

Surface 10,61 ha

Type de sol Argilo-calcaire moyen à profond

Matère organique		%
Argile		%
CaCO3 (calcaire tot)		g/kg ou pour mille
Charge en cailloux		%

Culture

Blé b 3,2 blé tendre

Rendement prévu 85

Variété CIBLE

b pour le blé 3,2

Stade pour les céréales 1 talle

Précédent Colza

CIPAN

Pas de gestion de l'inter-culture

Date de retournement Destruction Nov/déc

Système

Gestion des résidus de récolte Entoués 1/2

Fréquence des apports organiques Jamais

Prairie dans la rotation Non

Durée de la prairie Sans objet

Date de retournement Printemps

Irrigation

Apport annuel en mm 0

Teneur en nitrate de l'eau 0

Détail du calcul en kg N/ha

Besoins	
Besoins de la culture	3,2
Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	40,0
Besoins total de la culture	312,0
Fournitures du sol	
Azote déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	15,0
Reliquats dans le sol à l'ouverture du bilan	50
Minéralisation de l'humus du sol	30
Minéralisation due à un retournement de prairie	0
Minéralisation des résidus de récolte du précédent	20
Minéralisation des résidus de CIPAN	0
Azote apporté par l'eau d'irrigation	0,0
Fournitures totales du sol	115
Dose d'azote à apporter en kg N/ha	197
Azote efficace des apports réalisés avant l'ouverture du bilan	0,0
Dose d'azote à apporter par le engrais en kg N/ha	197

Réglementation Zone Vulnérable fertilisation azotée
 Le 1er apport d'engrais azoté minéral sur culture d'hiver ne peut être réalisé qu'à partir du 1er février, et sur culture de printemps il ne peut être réalisé qu'à partir du 1er mars.
 FRACTIONNEMENT: La dose maximale par apport ne doit pas dépasser 100 unités d'Azote efficace/ha dans le cas général, ou 120 unités d'Azote efficace/ha pour les betteraves à sucre, pour le maïs irrigué ou à stade 10-12 Feuilles, ou pour les engrais spécifiques à libération progressive et/ou contrôlée (liste définie par le COMIFER).



Détail de la mesure des reliquats

N° labo	N-NH4 kg/ha (ammoniacale)	N-NO3 kg/ha (nitrique)	Total azote kg/ha
1			
Horizon 0-30 cm			
2			
Horizon 30-60 cm			
3			
Horizon 60-90 cm			
Total sur le profil			

Plan Prévisionnel de fumure azotée

Parcelle

Champ plat

N° d'îlot

Surface **10,61** ha

Type de sol **Argilo-calcaire moyen à profond**

Culture

Blé b 3,2 blé tendre

Date d'implantation prévue début novembre

Date d'ouverture du bilan 01-févr

Apport organique prévu

Aucun apport

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha
à l'automne avant céréales		10,61	0	0	0	0,0

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
Fin février	ammonitrate	10,61	180	33,50%	60,3	60,3
Fin mars	Urée	10,61	210	46%	96,6	96,6
Début mai	ammonitrate	10,61	120	33,50%	40,2	40,2
		10,61				
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						197,1
Total de l'azote apporté						

Cahier d'épandage

Récolte 2017

Date de semis 5-nov.-16 Date de récolte

Variété CIBLE Rendement réalisé q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date d'apport	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date d'apport	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha	N efficace en kg/ha
20-févr	ammonitrate	10,61	180	33,50%	60,3	60,3
30-mars	Urée	10,61	210	46%	96,6	96,6
04-mai	ammonitrate	10,61	120	33,50%	40,2	40,2
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					197,1	197,1
Total de l'azote apporté					197	197

Gestion de l'interculture précédente

Date de semis CIPAN ou dérobées

Espèce ou mélange Pas de gestion de l'inter-culture

Maintien des repousses de colza Oui X Non

Date de destruction du couvert 02-sept

Gestion des résidus du précédent

Enlevés Enfouies

10.2 Plan de fumure maïs



Conseil de fertilisation Azotée



Récolte 2017

Exploitation

Nom	
Adresse	
CP	Commune

Parcelle

îlot 2

N° d'îlot 2

Commune

Surface 8 ha

Type de sol Terres noires

Matère organique		%
Argile		%
CaCO3 (calcaire tot)		g/kg ou pour mille
Charge en cailloux		%

Culture

Mais grain 100 à 120 q/ha

Rendement prévu 100

Variété

b pour le blé

Stade pour les céréales aucun

Précédent Céréales pailles enlevées

CIPAN

Pas de gestion de l'inter-culture

Date de retournement Destruction Nov/dec

Système

Gestion des résidus de récolte Enfouis 1/2

Fréquence des apports organiques 3-4 ans

Prairie dans la rotation Non

Durée de la prairie Sans objet

Date de retournement Printemps

Irrigation

Apport annuel en mm	0
Teneur en nitrate de l'eau	0

Détail du calcul en kg N/ha

Besoins

Besoins de la culture	2,2
Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	50,0
Besoins total de la culture	270,0

Fournitures du sol

Azote déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	0,0
Reliquats dans le sol à l'ouverture du bilan	92
Minéralisation de l'humus du sol	80
Minéralisation due à un retournement de prairie	0
Minéralisation des résidus de récolte du précédent	0
Minéralisation des résidus de CIPAN	0
Azote apporté par l'eau d'irrigation	0,0
Fournitures totales du sol	172

Dose d'azote à apporter en kg N/ha

Dose d'azote à apporter en kg N/ha	98
Azote efficace des apports réalisés avant l'ouverture du bilan	16,5
Dose d'azote à apporter par le engrais en kg N/ha	82

Réglementation Zone Vulnérable fertilisation azotée
Le 1er apport d'engrais azoté minéral sur culture d'hiver ne peut être réalisé qu'à partir du 1er février, et sur culture de printemps il ne peut être réalisé qu'à partir du 1er mars.
FRACTIONNEMENT: La dose maximale par apport ne doit pas dépasser 100 unités d'Azote efficace/ha dans le cas général, ou 120 unités d'Azote efficace/ha: pour les betteraves au semis, pour le maïs irrigué au stade 10-12 Feuilles, ou pour les engrais spéciaux à libération progressive et/ou contrôlée (liste définie par le COMIFER).



Détail de la mesure des reliquats

	N-NH4 kg/ha (ammoniacale)	N-NO3 kg/ha (nitrique)	Total azote kg/ha
1 Horizon 0-30 cm			
2 Horizon 30-60 cm			
3 Horizon 60-90 cm			
Total sur le profil			

Plan Prévisionnel de fumure azotée

Parcelle

Îlot 2
N° d'Îlot
Surface **8** ha
Type de sol **Terres noires**

Culture

Mais grain 100 à 120 q/ha
Date d'implantation prévue
Date d'ouverture du bilan 01-mars

Apport organique prévu

Fumiers de bovins

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha
à l'automne avant céréales		8	20	5,5	110	16,5

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
Fin avril	ammonitrate	8	100	33,50%	33,5	33,5
Fin mai	Urée	8	100	46%	46	46
		8				
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						80
Total de l'azote apporté						96,0

Cahier d'épandage

Récolte 2017

Date de semis 21-avr.-17 Date de récolte

Variété Rendement réalisé q ou t /ha

Apport organique réalisé

Période d'apport	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Période d'apport	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha	N efficace en kg/ha
25-avr	ammonitrate	8	100	33,50%	33,5	33,5
03-juin	Urée	8	115	46%	52,9	52,9
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					86,4	86,4
Total de l'azote apporté					86	86

Gestion de l'interculture précédente

Date de semis CIPAN ou dérobées

Espèce ou mélange Pas de gestion de l'inter-culture

Maintien des repousses de colza Oui Non

Date de destruction du couvert

Gestion des résidus du précédent

Enlevés Enfouies

10.3 Plan de fumure Betterave



Conseil de fertilisation Azotée



Récolte 2017

Exploitation

Nom	
Adresse	
CP	Commune

Parcelle

Champ plat		
N° d'îlot	1	
Commune		
Surface	10,61	ha
Type de sol	Argilo-calcaire moyen à profond	
Matère organique		%
Argile		%
CaCO3 (calcaire tot)		g/kg ou pour mille
Charge en cailloux		%

Culture

Betteraves sucrières	
Rendement prévu	90
Variété	
b pour le blé	0
Stade pour les céréales	aucun
Précédent	Céréales pailles enlevées

CIPAN

CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) <= 1t	
Date de retournement	Destruction Nov/dec

Système

Gestion des résidus de récolte	Enfouis 1/2
Fréquence des apports organiques	Jamais
Prairie dans la rotation	Non
Durée de la prairie	Sans objet
Date de retournement	Printemps

Irrigation

Apport annuel en mm	6
Teneur en nitrates de l'eau	100

Détail du calcul en kg N/ha

Besoins

Besoins de la culture	220,0
Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	40,0
Besoins total de la culture	260,0

Fournitures du sol

Azote déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	0,0
Reliquats dans le sol à l'ouverture du bilan	74
Minéralisation de l'humus du sol	70
Minéralisation due à un retournement de prairie	0
Minéralisation des résidus de récolte du précédent	0
Minéralisation des résidus de CIPAN	5
Azote apporté par l'eau d'irrigation	1,4
Fournitures totales du sol	150

Dose d'azote à apporter en kg N/ha

Azote efficace des apports réalisés avant l'ouverture du bilan	0,0
Dose d'azote à apporter par le engrais en kg N/ha	110

Réglementation Zone Vulnérable fertilisation azotée
Le 1er apport d'engrais azoté minéral sur culture d'hiver ne peut être réalisé qu'à partir du 1er février, et sur culture de printemps il ne peut être réalisé qu'à partir du 1er mars.
FRACITIONNEMENT: La dose maximale par apport ne doit pas dépasser 100 unités d'Azote efficace/ha dans le cas général, ou 120 unités d'Azote efficace/ha: pour les betteraves au semis, pour le maïs irrigué au stade 10-12 Feuilles, ou pour les engrais spéciaux à libération progressive et/ou contrôlée (liste définie par le COMIFER).



Détail de la mesure des reliquats

N° labo	N-NH4 kg/ha (ammoniacale)	N-NO3 kg/ha (nitrique)	Total azote kg/ha
1	Horizon 0-30 cm		
2	Horizon 30-60 cm		
3	Horizon 60-90 cm		
	Total sur le profil		

Plan Prévisionnel de fumure azotée

Parcelle

Champ plat

N° d'îlot

Surface **10,61** ha

Type de sol **Argilo-calcaire moyen à profond**

Culture

Betteraves sucrières

Date d'implantation prévue

Date d'ouverture du bilan 01-mars

Apport organique prévu

Aucun apport

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha
à l'automne avant céréales		10,61	0	0	0	0,0

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
Début mars	ammonitrate	10,61	320	33,50%	107,2	107,2
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						107,2
Total de l'azote apporté						107,2

Cahier d'épandage

Récolte 2017

Date de semis 20-mars-17 Date de récolte

Variété Rendement réalisé q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date d'apport	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date d'apport	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha	N efficace en kg/ha
5-mars-17	ammonitrate	10,61	320	33,50%	107,2	107,2
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					107,2	107,2
Total de l'azote apporté					107	107

Gestion de l'interculture précédente

Date de semis CIPAN ou dérobées 05/08/2016

Espèce ou mélange CRUCIFERES (moutarde, radis, ...) <=1t

Maintien des repousses de colza Oui Non

Date de destruction du couvert 20/10/2016

Gestion des résidus du précédent

Enlevés Enfouis

10.4 Plan de fumure Tournesol



Conseil de fertilisation Azotée



Récolte 2017

Exploitation

Nom	
Adresse	
CP	Commune

Parcelle

N° d'îlot	12	
Commune		
Surface	4 ha	
Type de sol	Argilo-sableux	
Matère organique		%
Argile		%
CaCO3 (calcaire tot)		g/kg ou pour mille
Charge en cailloux		%

Culture

Tournesol	
Rendement prévu	30
Variété	
b pour le blé	0
Stade pour les céréales	aucun
Précédent	Céréales pailles enlevées

CIPAN

Pas de gestion de l'inter-culture	
Date de retournement	Destruction Nov/dec

Système

Gestion des résidus de récolte	Toujours enfouis
Fréquence des apports organiques	Jamais
Prairie dans la rotation	Non
Durée de la prairie	Sans objet
Date de retournement	Printemps

Irrigation

Apport annuel en mm	0
Teneur en nitrate de l'eau	0

Détail du calcul en kg N/ha

Besoins

Besoins de la culture	4,5
Azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan	35,0
Besoins total de la culture	170,0

Fournitures du sol

Azote déjà absorbé par la culture à l'ouverture du bilan	0,0
Reliquats dans le sol à l'ouverture du bilan	55
Minéralisation de l'humus du sol	70
Minéralisation due à un retournement de prairie	0
Minéralisation des résidus de récolte du précédent	0
Minéralisation des résidus de CIPAN	0
Azote apporté par l'eau d'irrigation	0,0
Fournitures totales du sol	125

Dose d'azote à apporter en kg N/ha

Azote efficace des apports réalisés avant l'ouverture du bilan	0,0
Dose d'azote à apporter par le engrais en kg N/ha	45

Réglementation Zone Vulnérable fertilisation azotée
Le 1er apport d'engrais azoté minéral sur culture d'hiver ne peut être réalisé qu'à partir du 1er février, et sur culture de printemps il ne peut être réalisé qu'à partir du 1er mars.
FRACTIONNEMENT: La dose maximale par apport ne doit pas dépasser 100 unités d'Azote efficace/ha dans le cas général, ou 120 unités d'Azote efficace/ha: pour les betteraves au semis, pour le maïs irrigué au stade 10-12 Feuilles, ou pour les engrais spéciaux à libération progressive et/ou contrôlée (liste définie par le COMIFER).



Détail de la mesure des reliquats

	N-NH4 kg/ha (ammoniacale)	N-NO3 kg/ha (nitrique)	Total azote kg/ha
1 Horizon 0-30 cm			
2 Horizon 30-60 cm			
3 Horizon 60-90 cm			
Total sur le profil			

Plan Prévisionnel de fumure azotée

Parcelle

0
N° d'îlot
Surface 4 ha
Type de sol Argilo-sableux

Culture

Tournesol
Date d'implantation prévue début avril
Date d'ouverture du bilan 01-mars

Apport organique prévu

Aucun apport

Date d'apport prévue	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha
à l'automne avant céréales		4	0	0	0	0,0

Apports prévus par les engrais minéraux

Période d'apport prévue	Engrais	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total /ha	N efficace en kg/ha
début avril	10_20_20	4	450	10,00%	45	45
		4				
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux						45
Total de l'azote apporté						45,0

Cahier d'épandage

Récolte 2017

Date de semis

Date de récolte

Variété

Rendement réalisé q ou t /ha

Apport organique réalisé

Date d'apport	Type d'effluent organique	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote total	N total /ha	N efficace en kg/ha

Apports d'engrais minéraux réalisés

Date d'apport	Type d'engrais minéral	Surface prévue (ha)	Quantité /ha	Teneur en azote	N total en kg/ha	N efficace en kg/ha
5-avr.-17	10_20_20	4	450	10,00%	45	45
Total de l'azote apporté par les engrais minéraux					45	45
Total de l'azote apporté					45	45

Gestion de l'interculture précédente

Date de semis CIPAN ou dérobées

Espèce ou mélange

Maintien des repousses de colza Oui Non

Date de destruction du couvert

Gestion des résidus du précédent

Enlevés Enfouis



**11 Allée Pierre de Fermat - BP 70007
63371 Aubière cedex**

Tél : 04.73.44.45.46 / Fax : 04.73.44.45.50

<http://www.chambre-agri63.com>

Contacts

Chef du pôle productions : Jean Potier

Email : j.potier@puy-de-dome.chambagri.fr

Responsable équipe agronomie - grandes cultures : Frédéric Moigny

Email : f.moigny@puy-de-dome.chambagri.fr

Conseiller agronomie - grandes cultures : Alexis Busserolle

Email : a.busserolle@puy-de-dome.chambagri.fr

Conseiller agronomie - grandes cultures : Françoise Lere

Email : f.lere@puy-de-dome.chambagri.fr

Réalisation : Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme

Conception : Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme – Equipe agronomie - mars 2017

Crédit photos : Chambre d'Agriculture du Puy-de-Dôme - Imprimé par nos soins