



Comité Français d'Étude et de Développement
de la Fertilisation Raisonnée



Recyclage, Fertilisation,
Impacts Environnementaux

2022

Label Prev'N

Référentiel technique et système de contrôle



COMIFER

Immeuble le Diamant A
14 rue de la République
92 800 Puteaux

Sommaire

I.	Présentation Générale	2
1.	Contexte	2
2.	Objectifs	2
3.	Champs d'application	2
4.	Bénéficiaires	3
II.	Exigences	4
1.	Respect des principes établis par le COMIFER	4
2.	Transparence dans les bulletins de sortie de l'outil utilisé et le calcul réalisé	7
3.	Test des outils sur des situations culturales types	8
4.	Verrouillage du paramétrage de l'outil	8
5.	Communication des mises à jour impactant le calcul de la dose prévisionnelle d'azote	8
III.	Procédure de labellisation d'un outil	9
IV.	Evaluation technique	10
V.	Modalités de traitement des écarts	12
VI.	Communication associée à la labellisation	12
VII.	Renouvellement du label	12
	Liste des annexes	13

I. Présentation Générale

1. Contexte

La brochure du Comité français d'étude et de développement de la fertilisation raisonnée (COMIFER) intitulée « Calcul de la fertilisation azotée : Guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales »¹, éditée pour la première fois en 1996 et mise à jour en 2013, a établi et formalisé les règles de calcul de la fertilisation azotée des cultures annuelles et prairies selon la méthode du bilan prévisionnel.

Ce guide est applicable aux cultures annuelles et aux prairies. Il doit servir à établir les prescriptions locales et doit être adapté en fonction du contexte régional et des spécificités des cultures.

En complément et en cohérence avec la brochure COMIFER, le présent référentiel fixe l'ensemble des règles, références et processus que doivent respecter les outils pour être conformes à la méthode COMIFER de calcul des doses prévisionnelles d'azote. Ce référentiel servira de base à la mise en œuvre de la labellisation.

2. Objectifs

L'objectif est de clarifier l'offre de conseil auprès des agriculteurs et des conseillers en identifiant les outils conformes à la méthode COMIFER et en publiant une liste d'outils labellisés.

A travers sa mise en place, le COMIFER souhaite accompagner les éditeurs pour améliorer la qualité et la précision de leurs outils en les testant sur des situations culturales types.

3. Champs d'application

Le référentiel s'applique aux outils calculant des doses prévisionnelles d'azote à partir de la méthode du bilan, pour les cultures annuelles et les prairies, qu'il s'agisse de logiciel, d'application web ou de tableur.

¹ COMIFER Groupe Azote, 2013. Calcul de la fertilisation azotée des cultures annuelles et prairies : Guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales, 102 pages.
Téléchargeable sur le site Internet du COMIFER : <https://comifer.asso.fr/fr/>

Un logiciel ou une application web est défini comme la combinaison d'algorithmes de calcul, d'Interfaces Homme-Machine, réalisés à l'aide d'un langage de programmation et associés à un paramétrage.

Un tableur est défini comme la combinaison d'algorithmes de calcul et d'un paramétrage.

4. Bénéficiaires

Les bénéficiaires de la labellisation sont les éditeurs des outils de calcul de la dose prévisionnelle d'azote.

Le label est délivré pour une version déterminée et pour une région (annexe 8) avec éventuellement des restrictions en fonction du domaine de validité de l'outil (zone géographique, cultures, types de sol etc.). De plus, selon la région, le label couvrira les cultures annuelles et les prairies ou uniquement les cultures annuelles (annexe 8). Le label délivré a une durée de validité de 3 ans.

Les modifications du contenu du référentiel s'effectueront conformément à l'évolution des connaissances.

II. Exigences

Il convient de rappeler qu'en dehors des exigences expressément prévues par ce référentiel, les obligations réglementaires qui encadrent le calcul de la dose prévisionnelle d'azote doivent être respectées.

Afin de pouvoir recevoir le label, les outils de calcul de doses doivent répondre aux exigences suivantes :

- Respect des principes établis par le COMIFER dans la dernière version en vigueur de sa brochure au moment de la demande de labellisation ;
- Transparence sur l'outil utilisé et le calcul réalisé dans les bulletins de sortie ;
- Test des outils sur des situations culturales type ;
- Verrouillage du paramétrage de l'outil ;
- Communication des mises à jour impactant le calcul de la dose prévisionnelle d'azote.

Ces exigences sont détaillées ci-dessous.

1. Respect des principes établis par le COMIFER

Afin de pouvoir établir si l'outil respecte les principes du COMIFER, l'éditeur doit renseigner une fiche descriptive (annexes 3 et 4) ; dans laquelle il décrira les méthodes de calcul appliquées par son outil sur l'ensemble de son domaine de validité, et précisera les équations mises en œuvre, la définition des termes de ces équations ainsi que les données d'entrée nécessaires au calcul.

Les principes établis par le COMIFER sont rappelés ci-dessous.

La méthode du bilan prévisionnel consiste à calculer, sur une période donnée, le bilan de masse du stock d'azote minéral du sol sur la profondeur d'exploration racinaire de la culture.

Pour les cultures annuelles, celui-ci s'écrit selon l'expression suivante :

$$\mathbf{Rf - Ri = [Mh + Fs + Fns + Mhp + Mr + MrCi + Mpro1 + Mpro2 + A + Nirr + X + Xpro] - [Pf - Pi + Ix + Gs + Gx + L]}$$

D'où : $[1] X = Pf - Pi - Ri - Mh - Fs - Fns - Mhp - Mr - MrCi - Mpro1 - Mpro2 - A - Nirr - Xpro + Ix + Gs + Gx + L + Rf$ (cf. équation [1] de la brochure)

Avec :

Etats initial et final	
Rf	Quantité d'azote minéral dans le sol à la fermeture du bilan
Ri	Quantité d'azote minéral dans le sol à l'ouverture du bilan
Entrées d'azote dans le système sol-plante	
Mh	Minéralisation nette de l'humus du sol
Fs	Fixation symbiotique d'azote atmosphérique par la culture
Fns	Fixation non symbiotique d'azote atmosphérique
Mhp	Minéralisation nette due à un retournement de prairie
Mr	Minéralisation nette des résidus de récolte
MrCi	Minéralisation nette des résidus de culture intermédiaire
Mpro1	Minéralisation nette de l'azote organique d'un Produit Résiduaire Organique (PRO) n°1 apporté avant l'ouverture du bilan
Mpro2	Minéralisation nette de l'azote organique d'un Produit Résiduaire Organique (PRO) n°2 apporté après l'ouverture du bilan
A	Apports atmosphériques (apports météoriques = dépôts secs ou humides)
Nirr	Azote apporté par l'eau d'irrigation
X	Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse
Xpro	Azote de la fraction minérale d'un PRO apporté après la date d'ouverture du bilan
Sorties d'azote du système sol-plante	
Pf	Quantité d'azote absorbé par la culture à la fermeture du bilan
Pi	Quantité d'azote absorbé par la culture à l'ouverture du bilan
Ix	Organisation par voie microbienne aux dépens de l'azote minéral apporté sous forme d'engrais de synthèse ou de la fraction minérale du PRO
Gs	Pertes du sol par voie gazeuse (dénitrification pour l'essentiel)
Gx	Pertes par voie gazeuse (volatilisation, dénitrification) aux dépens de l'engrais minéral (X) et de la fraction minérale du PRO apporté après l'ouverture du bilan (Xpro)
L	Pertes par lixiviation du nitrate

Sur une période correspondant à un cycle cultural en situation de prélèvement intense d'azote par la culture, le COMIFER accepte les simplifications listées ci-dessous :

- Les pertes du sol par voie gazeuse et la fixation non symbiotique sont des processus de faible ampleur et du même ordre de grandeur, d'où le postulat : $Gs = Fns$.
- Pour les cultures non-légumineuses, le terme Fs est nul.

- Les termes Mpro1, Mpro2 et Xpro peuvent être rapprochés pour globaliser l'effet azote « direct » d'un produit organique dans le terme « équivalent engrais minéral efficace » Xa.
- Le terme A peut être négligé du fait de sa faible valeur.
- Les termes Ix et Gx¹ peuvent être ignorés, pris en compte par le Coefficient Apparent d'Utilisation de l'engrais de synthèse (CAU) ou calculés explicitement. Néanmoins, il n'existe aujourd'hui aucune méthode simple et opérationnelle de prévision de ces postes et ils sont omis dans la plupart des écritures opérationnelles.
- La difficulté d'estimer séparément tous les termes de fournitures d'azote par le sol peut conduire à estimer un terme générique de fourniture du sol P0.

Grâce à ces simplifications, le COMIFER accepte les équations listées ci-dessous :

$$\text{[a] } X = Pf - Pi - Ri - Mh - Fs - Mhp - Mr - MrCi - Mpro1 - Mpro2 - A - Nirr - Xpro + Ix + Gx + L + Rf \text{ (cf. équation [1] de la brochure)}$$

$$\text{[b] } X = Pf - Pi - Ri - Mh - Mhp - Mr - MrCi - Mpro1 - Mpro2 - A - Nirr - Xpro + Ix + Gx + L + Rf \text{ (cf. équation [2] de la brochure)}$$

$$\text{[c] } X = Pf - Pi - Ri - Mh - Mhp - Mr - MrCi - Nirr - Xa + L + Rf \text{ (cf. équation [3'] de la brochure)}$$

$$\text{[d] } X = (Pf - Pi - Ri - Mh - Mhp - Mr - MrCi - Nirr + L + Rf) / CAU - Xa \text{ (cf. équation [4] de la brochure)}$$

$$\text{[e] } X = (Pf - P0) / CAU - Xa \text{ (cf. équation [4'] de la brochure)}$$

¹ COMIFER et RMT BOUCLAGE : Note sur l'amélioration des pratiques en vue de limiter les risques de pertes d'efficacité des apports azotés minéraux ; août 2022.

Téléchargeable sur le site Internet du COMIFER : [Références complémentaires \(comifer.asso.fr\)](https://www.comifer.asso.fr)

Autre simplification acceptée :

Dans les situations de grandes cultures, la quasi-totalité des pertes par lixiviation du nitrate s'opère avant l'ouverture du bilan prévisionnel, pendant la période d'interculture, d'où $L = 0$.

Pour les prairies, le bilan prévisionnel se calcule à partir de l'écriture suivante :

$$[2] X = ([N_{exp} - (N0 + N_{rest} + Fs)] / CAU) - Xa \text{ (cf. équation [19] de la brochure)}$$

Avec :

- X : Apport d'azote sous forme d'engrais minéral de synthèse
- N_{exp} : Quantité totale d'azote exportée par la prairie sur l'année ou besoin prévisionnel
- N0 : Fourniture d'azote minéral par le sol
- N_{rest} : Contribution directe des restitutions au pâturage de l'année
- Fs : Fixation symbiotique des légumineuses prairiales
- CAU : Coefficient apparent d'utilisation de l'engrais minéral
- Xa : Effet direct des produits organiques

Afin de rendre la démarche de raisonnement plus facilement utilisable, une approche directement opérationnelle basée sur l'utilisation de doses pivot peut être mise en œuvre.

Si l'éditeur a construit une dose pivot à partir de la méthode du bilan prévisionnel, il doit pouvoir démontrer d'où celle-ci provient en renseignant la fiche descriptive de l'outil. Cette démonstration fera l'objet d'une étude approfondie au sein du comité de labellisation.

Pour être labellisé, un outil de calcul de la dose prévisionnelle d'azote doit appliquer :

- Pour les cultures annuelles : l'équation [1] complète ou une des équations simplifiées [a], [b], [c], [d] ou [e] ;
- Pour les prairies : l'équation [2].

Une seule et unique équation doit pouvoir être appliquée pour une situation donnée.

2. [Transparence dans les bulletins de sortie de l'outil utilisé et le calcul réalisé](#)

Afin d'être transparent sur l'outil utilisé pour le conseil et le calcul réalisé, l'éditeur doit afficher sur les bulletins de sortie :

- le nom et la version du moteur de calcul ;
- les valeurs prises par chaque poste de l'équation retenue ;
- la dose prévisionnelle.

De plus, l'éditeur doit faire figurer les données d'entrée utilisées pour le calcul sur les bulletins de sortie. La liste des données d'entrées minimales à faire figurer est décrite dans l'annexe 9.

Cas des outils qui envoient un flux de données à des outils tiers qui éditent les bulletins : l'éditeur doit fournir le bulletin de sortie par défaut. De plus, il doit s'engager à inscrire une clause dans les contrats avec ses clients pour s'assurer que les bulletins de sortie contiennent bien les informations exigées par le cahier des charges (annexe 9).

3. Test des outils sur des situations culturelles types

L'éditeur doit tester son outil de calcul de la dose prévisionnelle d'azote sur des situations culturelles types. Pour cela, 60 cas-types² ont été construits dans chaque région (ancien découpage administratif, antérieur à celui de 2016) par les Groupes Régionaux d'Expertise Nitrates (GREN) et le COMIFER (exemple en annexe 5).

L'éditeur doit réaliser les calculs de dose pour les cas-types régionaux correspondant au domaine de validité de son outil et retourner les résultats au COMIFER en suivant les indications de la notice (annexe 6). Les outils dynamiques doivent être testés sur un climat médian. Les résultats doivent être transmis via le tableau fourni (annexe 7) et accompagnés des bulletins de sortie édités par l'outil pour chaque cas-type.

Dans l'attente des résultats de l'étude de la précision du calcul de la dose d'azote par la méthode du bilan prévisionnelle, et d'une méthode basée sur l'écart de la dose totale calculée par rapport à une référence, le COMIFER s'engage à fournir à l'éditeur d'un outil labellisé, les doses totales moyennes de l'ensemble des outils pour chaque cas-type et les valeurs moyennes prises par chaque poste. Ces données permettront à l'éditeur de positionner son outil par rapport à la moyenne des outils entrant dans la démarche de labellisation et de réaliser, s'il le juge nécessaire, des modifications dans la méthode de calcul.

4. Verrouillage du paramétrage de l'outil

L'éditeur doit fixer le paramétrage de son outil de calcul de la dose prévisionnelle d'azote. Celui-ci ne doit en aucun cas être modifiable par l'utilisateur.

5. Communication des mises à jour impactant le calcul de la dose prévisionnelle d'azote

Chaque année, l'éditeur s'engage à signaler au COMIFER la liste des mises à jour réalisées sur son outil et impactant le calcul de la dose prévisionnelle d'azote, sans fournir le détail des nouvelles références.

L'éditeur doit communiquer ses mises à jour au moment où elles sont livrées et au plus tard avant le 1^{er} janvier de chaque année.

² Dans quelques régions, le nombre de cas-types pourra être légèrement inférieur à 60, mais sera dans tous les cas supérieur ou égal à 55 (annexe 8).

De plus, le descriptif des mises à jour signalées sera mis en ligne sur le site Internet du COMIFER si l'éditeur l'autorise. Ce point est susceptible de devenir une exigence dans la prochaine version du référentiel.

III. Procédure de labellisation d'un outil

Lorsqu'un éditeur souhaite faire labelliser un outil, il doit envoyer le dossier de demande complet au COMIFER par mail, ou par courrier à l'adresse suivante :

contact@comifer.fr
COMIFER
Immeuble Le Diamant A
14 rue de la République
92800 PUTEAUX - France

Un dossier est considéré comme complet lorsqu'il comprend les éléments suivants :

- **La demande de labellisation (Annexe 1) ;**

L'éditeur doit impérativement y indiquer les informations sur sa structure (nom, représentant et contact technique) et son outil (nom, version ainsi que domaine de validité).

Il doit également y autoriser l'utilisation de manière anonyme des données qui lui seront demandées dans le cadre de la labellisation. Seuls les membres du COMIFER ayant signé un accord de confidentialité pourront utiliser les données brutes des outils.

S'il le souhaite, l'éditeur pourra également autoriser le COMIFER à utiliser ses données, sous couvert d'anonymat, pour des travaux techniques visant à améliorer la méthode de calcul de la dose prévisionnelle d'azote. Néanmoins, cet accord de l'éditeur n'est pas obligatoire pour la labellisation de l'outil.

- **La fiche descriptive complète (Annexe 3) ;**
- **Les résultats par région sur les situations culturelles « type » (Annexe 7) ;**
- **Les bulletins de sortie de l'outil sur les situations culturelles « type ».**

A la réception du dossier, le COMIFER examine la recevabilité du dossier et se prononce sur l'acceptation de la demande, son rejet ou demande des informations complémentaires à l'éditeur.

Lorsque la demande est acceptée, un devis est alors envoyé par l'organisme certificateur, OCACIA, et une convention entre l'éditeur et le COMIFER décrivant les engagements mutuels, est alors signée.

IV. Evaluation technique

Le contrôle du respect du présent référentiel (audit documentaire et audit sur site) est effectué par un organisme tiers indépendant. Les éléments de contrôle sont décrits dans le tableau ci-après.

Exigences		Méthode d'évaluation
1. Préalable	Demande de labellisation complète et signée	Audit documentaire : - demande de labellisation
	Accord de l'éditeur pour utiliser de manière anonyme les données demandées dans le cadre de la labellisation	Audit documentaire : - demande de labellisation
2. Respect des principes établis par le COMIFER	Fiche descriptive complète	Audit documentaire : - fiche descriptive
	Application de la méthode du bilan prévisionnel pour les cultures annuelles : équation [1] complète ou une des équations simplifiées [a], [b], [c], [d] ou [e] *	Audit documentaire : - fiche descriptive - tableau des résultats - bulletins de sortie Audit sur site : - vérification avec quelques cas-types
	Application de la méthode du bilan prévisionnel pour les prairies : équation [2]	Audit documentaire : - fiche descriptive - tableau des résultats - bulletins de sortie Audit sur site : - vérification avec quelques cas-types
	Application d'une seule et unique équation pour une situation donnée	Audit documentaire : - fiche descriptive

		<p>Audit sur site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérification des calculs réalisés pour quelques cas-types
	Correspondance entre la définition des termes des équations utilisées par l'outil et la brochure COMIFER *	<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiche descriptive
3. Transparence dans les bulletins de sortie sur l'outil utilisé et le calcul réalisé	Affichage du nom et de la version du moteur de calcul	<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bulletins de sortie
	Affichage des valeurs prises par chaque poste de l'équation retenue	<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bulletins de sortie
	Affichage de la dose prévisionnelle	<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bulletins de sortie
4. Test des outils sur des situations culturelles types	Tableau des résultats rempli pour les cas-types dans le domaine de validité de l'outil	<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - tableau des résultats - bulletins de sortie
	Bulletins de sortie édités pour les cas-types dans le domaine de validité de l'outil	<p>Audit sur site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérification des calculs réalisés pour quelques cas-types
5. Verrouillage du paramétrage de l'outil*		<p>Audit documentaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fiche descriptive <p>Audit sur site :</p> <ul style="list-style-type: none"> - vérification avec quelques cas-types

* En cas de non-respect de l'exigence, le comité de labellisation étudiera la pertinence d'une éventuelle justification et pourra, à titre exceptionnel, l'accepter.

V. Modalités de traitement des écarts

Une exigence non respectée donne lieu à une non-conformité.

L'éditeur devra réaliser les corrections préalables avant la labellisation de son outil de calcul de la dose prévisionnelle d'azote ou réaliser immédiatement les corrections pendant la phase de surveillance.

Le label garantit que l'outil respecte la méthode du bilan et utilise soit l'équation [1] complète ou l'une des équations simplifiées [a], [b], [c], [d] ou [e] pour les cultures annuelles, soit l'équation [2] pour les prairies.

Si plusieurs équations co-existent ou si les écritures utilisées sont celles du GREN, l'éditeur s'engage à fournir à OCACIA toutes les explications nécessaires à la rédaction du rapport d'audit afin d'éclairer la prise de décision par le comité de labellisation.

VI. Communication associée à la labellisation

La liste des outils de calcul de la dose prévisionnelle d'azote labellisés par région est consultable sur le site Internet du COMIFER. Pour chaque outil, la version et le domaine de validité sont précisés.

L'éditeur d'un outil labellisé pourra faire figurer les mentions suivantes sur les bulletins de sortie ainsi que sur ses supports de communication :

- « Label PREV'N », label contrôlé par l'organisme tiers OCACIA et délivrée par le COMIFER (pour une version et un domaine de validité à préciser) » ;
- La méthode de calcul de l'outil est conforme aux principes établis par le COMIFER (pour une version et un domaine de validité à préciser) ;
- L'outil est contrôlé au moins tous les 3 ans par un organisme tiers.

Il est vivement recommandé à l'éditeur d'indiquer a minima la première mention « Label PREV'N », label contrôlé par l'organisme tiers OCACIA et délivrée par le COMIFER (pour une version à préciser) » sur les bulletins de sortie.

VII. Renouvellement du label

Le label est délivré pour une durée de trois ans. A la suite de ces trois années, un dossier complet est à redéposer, dossier qui fera l'objet d'un audit. Les modalités de cet audit sont précisées dans le plan de contrôle du label.

Liste des annexes

Les annexes sont disponibles en ligne sur le site Internet du COMIFER, dans la rubrique « **label Prev’N** » et via le lien suivant [Labellisation des outils de calcul de dose \(comifer.asso.fr\)](http://comifer.asso.fr)

Annexe 1 = Demande de labellisation

Annexe 2 = Notice de la demande de labellisation

Annexe 3 = Fiche descriptive

Annexe 4 = Notice de la fiche descriptive

Annexe 5 = Cas-types régionaux

Annexe 6 = Notice pour le calcul et le retour des doses calculées

Annexe 7 = Tableau des résultats

Annexe 8 = Liste des régions

Annexe 9 = Données à afficher sur les bulletins de sorties