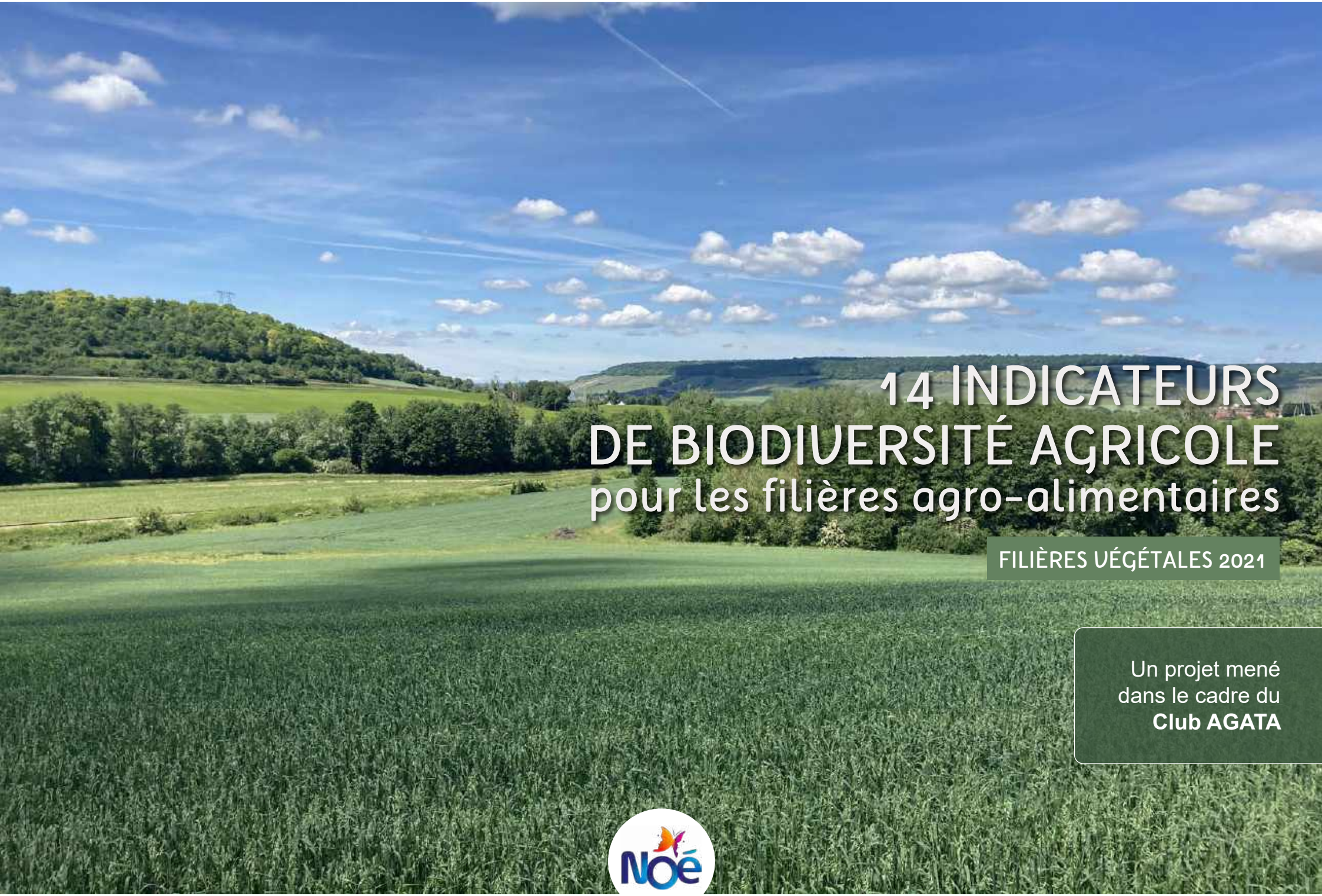


14 INDICATEURS DE BIODIVERSITÉ AGRICOLE
pour les filières agro-alimentaires

FILIÈRES VÉGÉTALES 2021

Un projet mené dans le cadre du **Club AGATA**

Noé

REMERCIEMENTS

Nous remercions particulièrement les contributeurs au projet Indicateurs de biodiversité menés dans le cadre du Club AGATA

Ont été consultés pour la sélection des indicateurs et/ou la rédaction des fiches, durant les 3 ans du projet :

Anaëlle Atamaniuk, LPO Rhône-Alpes
Aline Boy, Fanny Heraud, Ministère de l'Agriculture
Christian Bockstaller, Pierre-Alain Maron, Lionel Ranjard, INRAE
Arthur Buresi, Association Française d'Agroforesterie - Pour une agriculture du Vivant
Nicolas Chartier, Laetitia Cuypers, Cellule d'animation DEPHY
Antoine Charpentier, Humanité & Biodiversité
Elisabeth d'Oiron, Observatoire Français des Sols Vivants
Caroline Gibert, Solagro
Hélène Gross, ACTA
Emmanuelle Porcher, Nora Rouillier, Muséum national d'Histoire naturelle - Observatoire Agricole de la Biodiversité
Julien Poret, Unité de recherche Leva
Ghislain Riou, Nature Occitanie
Raphaël Rouzes, Entomo-Remedium
Jennifer Scimia, OPVT
Chloé Swiderski, Hommes et territoires
Véronique Tosser, Arvalis
Stanislas Wroza, Amélie Le Mieux, OFB - Observatoire National de la Biodiversité

Ont été consultés pour sélection des indicateurs et ont appliqué, en test, un ou plusieurs indicateurs :

LES ADHÉRENTS DU CLUB AGATA

Agri Confiance, en particulier Sarah Slous et Cédric Seauvy
Agromousquetaires, en particulier Michel Varlet
Barilla, en particulier Ophélie Hemmery
Easi'nov, en particulier Emmanuel Letesse
GIE CRC, en particulier Marc Bonnet, Michel Deketelaere (Capsvert) et Amélie Petit (Capsvert)
Mondelez International-Filière Harmony, en particulier Stéphanie Roguet et Cécile Doisnel

ET LEURS PARTENAIRES ET FOURNISSEURS

Célie Lemoine pour Agora
Laurent Darcos et Laure Durand pour Caves de Rauzan
Jean-Jacques Perissat pour Coop de Mansle
Hervé Martin pour Dijon Céréales
Pierre Le Tutour pour Eureden
Audrey Bardon et **Frédéric Tappe** pour Hauller
Ophélie Deschamps pour La Tricherie
Damien Ferrand et **Marilou Legeay** pour Oxyane
Philippe Michonneau pour la Scara
Adrien Savarit pour Valfrance

Nos financeurs et mécènes :

Mondelez International
La Fondation Daniel & Nina Carasso
L'Office français de la biodiversité, le Ministère de l'agriculture et l'alimentation et **le Ministère de la transition écologique**, notamment dans le cadre du Plan ECOPHYTO II+
N.A.E.
La Fondation Eurofins

Et tout particulièrement les équipes de CDC Biodiversité qui ont accompagné Noé dans le développement et le co-pilotage du Club AGATA :

Joshua Berger
Antoine Cadi
Antoine Vallier

Rédaction et coordination technique

Daniel Chantrel-Valat, Pauline Lavoisy, Eloi Pailloux
Réalisation graphique : Muscade
Copyright photos - page de couverture : Pauline Lavoisy - Noé

INTRODUCTION

POURQUOI CES INDICATEURS ?

La biodiversité est une thématique montante dans le secteur agricole. Les dégâts du modèle intensif sont de plus en plus documentés, et ont impulsé une prise de conscience. Pour les acteurs des filières désireux de progresser, une difficulté s'impose : comment mesurer les impacts des pratiques agricoles sur la biodiversité ? Ce suivi est essentiel, aussi bien pour effectuer un diagnostic de l'état de la biodiversité, s'assurer de l'efficacité d'un plan d'action, ou encore donner une valeur mesurable en termes économique et d'image aux modèles d'agriculture « biodiversité responsable ». Les indicateurs proposés par Noé, grâce aux travaux menés dans le cadre du Club AGATA, ont pour but de les aider à se saisir de cet enjeu.

NOS PARTIS PRIS

- **UN TRAVAIL MENÉ AVEC LES ACTEURS DE FILIÈRES**

Le Club AGATA ne s'est pas seulement appuyé sur des compétences techniques et scientifiques pour travailler ces indicateurs. Nous avons co-construit nos fiches avec l'appui d'acteurs issus des filières (industriels, associations porteuses de cahiers des charges, coopératives, négoces…). La majorité des indicateurs ont de plus été testés par ces partenaires, pour s'assurer qu'ils soient appropriables pour eux.

- **DEUX FAMILLES D'INDICATEURS COMPLÉMENTAIRES**

Par ses pratiques, son utilisation d'intrants, ses aménagements naturels, une exploitation génère des impacts positifs et négatifs sur la biodiversité. S'intéresser à ces éléments est essentiel, et au cœur de nombreux outils émergents depuis quelques années. Dans la mesure où prédire exactement l'effet sur la biodiversité des pratiques agricoles reste difficile et dépend de nombreux paramètres locaux, Noé va plus loin, et adjoint à ces « indicateurs de pression » des « indicateurs d'état », passant par des mesures directes de la biodiversité, pour ne pas dissocier l'activité agricole, de la réalité in situ.

- **UN PÉRIMÈTRE BIEN DÉFINI**

Cette première mouture de notre liste d'indicateurs a été construite pour un suivi des filières végétales. De futurs travaux permettront d'aborder les filières animales.
Nos indicateurs sont focalisés sur la biodiversité « terrestre » et « aérienne » et évoluant dans le milieu directement lié à la parcelle agricole. La biodiversité aquatique étant déjà appréhendée par différents acteurs spécialisés, notamment les Agences de l'eau, et par la réglementation, nous l'avons écartée à ce stade. De même, les émissions de gaz à effets de serre, impactant indirectement la biodiversité via les changements climatiques, sont fréquemment étudiées et suivies. Plusieurs de nos indicateurs de pression ont toutefois un lien direct avec la qualité de l'eau dans l'environnement des exploitations et les émissions de GES.

- **UN NOMBRE D'INDICATEURS RAISONNABLE**

En limitant ce nombre à 14, tout en couvrant l'essentiel de l'enjeu « biodiversité agricole », nous limitons la complexité d'une thématique qui pourrait faire l'objet de plusieurs dizaines d'indicateurs.

- **UNE AGRÉGATION D'INDICATEURS ET DE DISPOSITIFS PRÉEXISTANTS**

Pour ne pas créer de nouveaux indicateurs et faciliter le travail de collecte des données, nous avons fait le choix de sélectionner, autant que possible, des indicateurs déjà utilisés dans les filières agricoles ou agro-alimentaires et pour lesquels, dans la majorité des cas, des référentiels existent déjà. Certains indicateurs, pour lesquels aucune méthode ou protocole standardisé n'existe, ou pour lesquels les données nécessaires sont trop difficiles « d'accès » ont ainsi été écartés.

LE RÉSULTAT : UN OUTIL OPÉRATIONNEL

- UN LANGAGE QUI PARLE AUSSI BIEN À L'AMONT QU'À L'AVAL DES FILIÈRES

En impliquant l'ensemble des acteurs de filières dans la sélection des indicateurs, Noé garantit un outil accessible à l'ensemble des maillons de la chaine agroalimentaire. Cette approche large est d'autant plus importante que les agriculteurs ne doivent pas être considérés comme les seuls à pouvoir agir. La biodiversité est une thématique complexe et multifactorielle, à appréhender avec l'ensemble des parties prenantes des filières et territoires concernés.

- CHAQUE FICHE EST UNE NOTICE D'UTILISATION

Nos indicateurs s'appuient sur une ou plusieurs mesures de suivi. Pour chacune de ces mesures, nous proposons une véritable notice d'utilisation : matériel ou données nécessaires, formule ou protocole de terrain le cas échéants, et un guide d'interprétation des résultats obtenus.

- UNE APPROCHE LA PLUS CONCRÈTE POSSIBLE

Nous proposons une approche très concrète de nos mesures, en visant une facilité de prise en main sur trois aspects, décryptés au cas par cas : accessibilité des données (pour les indicateurs de pression) ou niveau de compétences naturalistes utiles (pour les indicateurs d'état), le coût de la mesure, et une notion du temps nécessaire pour son application.

- UN OUTIL FLEXIBLE

Parmi ces 14 indicateurs, chaque responsable de filière peut choisir ceux qui lui semblent les plus pertinents pour initier une démarche… mais aussi pour monitorer des démarches déjà initiées, sans être toujours valorisées - un défaut de communication malheureusement répandu dans le secteur ! Noé encourage à utiliser l'ensemble des indicateurs pour être le plus exhaustif possible.

RESPONSABLES RSE, QUALITÉ, FILIÈRES… À VOUS DE JOUER !

- MISER SUR LES ALLIANCES DE TERRAIN AVEC DES NATURALISTES

Le rôle des experts agronomiques et des naturalistes demeure indispensable pour concrétiser des mesures bénéfiques et réalistes. Les acteurs des filières ne possèdent pas encore toutes ces expertises. L'application des indicateurs et l'interprétation des résultats prendra davantage de sens avec ces experts de terrain.

- LA DONNÉE AGRICOLE AU CENTRE DU JEU

Certains de ces indicateurs nécessitent des données issues des exploitations agricoles, et génèrent eux-mêmes des résultats chiffrés. Au-delà des compétences naturalistes et agronomiques, la gestion de ces flux de données est essentielle : ne négligez pas cet aspect !

- DES DÉMARCHES À VALORISER

Certains consommateurs accordent de l'importance à l'empreinte environnementale de leur alimentation. Nos indicateurs sont un bon moyen d'illustrer les efforts consentis pour préserver la biodiversité, dans le but de sensibiliser, mais aussi de valoriser ces efforts au moment de l'achat. Les indicateurs peuvent également alimenter des dispositifs de type « paiement pour services environnementaux », qui se mettent en place actuellement.

Noé travaille d'ores et déjà sur différents outils et dispositifs pour contribuer à répondre à ces enjeux.

Noé se tient à la disposition de toute structure intéressée par le déploiement d'un ou plusieurs de ces indicateurs.
N'hésitez pas à nous contacter pour plus de précision à l'adresse suivante : plavoisy@noe.org

SOMMAIRE

LES 14 INDICATEURS AGATA

FICHE 1 : **Les infrastructures agroécologiques**

FICHE 2 : **La couverture des sols**

FICHE 3 : **Le travail du sol**

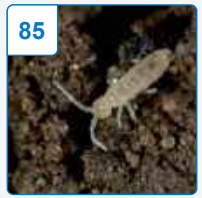
FICHE 4 : **L'utilisation des produits phytosanitaires**

FICHE 5 : **La diversité cultivée**

FICHE 6 : **La fertilisation azotée**

FICHE 7 : **La matière organique du sol**

FICHE 8 : **La qualité microbiologique des sols**



FICHE 9 : **L'activité biologique du sol**

FICHE 10 : **Les vers de terre**

FICHE 11 : **Les pollinisateurs sauvages**

FICHE 12 : **Les ravageurs et auxiliaires des cultures (invertébrés)**

FICHE 13 : **Les oiseaux**

FICHE 14 : **La flore des bordures de parcelle**

Indicateur de pression
Indicateur d'état

LE CHEMIN DE FER DE NOS FICHES !

L'indicateur est d'abord présenté de manière globale : POURQUOI CET INDICATEUR permet de situer ses enjeux, et QUELLES MESURES ? détaille le ou les métriques ou protocoles que nous avons retenus pour alimenter chaque indicateur.

Cette ou ces mesures sont ensuite abordées selon le même schéma. D'abord, nous précisons les filières végétales via FILIÈRES CONCERNÉES sur lesquelles la mesure est applicable, avant de rappeler leur origine avec USAGES ACTUELS DE LA MESURE. Nous rentrons ensuite dans le concret de l'application des indicateurs avec les rubriques OÙ ET QUAND ? et QUELLE MÉTHODE ?, qui vous aiguilleront dans la concrétisation de la mesure. QUELLE FAISABILITÉ ? est conçu sous la forme de baromètres synthétisant visuellement l'accessibilité de la mesure à travers différents critères (niveau de compétence naturaliste, accessibilité des données, coût, temps de mise en œuvre).

Les résultats obtenus pour chaque mesure sont à lire grâce à la rubrique INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS, qui donne des clés de compréhension et le cas échéant des référentiels de comparaison.

Pour certains indicateurs, des ANNEXES sont disponibles pour apporter des éléments d'informations complémentaires.

FICHE N°1 – INDICATEUR DE PRESSION

LES INFRASTRUCTURES AGROÉCOLOGIQUES

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Caroline Gibert, *SOLAGRO* **et Hélène Gross,** *ACTA*

© Andrew Lawson / Fibra Press - Biosphoto

FICHE N°1 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Au sein des paysages agricoles, la présence de milieux semi-naturels est essentielle pour fournir des habitats et ressources préservés au maximum des intrants et des activités de production. Elle se traduit par des éléments fixes du paysage sur les exploitations agricoles : terres en jachère, haies, mares, fossés etc. qui ne reçoivent aucun traitement et fertilisant et sont non-productifs, ou seulement de manière marginale pour l'exploitation agricole (ex : bois de chauffage). On peut également considérer des milieux prairiaux riches en biodiversité : des prairies permanentes gérées de manière extensive et parcours, estives, alpages, etc. Pour désigner l'ensemble de ces éléments, on parle dans la littérature d'infrastructures agroécologiques (IAE).

Leur valeur écologique est dépendante de plusieurs facteurs, en premier lieu de la proportion que ces IAE représentent sur une exploitation ou un territoire donné. Cette proportion qualifie la structure de base d'un paysage agricole. Plus précisément, d'autre facteurs plus « fins » entrent en jeu : leur connectivité, leur diversité, leur âge, leur composition et leur gestion. En particulier, toutes les IAE n'apportent pas la même richesse en termes d'habitats, de ressources alimentaires pour les espèces locales, ou encore de services écosystémiques comme le traduit le tableau en annexe 3, qui illustre également leurs fonctions agronomiques indispensables.

© Eloi Pailloux - Noé

Pour toutes ces raisons, les IAE sont un élément crucial des paysages agricoles en faveur de la biodiversité. Évaluer leur importance et encourager l'augmentation de leurs surfaces est donc un axe majeur à prendre en compte pour une démarche « biodiversité » menée dans le cadre d'une filière agricole.

Chaque région agricole a néanmoins son histoire et sa typicité. La présence « historique » d'IAE est fortement variable selon les territoires et la spécialisation des productions agricoles au cours du temps. Dans certaines régions, les IAE sont naturellement fortement présentes. À l'inverse, certaines zones de productions (notamment dans les grands bassins céréaliers) présentent un « capital de départ » plus limité, à considérer au moment d'interpréter cet indicateur.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à la surface réelle d'IAE par rapport à la SAU totale de l'exploitation, soit **la proportion de surfaces en IAE**, et de l'évaluer au plus proche de **la réalité de leur emprise au sol**. Cette définition permet en effet une interprétation aisée dans une démarche de progrès liée à la gestion de la trame paysagère, en suivant l'évolution des surfaces favorables à la biodiversité, tout en tenant compte des contraintes de la production agricole (surface occupée, temps de travail, passage des engins agricoles, etc.). Elle peut aussi faciliter la communication sur les démarches entreprises pour la biodiversité avec des chiffres parlant et qui peuvent être représentés de manière visuelle (ex : cartographie).

Pour faciliter la collecte des données, des porteurs de projets peuvent être tentés de s'appuyer sur les évaluations réalisées dans le cadre des **déclarations PAC (avec les surfaces d'intérêt écologique, SIE) et de la certification Haute Valeur Environnementales (avec les surfaces équivalentes topographiques, SET)**. Néanmoins, ces deux systèmes de comptabilité s'appuient sur des typologies et modes de calculs des surfaces différents de ceux retenus par Noé et impliquent donc **une certaine vigilance quant à l'utilisation de ces données dans le cadre proposé ici**. En particulier, ces deux systèmes se voulant incitatifs pour les producteurs, ils intègrent des coefficients de valeur écologique valorisant davantage certaines IAE pour l'obtention de la subvention ou de la certification : par exemple, pour la HVE, les haies, connues pour leurs effets fortement positifs pour la biodiversité. De fait, les surfaces obtenues ne correspondent pas à une emprise réelle au sol et peuvent être complexes à interpréter pour un suivi dans le temps ou à utiliser dans une démarche de communication (ex : comment expliciter simplement des résultats à 150 % de SET que l'on peut observer sur certaines exploitations ?).

Nous avons bien conscience que le diagnostic des surfaces en infrastructures agroécologiques est un exercice complexe. Cependant, nous recommandons de mettre en place un dispositif d'évaluation permettant de se rapprocher au maximum des surfaces « réelles » en IAE. Pour y contribuer, nous espérons publier d'ici la fin de l'année 2021 des coefficients surfaciques « standardisés » (pour convertir des linéaires en surfaces, sans valeur écologique).
Si des porteurs de projets souhaitent capitaliser sur des données Pac ou HVE à leur disposition, ils sont invités à appliquer les opérations « correctives » proposées dans cette fiche. Nous travaillons pour ce faire au développement d'un outil « convertisseur ». Faute de mieux, les données Pac ou HVE qui seront utilisées pour le suivi des surfaces en IAE devront être interprétées avec vigilance. En effet, une sur-estimation est tout aussi possible qu'une sous-estimation de la surface totale en IAE.

Enfin, dans un objectif de faisabilité, la méthode proposée se concentre, à ce stade, uniquement sur les surfaces en IAE, et n'aborde pas la qualité de leur gestion ou encore leur répartition dans l'espace. En effet, cette première étape d'évaluation des surfaces en IAE à grande échelle est encore un défi à ce jour en elle-même.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Frédéric Didillon - Biosphoto

PROPORTION D'INFRASTRUCTURES AGRO-ÉCOLOGIQUES

La proportion d'infrastructures agroécologiques, à l'échelle d'une exploitation, permet de se faire une idée de l'emprise de ces aménagements favorables à la biodiversité sur sa surface agricole utile. Une méthode d'évaluation est proposée selon la disponibilité de données PAC ou HVE, ou même d'aucune donnée. Noé propose alors des actions « correctives » pour les convertir en indicateurs plus exacts pour la biodiversité.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Cet indicateur s'appuie sur les catégories d'IAE telles que définies dans le cadre du projet LIFE Food & Biodiversity, pour le développement de l'outil « Biodiversity Performance Tool ». Cet outil en ligne vise les entreprises de l'agroalimentaire souhaitant intégrer davantage de biodiversité dans leur cahier des charges.

Cet indicateur propose d'apporter des corrections aux données issues d'autres systèmes de comptabilité des IAE courants, notamment déployés dans le cadre des paiements verts de la PAC, ou de la certification Haute valeur environnementale (HVE).

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Exploitation.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**Pas de période préconisée.**
FRÉQUENCE	**Tous les ans**, pour suivre l'évolution du paysage de l'exploitation (ex : plantation de haies, évolution des contours parcellaires, maintien des prairies permanentes, etc.).

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

La première donnée nécessaire est la **SAU, surface agricole utile, totale de l'exploitation**.

Ensuite, pour une exploitation agricole, trois[1] situations différentes peuvent être classiquement rencontrées pour **collecter les surfaces de chaque catégorie d'IAE** :

A. Aucune donnée IAE n'est disponible sur l'exploitation : un diagnostic doit être réalisé ;

B. L'exploitation a comptabilisé ses hectares équivalents de SIE (Surfaces d'Intérêts Écologique) dans le cadre du Paiement vert de la PAC. Ces SIE sont comptabilisées uniquement sur les terres arables et ne concernent donc pas les exploitations exclusivement en cultures pérennes.

C. L'exploitation a comptabilisé ses hectares équivalents de SET (Surfaces en Éléments Topographiques) dans le cadre de la certifIcation HVE.

[1] Il est aussi possible que l'exploitation ait comptabilisé ses surfaces en IAE dans le cadre d'un diagnostic environnemental autre que la PAC ou la HVE. Dans ce cas, l'opérateur doit adapter les actions correctives proposées dans les situations B et C (surfaces prises en compte, éventuels coefficients…).

Dans la situation A, il est nécessaire de faire le diagnostic de ces surfaces. Dans ce cas, un traitement « système d'information géographique » (SIG) peut être réalisé sur la base de fonds de cartes et images satellites de l'exploitation où les IAE sont facilement repérables ou ont été identifiées avec l'agriculteur. La liste des IAE à recenser est fournie en première colonne du tableau de l'annexe 1.

Les deux autres situations entraînent des corrections à effectuer sur les données disponibles avec des niveaux de complexité variables, précisés plus bas.

LA FORMULE

De manière générale, la formule est la suivante :

$$\text{Proportion d'IAE} = \frac{\sum \text{Surface IAEi}}{\text{SAU Totale}}$$

avec IAEi désignant chaque catégorie d'IAE (ex : haies)

Pour certaines IAE (ex : haies, lisières de forêts), la surface est le résultat d'une mesure linéaire multipliée par une largeur moyenne à définir au plus proche de la réalité. Pour cela, on peut s'appuyer sur des valeurs moyennes correspondant à la réalité de l'exploitation, du territoire considéré, ou une valeur valable à l'échelle nationale. Ces valeurs peuvent être définies par des recherches bibliographiques et/ou à dire d'expert. On pourrait par exemple retenir une largeur moyenne de 7m pour les haies, et de 1,5m pour un muret avec une petite bande enherbée de chaque côté.

Pour les autres IAE, on les mesure directement en unités de surface (ex : surfaces en jachères, prairies extensives).

Noé propose ainsi des coefficients surfaciques dans l'annexe 2 (3ème colonne) qui sera complétée sur 2021-2022.

La figure qui suit résume les opérations à effectuer pour obtenir la bonne valeur au numérateur en fonction des situations A, B et C. Ces opérations « correctives » peuvent être réparties en 3 niveaux :

- Niveau 1 : retrancher des surfaces qui ne correspondent pas à la définition d'IAE ;
- Niveau 2 : adapter les coefficients surfaciques utilisés par les systèmes de comptabilité PAC et HVE ;
- Niveau 3 : ajouter les surfaces qui n'ont pas été comptabilisées.

La nécessité d'appliquer ces niveaux de correction dépend de la situation rencontrée,

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

comme le montre la figure ci-contre. Ils sont détaillés ci-après.

Niveau 1 : Retrancher les surfaces productives (situation B)

Dans la situation B (PAC), il est nécessaire de retrancher les « surfaces productives » (ex : cultures intermédiaires pièges à nitrates), indiquées en rouge dans l'annexe 1 (2ème colonne).

En s'arrêtant après cette étape, l'opérateur doit bien prendre en compte que l'emprise au sol des surfaces évaluées peut être surestimée (cf. niveau 2 et 3) et que, d'un autre côté, certaines surfaces ont pu être écartées de l'évaluation (cf. niveau 3).

Niveau 2 : Adapter les coefficients surfaciques (situation B et C)

Dans les situations B et C, des coefficients sont appliqués aux données renseignées par le producteur :

- Si l'opérateur a accès à la donnée brute (les données renseignées par les producteurs avant l'application des coefficient PAC et HVE), il peut les réutiliser avec des coefficients surfaciques basés sur l'emprise réelle au sol, proposés en annexe 2 (3ème colonne).

	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3
Situation A (zéro donnée)			Comptabiliser toutes les IAE avec les coef. préconisés
Situation B (PAC - SIE)	Retirer les surfaces productives (couverts, taillis à courte rotation, etc.)*	Corriger les coefficients surfaciques (pour compenser les valeurs standards PAC surestimées)	Ajouter les prairies perm. et IAE non comptabilisées (terres non-arables, IAE au-delà des 5% de SIE requis) avec les coef. préconisés
Situation C (HVE - SET)		Corriger les coefficients surfaciques (pour compenser la valeur écologique)	Ajouter les IAE non comptabilisées (IAE au-delà des 10% de SET requis) avec les coef. préconisés

** Certaines surfaces productives présentant un intérêt pour la biodiversité peuvent être conservées (ex : prairies permanentes extensives, agroforesterie, etc.). Elles sont intégrées à la liste présentée en annexe 1.*

- Si l'opérateur n'a accès qu'aux données de sortie, il doit d'abord retrancher les coefficients PAC et HVE avant de recalculer l'emprise réel au sol :

$$\text{Surface IAEi} = \frac{\text{Surface SIEi ou SETi} \times \text{Coefficent d'emprise réelle}}{\text{Coefficient SIE ou SET}}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

Le tableau de l'annexe 2 indique les coefficients utilisés par les dispositifs HVE et PAC (colonnes 1 et 2) et donc à corriger par des coefficients adaptés pour la méthode proposée par Noé (colonne 3).

Noé développera, sur 2021 et 2022, un « convertisseur » pour ce calcul.

Niveau 3 : Ajouter les surfaces non évaluées (situation B et C)

Dans les situations B et C, les surfaces déclarées s'arrêtent généralement au minimum requis pour la validation du critère. Il est donc nécessaire d'ajouter les surfaces non-comptabilisées pour ne pas sous-estimer la réalité de la présence des IAE. Par exemple, dans la situation B (PAC), il est nécessaire d'ajouter notamment les prairies permanentes et surfaces pastorales extensives, ainsi que l'ensemble des surfaces en IAE qui ne sont pas disposées à proximité de terres arables (car non éligibles pour le décompte des SIE pour la PAC). Une partie de ces surfaces peuvent être retrouvées dans les déclarations PAC sous les codes SPH et SPL (surfaces pastorales herbeuses et ligneuses) ou dans les SNA (surfaces non-agricoles) qui ne sont pas situées sur des terres arables.

L'ensemble de ces ajouts doivent se faire avec leurs surfaces réelles, avec la même méthode que la situation A (traitement SIG, analyse d'images satellites, etc.).

Ce niveau de correction peut demander un effort de collecte de données non négligeable avec un diagnostic complémentaire auprès des agriculteurs. Mais, si l'opérateur se contente des surfaces déclarées, il peut sous-estimer la réalité.

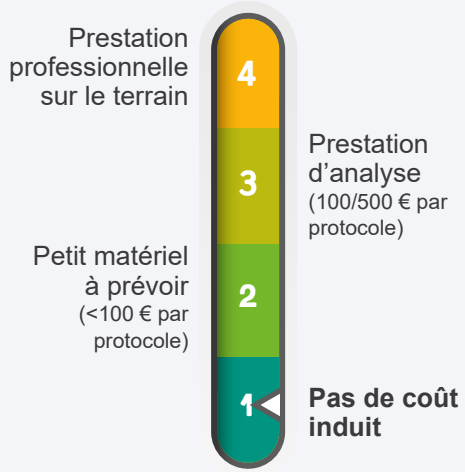
© Josyane Breton - Biosphoto

RETOUR AU SOMMAIRE

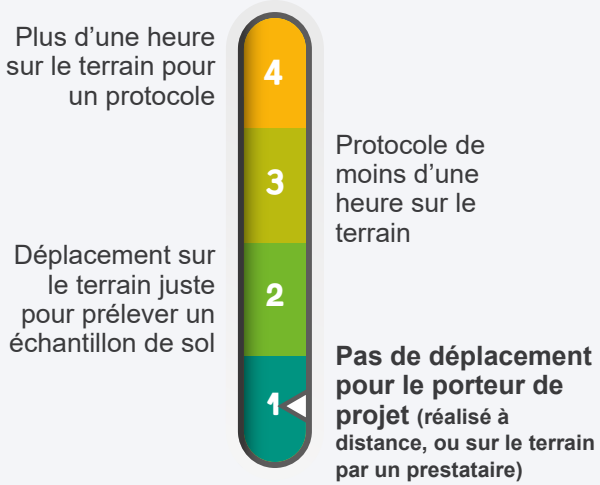
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Dans la majeure partie des cas, pour être le plus juste possible, il faut prendre le temps de faire un premier diagnostic ou a minima de compléter les diagnostic existants (compter une demi-journée et une journée par exploitation environ). Les années suivante, il s'agira de réaliser une simple mise à jour, beaucoup plus rapide. Certaines coopératives accompagnant leurs adhérents dans leurs déclarations PAC ou la certification HVE peuvent avoir directement accès aux données détaillées, ce qui est un atout pour ne pas avoir à faire le diagnostic complet au niveau de l'exploitation, et effectuer avec précautions les corrections nécessaires évoquées plus haut. Quelle que soit la situation, il peut être utile de collecter les données de chaque exploitation pour faire le calcul au niveau de la coopérative ou filière, et assurer un traitement homogène.

Un déplacement sur le terrain n'est pas forcément nécessaire, mais le temps à passer pour analyser des cartographies ou images satellites de l'exploitation peut être important. À titre d'exemple, l'outil de cartographie intégré au Biodiversity Performance Tool, déjà évoqué plus haut, peut demander jusqu'à une journée de travail pour un tout premier diagnostic, avec une ou deux heures seulement ensuite pour les mises à jour, annuelles par exemple.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Christophe Charon - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La littérature scientifique recommande un minimum de **10 voire 15 %[2] d'IAE** à l'échelle du paysage pour un effet positif en faveur de la biodiversité. En effet, une proportion de cet ordre sur l'exploitation (et une bonne répartition dans l'espace), contribuera notamment à ce qu'il y ait davantage de « corridors écologiques » entre les éléments du paysage, renforçant ainsi leur fonctionnement écologique tout en tenant compte de contraintes productives (surfaces occupés, passage des engins, etc.). Ce sont donc ces valeurs qu'il faut chercher a minima à atteindre **à l'échelle des exploitations, des territoires, des filières, voire des différents bassins de production**. L'interprétation doit également bien tenir compte de la réalité des données sur lesquelles est basé le résultat (cf. points de vigilance évoqués plus haut).

Par ailleurs, atteindre ces niveaux de proportion d'IAE est un moyen de **garantir un effet positif significatif de la diversification des cultures[3]** sur la biodiversité : la mosaïque de cultures favorise plutôt la continuité temporelle des ressources alimentaires, tandis que les éléments semi-naturels assurent des ressources stables et pérennes, pour la nidification et comme abri. Ainsi, dans le cas dans des paysages pauvres en éléments semi-naturels, les effets de la diversification des cultures seule resteront très limités. Au contraire, des pratiques conjointes de diversification des paysages et des cultures permettent ainsi d'apporter des services à production agricole en améliorant le cycle des nutriments, le stockage et la disponibilité en eau et la régulation des ravageurs des cultures[4].

Il existe par ailleurs différents moyens d'améliorer les effets positifs des IAE sur la biodiversité : augmenter leur surface, assurer leur connectivité et leur diversité, raisonner leur composition (espèces mellifères, locales, qui conservent du feuillage hivernal, qui fournissent des ressources alimentaires (fruits, graines) au début du printemps ou en arrière-saison à l'automne…), mais aussi leur gestion (ne pas utiliser d'intrants, éviter de faucher ou d'élaguer en période de nidification ou de présence de faune…). À l'échelle de l'exploitation, **diminuer la taille des parcelles** est

[2] Par exemple, cette publication de Solagro.
[3] Sirami, C., Gross, N., Baillod, A. B., Bertrand, C., Carrié, R., Hass, A., ... & Fahrig, L. (2019). Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. Proceedings of the National Academy of Sciences, 116(33), 16442-16447.

[4] G. Tamburini, R., Bommarco, T., C. Wanger, C., Kremen, M., G. A. van der Heijden, M. Liebman, S. Hallin, Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. Sci. Adv.6, eaba1715 (2020).

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

une manière efficace de corriger un déficit en IAE, notamment en augmentant fortement la proportion en bandes enherbées/fleuries[5] qui jouent le rôle d'habitat, refuge et corridor pour de nombreuses espèces.

Par ailleurs, comme évoqué en introduction, la diversité des IAE joue également un rôle important du fait des fonctions différentes qu'elles peuvent jouer vis-à-vis des espèces ou des services écosystémiques qu'elles peuvent rendre. Pour orienter une stratégie d'augmentation des surfaces en IAE, il peut être intéressant d'aller plus loin et d'**analyser les proportions des différents types d'IAE (herbacées, en eau, boisées et ligneuses, et rocailleuses)** en se posant certaines questions : est-ce qu'un type de milieu n'est pas du tout représenté ou très faiblement ? Est-ce qu'il serait pertinent de développer ce type de IAE à l'échelle d'une filière/d'un bassin de production ? Est-ce qu'un type d'IAE domine, au contraire ? On peut également chercher à cibler la présence des IAE les plus intéressantes pour la biodiversité : haies, lisières, zones humides, mares, prairies extensives, etc.

Enfin, être vigilant sur la composition et la gestion de ces surfaces est essentiel. De plus en plus de ressources techniques et structures d'accompagnement existent pour aider les porteurs de projets dans ce sens, à commencer par les réseaux d'agroforesterie comme l'AFAF et l'AFAC, certaines chambres d'agricultures et des associations locales de protection de l'environnement.

[5] Hass AL et al. 2018 Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. Proc. R. Soc. B 285: 20172242. http://dx.doi.org/10.1098/rspb.2017.2242.

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 1, LISTE DES CATÉGORIES D'IAE À PRENDRE EN COMPTE ET À RETRANCHER/AJOUTER EN FONCTION DE LA SOURCE DES DONNÉES 1/2

Catégories d'IAE de la certification HVE (SET)	Catégorie d'IAE de la PAC (Paiement Vert – SIE)	Catégorie d'IAE à prendre en compte pour l'indicateur Noé *D'après le LIFE Food&Biodiversity BPT Consortium)*
IAE boisées, ligneuses et complexes		
Arbres isolés	Arbres isolés	Arbres isolés
Haies	Haies ou bandes boisées	Haies basses Haies buissonnantes Haies haies de haut-jet mono-spécifiques Haies multi-strates
Lisières de bois, bosquets, arbres en groupes	Bandes d'hectares admissibles le long des forêts avec/sans production Groupes d'arbres, bosquets ***À retirer : Surfaces boisées (aides au boisement)*** ***Taillis à courte rotation***	Linéaires de lisières de forêts Surfaces avec arbustes Surfaces en bosquets
Agroforesterie et alignements d'arbres	Arbres alignés Agroforesterie	Agroforesterie
Vergers haute-tige	***À ajouter : Vergers haute-tige***	Vergers haute-tige, prés-vergers…
IAE herbacées		
Jachères fixes (hors gel industriel) **Jachères mellifères ou apicoles** **Jachères faune sauvage, fleuries**	Terres en jachères Terres en jachères mellifères	Jachères
Prairies permanentes, landes, parcours, alpages, estives situées en site Natura 2000 **Certains types de landes, parcours, alpages, et certaines prairies permanentes (ex : prairies humides, littorales), définis au niveau départemental**	***À ajouter : Prairies extensives*** ***Parcours*** ***Estives, alpages, etc.*** ***Prairies fleuries***	Prairies extensives Parcours Estives, alpages… Prairies fleuries

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 1, LISTE DES CATÉGORIES D'IAE À PRENDRE EN COMPTE ET À RETRANCHER/AJOUTER EN FONCTION DE LA SOURCE DES DONNÉES 2/2

Catégories d'IAE de la certification HVE (SET)	Catégorie d'IAE de la PAC (Paiement Vert – SIE)	Catégorie d'IAE à prendre en compte pour l'indicateur Noé *D'après le LIFE Food&Biodiversity BPT Consortium)*
IAE herbacées		
Bandes tampons en bord de cours d'eau, bandes tampons pérennes enherbées situées hors bordure de cours d'eau **Zones herbacées mises en défens et retirées de la production** **Bordures de champ**	Bandes tampons et bordures de champ	Linéaires de bandes fleuries Linéaire de bandes tampons (règlementaires), bandes enherbées et bordures de champs
IAE en eau		
Mares ou lavognes	Mares	Mares
Tourbières	***À ajouter : Tourbières***	Zones humides (dont tourbières)
Fossés, cours d'eau, béalières, lévadons, trous d'eau, affleurement de rochers	Fossés non-maçonnés	Fossés ou petits cours d'eau
IAE rocailleuses		
Murets, terrasses à murets, clapas, petit bâti rural traditionnel	Murs traditionnels en pierre	Murets de pierres ou terrasses
Autres IAE		
« Autres milieux » : tous éléments linéaires ne recevant ni intrant ni labour depuis au moins 5 ans (ex : ruines, dolines, ruptures de pentes)		Autres
Productions agricoles		
	À retirer : Plantes fixant l'azote ***Cultures dérobées ou à couverture végétales*** ***Miscanthus***	

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 2, COEFFICIENTS SURFACIQUES APPLIQUÉS POUR LA CERTIFICATION HVE (SET), LE PAIEMENT VERT DE LA PAC, ET LA MESURE PRÉCONISÉE PAR NOÉ – *RAMENÉS EN HA 1/2*

*** Coefficients en cours de définition, hypothèses à valider**

*** Coefficient de Noé identique au coefficient Pac ou HVE**

Catégories d'IAE	Données d'entrée	Coefficient multiplicateur HVE *(pour un résultat en ha de SET)*	Coefficient multiplicateur PAC *(pour un résultat en ha de SIE)*	Coefficient multiplicateur Noé *(pour un résultat en ha d'IAE – emprise réelle au sol)*
IAE boisées, ligneuses et complexes				
Arbres isolés	Nombre d'arbres	0,005	0,003	**0,003** (Hypothèse rayon 1 arbre + zone herbacée : 3m)
Haies	Mètre linéaire	0,01	0,001	**$7{,}0*10^{-4}$** (Hypothèse largeur haie : 7m)
Lisières	Mètre linéaire	Lisières de bois, bosquets, arbres en groupes : 0,01	Bandes le long des forêts AVEC production : $1{,}8*10^{-4}$	**$7{,}0*10^{-4}$** (Hypothèse largeur de lisière : 7m)
			Bandes le long des forêts SANS production : $9{,}0*10^{-4}$	
Bosquets	Surface (m²)	/	Groupes d'arbres, bosquets : $1{,}5*10^{-4}$	**en cours**
Agroforesterie	Mètre linéaire	Agroforesterie et alignements d'arbres : 0,001	Arbres alignés : 0,001	**en cours**
	Surface (m²)	/	Parcelle en agroforesterie : $1{,}0*10^{-4}$	**en cours**
Vergers haute-tige	Surface (ha)	5	/	**1**
IAE herbacées				
Jachères	Surface (ha)	Jachères fixes : 1	/	**1**
		Jachères mellifères ou apicoles : 2		
		Jachère faunes sauvage, fleuries : 1		
	Surface (m²)	/	Jachères : $1{,}0*10^{-4}$	**10^{-4}**
			Jachères mellifères : $1{,}5*10^{-4}$	
Prairies permanentes extensives	Surface (ha)	Site Natura 2000 : 2	/	**1**
		Autres prairies permanentes : 1		
Bandes herbacées	Surface (ha)	Bandes tampons : 2	/	**1**
		Bordures de champs : 1		

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 2, COEFFICIENTS SURFACIQUES APPLIQUÉS POUR LA CERTIFICATION HVE (SET), LE PAIEMENT VERT DE LA PAC, ET LA MESURE PRÉCONISÉE PAR NOÉ – *RAMENÉS EN HA 2/2*

Catégories d'IAE	Données d'entrée	Coefficient multiplicateur HVE *(pour un résultat en ha de SET)*	Coefficient multiplicateur PAC *(pour un résultat en ha de SIE)*	Coefficient multiplicateur Noé *(pour un résultat en ha d'IAE – emprise réelle au sol)*
IAE en eau				
Bandes herbacées	Mètre linéaire	Zones herbacées mises en défens : 0,01	Bandes tampons : $9{,}0*10^{-4}$	**$6{,}0*10^{-4}$** (Hypothèse largeur bande : 6m)
			Bordures de champs : $9{,}0*10^{-4}$	
Mares	Périmètre (m)	0,01	/	**en cours**
	Surface (m²)	/	$1{,}5*10^{-4}$	**$1{,}0*10^{-4}$**
Zones humides (tourbières)	Surface (ha)	20	/	**1**
Fossés, petits cours d'eau	Mètre linéaire (ou périmètre) (m)	0,001	0,001	**$6{,}0*10^{-4}$** (Hypothèse largeur fossé avec bande herbacée : 6m)
IAE rocailleuses				
Murets de pierre	Mètre linéaire	/	0,001	**$1{,}5*10^{-4}$** (Hypothèse largeur muret avec bande herbacée : 1,5m)
	Mètre linéaire (ou périmètre) (m)	0,005	/	
Autres IAE				
Autres milieux (ni intrant ni labour depuis 5 an)	Mètre linéaire	0,001	/	**en cours**
	Surface (ha)	1	/	**1**
Productions agricoles				
Surfaces portant des plantes fixant l'azote	Surface (m²)	/	~~1~~ 10^{-4}	**0**
Surfaces portant des cultures dérobées ou à couverture végétale	Surface (m²)	/	~~0.3~~ $3*10^{-5}$	**0**
Surfaces en Miscanthus giganteus	Surface (m²)	/	~~0.7~~ $7*10^{-5}$	**0**
Surface plantées de taillis à courtes rotation	Surface (m²)	/	~~0.5~~ $5*10^{-5}$	**0**
Surfaces boisées (aides au boisement)	Surface (m²)	/	~~1~~ 10^{-4}	**0**

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 3

IAE herbacées

- Abri et source de nourriture (graines) pour la macrofaune, l'avifaune, des arthropodes et coléoptères d'intérêts
- Support de butinage pour les pollinisateurs (si espèces mellifères)
- Apparition d'espèces spontanées dans les couverts pérennes
- Zone de reproduction pour l'avifaune (couvaison, éclosion, élevage des jeunes)
- Fort intérêt patrimonial dans certaines conditions (ex : pelouses sèches à orchidées)
- En pente, lutte contre l'érosion et la pollution diffuse
- En bordure de cours d'eau ou plan d'eau, réduction des transferts de matières

IAE en eau

- Nourriture et abris pour des invertébrés, mollusques, insectes, amphibiens
- Lieu de repos et abreuvoir pour les oiseaux migrateurs
- Support de ponte pour les amphibiens
- Lieu d'hivernage pour les larves d'insectes
- Fonctions régulatrices (crues, étiages, sédiments, érosion, inondations)
- Fonctions épuratrices (pollutions diffuses)
- Fonction d'approvisionnement en eau douce (nappes phréatiques, abreuvement du bétail et de la faune sauvage)

IAE boisées et ligneuses

- Abri et zone de repos aux oiseaux, insectes, mammifères et reptiles
- Source de nourriture comme le pollen, des feuilles, des fruits, des proies (invertébrés)
- Sanctuaire pour la faune du sol (pas de labour, pas de tassement, litière abondante)
- Repère pour les chauve-souris et corridor pour la circulation d'espèces terrestres
- Stockage de carbone
- Micro-climat (réduction des écarts de températures, maintien de l'hygrométrie)
- Production de bois
- Lutte contre l'érosion
- Épuration des eaux
- Qualité du paysage

IAE rocailleuses

- Micro-habitat pour reptiles, végétaux spécialisés, insectes, auxiliaires
- Garde-manger pour les insectivores
- Fonction de support (consolidation, pente, glissements de terrains)
- Fonction paysagère, témoin de l'histoire rurale

RETOUR AU SOMMAIRE

© Yann Avril - Biosphoto

FICHE N°2 – INDICATEUR DE PRESSION

LA COUVERTURE DES SOLS

FICHE N°2 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Entre deux cultures, une parcelle reste parfois nue. Quand c'est le cas, notamment pendant l'hiver, le sol est alors vulnérable à l'érosion par le vent, au gel, au lessivage par la pluie ; et même l'été, quand la température des sols nus peut fortement monter. C'est toute la qualité du sol qui peut alors être altérée, avec des conséquences multiples, en particulier pour la biodiversité souterraine (vers de terre, champignons, bactéries). *In fine*, c'est l'ensemble de l'écosystème « sol » qui est impacté, ce qui nuit indirectement aux cultures qui y seront implantées : les plantes y trouveront moins d'éléments nutritifs, dont l'accès pourra être plus difficile. La mise en place d'intercultures pour couvrir le sol apporte alors une protection « physique » contre ces menaces pour la biodiversité du sol, en constituant par ailleurs une source potentielle de matière organique susceptible d'enrichir l'écosystème.

Cette importance des intercultures prend une dimension réglementaire dans certaines zones dites « vulnérables » vis-à-vis des nitrates. Pour limiter le risque de lessivage via la pluie, les intercultures y sont obligatoires sur une période définie. En revanche, **le lien à la biodiversité n'est pas directement abordé par la réglementation.** Or, la contribution favorable d'une interculture à la biodiversité, et au développement de services écosystémiques associés pour l'agriculture, dépend de ses caractéristiques. **Pour la biodiversité, la première qualité attendue d'un couvert est qu'il soit vivant, donc végétal et non-travaillé**, mais elle sera également renforcée par sa pérennité dans le temps et sa composition diversifiée pour une meilleure adaptation aux conditions de l'environnement et aux besoins de la faune locale.

Il est donc essentiel de s'intéresser à la manière dont les agriculteurs gèrent cette période entre deux cultures pour se faire une idée des phénomènes qui s'appliquent à la biodiversité des sols.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à deux méthodes d'évaluation de la couverture végétale du sol :

- **MESURE 1 - le taux de surfaces couvertes en hiver** à l'échelle d'une exploitation agricole, qui donne une indication quantitative ;
- **MESURE 2**, pour les surfaces sur lesquelles des intercultures sont implantées **- le type de couvert, et donc sa qualité**. Le type de couvert permet d'approfondir les enseignements du taux de surfaces couvertes.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Michel Gunther - Biosphoto

LE TAUX DE COUVERTURE DES SOLS EN HIVER

Cette mesure permet d'établir si une parcelle est bien couverte pendant la période critique hivernale, au moins pendant deux mois, ainsi que la part des surfaces couvertes sur l'exploitation. Pour la viticulture et l'arboriculture, on s'intéresse à la couverture des inter-rangs.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure peut s'appliquer à toutes les cultures. Pour les cultures pérennes, on calcule la surface couverte au prorata de la largeur de l'inter-rang et des modalités choisies (couverture du rang, de l'inter-rang, d'un rang sur deux).

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Dans les zones dites « vulnérables » vis-à-vis des nitrates, les intercultures sont obligatoires. Certaines exploitations sont donc tenues réglementairement de ne pas laisser les sols nus en hiver, entre deux cultures principales. Dans la pratique, ce type d'implantation est encouragé pour leurs vertus environnementales notamment, et certaines filières se développent même pour valoriser la production de certaines de ces intercultures, telles que les légumineuses.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	Cette mesure est **applicable pour une parcelle, ou sur une exploitation**, sous la forme d'un ratio « taux de surfaces couvertes en hiver ».
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**Après la fin de la campagne culturale.**
FRÉQUENCE	**Une fois par an.**

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

La couverture permanente du sol est préconisée par les cahiers des charges de certaines certifications publiques (comme la Haute Valeur Environnementale) et privées. Cette information peut donc être collectée via le contrôle de ces cahiers des charges.

L'objectif est de lister les parcelles, et leur surface, qui sont couvertes à la **mi-novembre**. Sont considérés comme couverts les sols qui présentent :

- Une culture implantée (CIPAN ou culture dérobée),
- Des repousses de colza suffisamment denses et homogènes,
- Des repousses de céréales suffisamment denses et homogènes (dans la limite de 20 % des surfaces en inter-cultures),
- Des cannes de maïs grain, sorgho ou tournesol, broyées et enfouies.

Les surfaces en cultures de pleine terre sous abris sont considérées comme sol couvert.

Une autre donnée est à prendre en compte : la durée de la période pendant laquelle la couverture est en place. Une source d'information possible est la durée définie au niveau du Département pour les zones vulnérables (Directive Nitrates), qui est fixée à 2 mois a minima le plus souvent. Cependant, dans la pratique, ces couverts peuvent être conservés plus longtemps, selon le calendrier des agriculteurs : la dimension réglementaire est donc un élément de base, à compléter le cas échéant avec les exploitants.

Il est possible d'affiner l'analyse en dénombrant le **nombre de jours** où la parcelle est couverte sur l'année (en tenant compte des dates de semis et destruction) **sur les trois dernières années** (26 mois en partant de la récolte de la culture) afin de lisser les aléas.

LA FORMULE

1. Échelle de la parcelle

A minima, on a donc un indicateur **OUI/NON** pour identifier si la parcelle est couverte ou non durant l'hiver.

Pour une analyse plus fine, on peut calculer le taux de couverture de la parcelle sur les 3 ans :

$$\text{Taux de couverture de la parcelle dans le temps} = \frac{\text{Nombre de jours couverts pendant 3 ans}}{3 \times 365}$$

2. Échelle de l'exploitation (ou de l'atelier)

On calcule la part que représente les parcelles couvertes en hiver par rapport à la surface totale :

$$\text{Part des surfaces couvertes sur l'exploitation} = \frac{\sum \text{Surfaces parcelles couvertes}}{\text{SAU Totale}}$$

Pour une analyse plus fine, il est possible de calculer le taux de couverture moyen des différentes parcelles qui composent l'exploitation, sur trois ans :

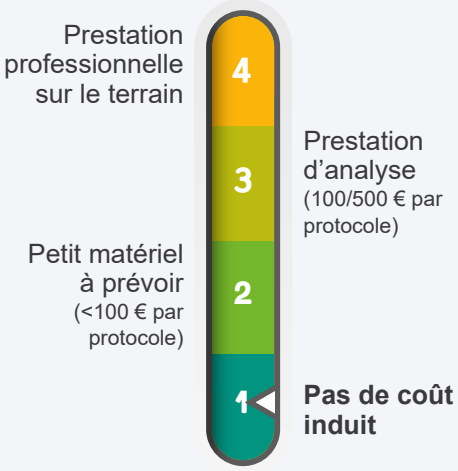
$$\text{Taux de couverture de l'exploitation dans le temps} = \frac{\sum (\text{Taux de couverture de la parcelle dans le temps} \times \text{surface de la parcelle})}{\text{SAU Totale}}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

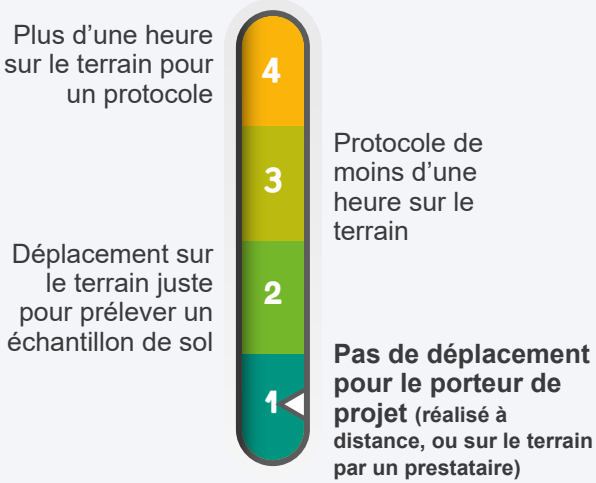
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Certaines informations nécessaires aux calculs sont remontées aux organismes stockeurs, voire aux acteurs encore plus « aval » des filières, via des cahiers des charges et certification (notamment la Haute valeur environnementale). L'ensemble des données utiles sont par ailleurs facilement accessibles auprès de l'exploitant agricole.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Yann Avril - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

À l'échelle de la parcelle, si celle-ci est nue pendant l'hiver, il est intéressant d'essayer de trouver des solutions pour aménager l'itinéraire technique de manière à assurer cette couverture.

Pour une protection maximale des sols, le taux de couverture devrait représenter 100 % de la surface de l'exploitation, que ce soit sur une année, ou sur trois ans. Cet objectif peut néanmoins demander de transformer fortement son itinéraire technique, en particulier les pratiques de travail du sol, les rotations des cultures, la gestion des adventices, etc.

Dans une démarche plus progressive, l'outil de diagnostic IBEA[1], propose cette échelle d'évaluation (hors cannes broyées).

Cette échelle d'évaluation peut s'appliquer également pour la couverture temporelle comme le propose le Collectif pour une agriculture du vivant.

Valeur	Description
Mauvaise	Taux de couverture des sols **inférieur à 80%**
Moyenne	Taux de couverture des sols **supérieur à 80%**
Bonne	Taux de couverture des sols **à 100%**

[1] Un outil de diagnostic de l'impact des pratiques agricoles sur la biodiversité - Notice scientifique, France Nature Environnement, Mars 2013.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Yann Avril - Biosphoto

LA QUALITÉ DES COUVERTS

La couverture végétale des sols est plus ou moins favorable à la biodiversité et au développement de services écosystémiques associés pour l'agriculture, en fonction de ses caractéristiques. La première qualité attendue d'un couvert est qu'il soit vivant, donc végétal et non-travaillé, mais elle sera également renforcée par sa pérennité dans le temps et sa composition diversifiée pour une meilleure adaptation aux conditions de l'environnement et aux besoins de la faune locale.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure peut s'appliquer à toutes les cultures. Pour les cultures pérennes, on calcule la surface au prorata de la largeur de l'inter-rang et des modalités choisies (couverture du rang, de l'inter-rang, d'un rang sur deux).

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'intérêt porté à la qualité des couverts reste à ce jour cantonné à des démarches de qualité très ciblées : biodiversité, qualité des eaux, qualité des sols… souvent appliquées avec un spectre très localisé. Les filières « globales » intégrant un tel critère sont donc encore rare.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	Cette mesure est **applicable pour une parcelle, ou sur une exploitation**, sous la forme d'un ratio « taux de surfaces couvertes avec une interculture de qualité en hiver ».
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**Après la fin de la campagne culturale.**
FRÉQUENCE	**Une fois par an.**

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Pour chaque parcelle identifiée comme étant couverte durant l'hiver, utiliser les critères ci-dessous pour ne conserver que la surface couverte avec un fort intérêt pour la biodiversité :

- Couverts diversifiés (plus de 3 espèces semées ou spontanées),
- ET couverts suffisamment denses et homogènes (à titre indicatif, on peut viser une densité de 75/plants par m2 sans pouvoir distinguer de bandes),
- ET couverts implantés précocément (avant ou juste après la moisson) OU détruits tardivement (deux semaines environ au-delà des 60 jours réglementaires), hors destruction chimique.

LA FORMULE

1. Échelle de la parcelle

A minima, on a donc un indicateur **OUI/NON** pour identifier si la parcelle est couverte ou non durant l'hiver.

Pour une analyse plus fine, on peut calculer le taux de couverture avec intérêt fort pour la biodiversité de la parcelle sur les 3 ans, en utilisant la même formule que la mesure 1, en remplaçant le « nombre de jours couverts » par le « nombre de jours avec couverts de qualité ».

© Yann Avril - Biosphoto

2. Échelle de l'exploitation (ou de l'atelier)

On calcule la part que représente les parcelles couvertes en hiver par rapport à la surface totale :

$$\text{Part des surfaces avec couverts de qualité} = \frac{\sum \text{Surfaces parcelles couvertes de qualité}}{\text{SAU Totale}}$$

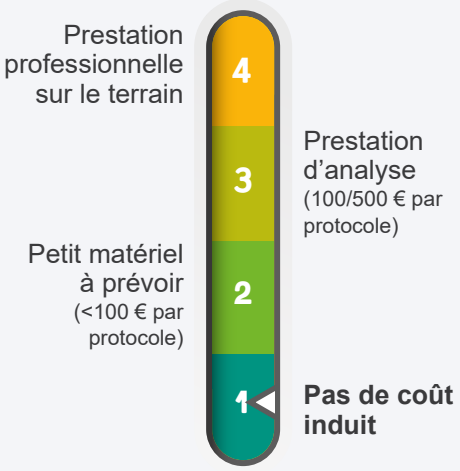
Pour une analyse plus fine, il est possible de calculer la moyenne de la couverture temporelle de qualité pour la biodiversité des différentes parcelles qui composent l'exploitation, en utilisant la même formule que dans la mesure 1, en remplaçant le « taux de couverture » par le « taux de couverts de qualité ».

RETOUR AU SOMMAIRE

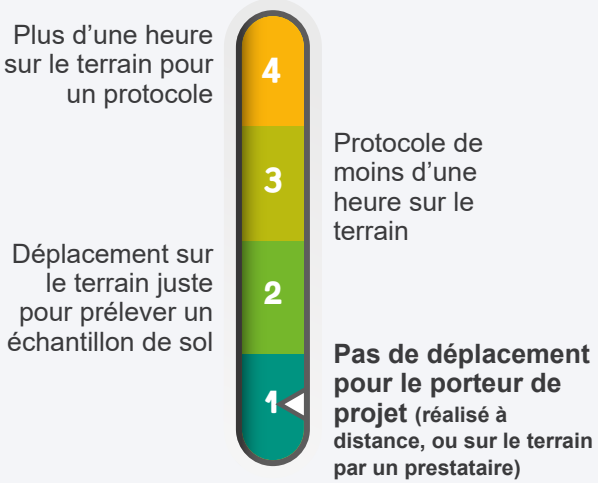
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Le type de couvert implanté n'est pas toujours disponible pour les maillons des filières situés en aval des exploitations agricoles. L'information est en revanche facilement accessible pour les agriculteurs, qui peuvent aisément caractériser la qualité de leurs intercultures, selon les critères que nous avons retenus.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Yann Avril - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Cet indicateur a été construit dans le cadre du Club AGATA, il n'existe pas de référentiel ou échelle d'évaluation pour se positionner. L'analyse principale consiste **à comparer la surface totale couverte de l'exploitation avec la part de surfaces de couverts de qualité**. L'écart entre les deux permet d'identifier la marge d'amélioration de la qualité des couverts existants.

Noé restera très attentif aux références publiées au fil de l'eau à l'avenir, pour mieux aiguiller l'interprétation des résultats de cette mesure.

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 1, ESPÈCES HERBACÉES ATTRACTIVES POUR LES AUXILIAIRES DE CULTURES

Famille	Espèce	Période de floraison										Auxiliaires attirés (Liste non exhaustive)
		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	
Astéracées	Pissenlit				■	■	■	■				Abeilles, syrphes
	Bleuet					■	■	■	■			Abeilles
	Achillée millefeuille					■	■	■	■	■	■	Abeilles, chrysopes, syrphes
	Cirse						■	■	■	■		Syrphes, abeilles
	Tournesol (C.E.)**						■	■	■	■		Abeilles
Boraginacées	Bourrache officinale				■	■	■	■	■	■		Abeilles
	Consoude					■	■					Abeilles
Brassicassées	Moutarde des champs				■	■	■	■	■	■	■	Abeilles
	Colza (C.E.)**				■	■						Abeilles
Caprifoliacées	Valériane						■	■				Abeilles
Caryophyllacées	Niele des blés						■	■	■			Abeilles
Fabacées	Trèfle incarnat (C.E.)**			■	■	■	■	■	■			Abeilles
	Trèfle violet					■	■	■				Abeilles, carabes, syrphes
	Trèfle rampant					■	■	■	■	■	■	Abeilles
	Vesce					■	■	■	■	■		Abeilles
Hydrophyllacées	Phacélie à feuille de Tanaisie					■	■	■	■	■		Syrphes, trichogrammes, abeilles
Lamiacées	Sauges						■	■	■	■		Abeilles
Papavéracées	Coquelicot					■	■	■				Abeilles
Plantaginacées	Véroniques						■	■	■	■		Syrphes et abeilles

*** C.E. : Culture entomophile*
Source : Projet SEBIOREF, 2017 – Connaître la biodiversité utile à l'agriculture pour raisonner ses pratiques - Fiche N°6 - Infrastructures agroécologiques et auxiliaires des cultures (p. 2)

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 2, SPÉCIFICITÉS DES CULTURES INTERMÉDIAIRES 1/3

	Dose de semis kg/ha (Coût €/ha)	Date de semis	Implanta-tion	Croissance	Capacité de piégeage des nitrates	Concurrence sur les adventices à l'installation	Impact sur les limaces	Destruction chimique** glyphosate 360 g/l + surfactant		Destruction mécanique broyage ou travail du sol	Sensibilité au gel
								Stade jeune	Stade développé		
Avoine d'hiver[2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	peu appétant1	1 à 1,5 l	2 l	peu sensible	-13 °C
Avoine de printemps[2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	peu appétant1	1 à 1,5 l	2 l	peu sensible	- 7 °C
Avoine «brésilienne»	25 - 40 (40 €/ha)	jusqu'à début septembre	assez facile	rapide et prolongée	élevée	moyenne	peu appétant	1 à 1,5 l	2 l	assez sensible	- 10 °C
Blé[2]	80 - 100 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Cameline	2 - 3 (25 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	moyenne	élevée	peu appétant1	2 l	3 l	sensible	-10 °C
Colza[2]	5 - 7 (*)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	2 l	3 l	peu sensible	peu sensible
Fénugrec	40 (80 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	moyenne	élevée	peu appétant		1 l	assez sensible	- 7 °C
Féverole de printemps	150 - 200* (20-30 €/ha)	juillet à mi-août	assez facile	moyenne	moyenne	moyenne	peu appétant			assez sensible	- 5 °C
Gesse fourragère	60 (85 €/ha)	juillet au 20 août	délicate si sec	moyenne et prolongée	élevée	assez élevée	peu appétant	1 l	2 l	assez sensible	- 10 °C
Lentille fourragère	30 (90 €/ha)	juillet au 20 août	assez facile	rapide	moyenne	moyenne	peu appétant		1 l	sensible	- 7 °C
Millet perlé	15-20 (40 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	élevée	élevée	appétant	non utile	non utile	sensible	- 1 °C
Moha fourrager	20 (40 €/ha)	juillet	assez facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	non utile	non utile	sensible	- 1 °C

** : utiliser des semences de ferme [(1)] mais permet leur développement [(2)] semis ou repousses [(3)] précoce à tardive = bon en juillet et août, moyen après*
*** : vérifier dans l'arrêté Directive Nitrates de votre département s'il est possible de détruire chimiquement la culture intermédiaire*
Source : Chambre d'Agriculture de Bourgogne, 2012 – Fiche « Cultures Intermédiaires » (p. 5)

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 2, SPÉCIFICITÉS DES CULTURES INTERMÉDIAIRES 2/3

	Dose de semis kg/ha (Coût €/ha)	Date de semis	Implanta-tion	Croissance	Capacité de piégeage des nitrates	Concurrence sur les adventices à l'installation	Impact sur les limaces	Destruction chimique** glyphosate 360 g/l + surfactant		Destruction mécanique broyage ou travail du sol	Sensibilité au gel
								Stade jeune	Stade développé		
Moutarde blanche	8 - 12 (25 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2 l	3 l	sensible	- 7 °C
Moutarde noire	3 (30 €/ha)	15 août à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2 l	3 l	sensible	- 7 °C
Moutarde d'Abyssinie	8 (30 €/ha)	mi-juillet à fin aout	facile	rapide	élevée	élevée		2 l	3 l	sensible	
Navette d'hiver	10 (30 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	2 l	3 l	peu sensible	peu sensible
Nyger	7 - 10 (25-35 €/ha)	juillet à 10 août	facile	rapide	élevée	élevée	très appétant	1 l	2 l	sensible	- 1°C
Orge d'hiver[2]	60 - 80 (*)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Phacélie	8 - 12 (55 €/ha)	août	délicate	rapide	moyenne	élevée	peu appétant	2,5 à 3 l	3 à 4 l	assez sensible	- 4 à - 13°C
Pois fourrager d'hiver	50 (90 €/ha)	juillet au 20 août	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant		1 l	assez sensible	- 10 °C
Pois protéagineux	160 - 250 (*)	juillet au 20 août	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	appétant		1 l	assez sensible	- 10 °C
Radis chinois	8 - 12 (50 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant		3 l	peu sensible	- 8 °C
Radis fourrager	10 - 12 (40 €/ha)	juillet à fin août	facile	rapide	élevée	élevée	peu appétant	2,5 l	3 l	peu sensible	- 13 °C

** : utiliser des semences de ferme [1] mais permet leur développement [2] semis ou repousses [3] précoce à tardive = bon en juillet et août, moyen après*
*** : vérifier dans l'arrêté Directive Nitrates de votre département s'il est possible de détruire chimiquement la culture intermédiaire*
Source : Chambre d'Agriculture de Bourgogne, 2012 – Fiche « Cultures Intermédiaires » (p. 5)

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 2, SPÉCIFICITÉS DES CULTURES INTERMÉDIAIRES 3/3

	Dose de semis kg/ha (Coût €/ha)	Date de semis	Implanta-tion	Croissance	Capacité de piégeage des nitrates	Concurrence sur les adventices à l'installation	Impact sur les limaces	Destruction chimique** glyphosate 360 g/l + surfactant		Destruction mécanique broyage ou travail du sol	Sensibilité au gel
								Stade jeune	Stade développé		
Ray grass italien	15 - 30 (40 €/ha)	juillet à fin août	délicate	rapide et prolongée	élevée	faible	appétant	2 l	3 l	peu sensible	peu sensible
Sarrasin	30 - 40 (70-90 €/ha)	juillet	délicate	rapide	élevée	moyenne	appétant	non utile	non utile	assez sensible	- 2°C
Seigle classique[2]	100 – 130 (70-90 €/ha)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	très appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Seigle multicaule	40 (35 €/ha)	précoce à tardive[3]	assez facile	moyenne et prolongée	moyenne	moyenne	très appétant	1,5 l	2 l	peu sensible	peu sensible
Sorgho fourrager	20 - 30 (40 €/ha)	juillet	délicate	rapide	élevée	moyenne	appétant	non utile	non utile	sensible	- 1°C
Tournesol	40 (*)	juillet à août	facile	rapide	forte	moyenne	très appétant	non utile	non utile	sensible	- 2 °C
Trèfle d'Alexandrie	15 - 20 (45 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	moyenne	moyenne	appétant	non utile	non utile	peu sensible	- 4 °C
Trèfle de Perse	10 - 15 (45 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	moyenne	moyenne	appétant			Peu sensible	- 10 °C
Trèfle incarnat	12 - 15 (50 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	élevée	moyenne	appétant	Basta F1 4 l	Basta F1 5 l	peu sensible	peu sensible
Trèfle violet	10 - 20 (50 €/ha)	juillet à 10 août	délicate	moyenne	élevée	moyenne	appétant			peu sensible	peu sensible
Vesce de printemps	50 - 60 (75 €/ha)	juillet à mi-août	assez facile	rapide	moyenne	élevée	appétant	1,5 l	2 l	assez sensible	- 10°C
Vesce velue	45 - 50 (75 €/ha)	juillet à mi-août	assez facile	rapide	moyenne	élevée	appétant	1,5 l	2 l	assez sensible	- 10°C

** : utiliser des semences de ferme [1] mais permet leur développement [2] semis ou repousses [3] précoce à tardive = bon en juillet et août, moyen après*
*** : vérifier dans l'arrêté Directive Nitrates de votre département s'il est possible de détruire chimiquement la culture intermédiaire*
Source : Chambre d'Agriculture de Bourgogne, 2012 – Fiche « Cultures Intermédiaires » (p. 5)

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°3 – INDICATEUR DE PRESSION

LE TRAVAIL DU SOL

© Claudius Thiriet - Biosphoto

FICHE N°3 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Un sol fertile est aussi un sol vivant, riche en biodiversité : macrofaune (notamment l'emblématique ver de terre), **champignons et bactéries. On dit qu'une cuillère à café de sol compte plus d'êtres vivants que la Terre ne compte d'êtres humains…** Les plantes y développent leurs racines afin de s'ancrer dans la terre, se nourrir, retenir l'humidité ou évacuer l'eau en excès. Le sol est ainsi un indicateur majeur de l'état de santé d'un paysage agricole : l'état du sol et sa richesse en biodiversité ont une influence sur des enjeux tels que le changement climatique (via sa capacité à stocker le carbone), la gestion des inondations (via sa capacité à absorber l'eau). **Le sol est donc à la fois un élément-clé pour la production agricole et une réserve importante de biodiversité.**

Il est indispensable de suivre et d'évaluer les pratiques de travail du sol pour avoir une idée de leur impact sur la biodiversité qui y réside. En effet, le travail du sol peut représenter différentes perturbations pour les organismes du sol : blessures directes, exposition à des conditions biophysiques différentes (température, humidité, etc.) et à la prédation, déplacement des horizons et donc des habitats du sol, etc.

Plusieurs paramètres peuvent influencer la manière dont un sol agricole peut être travaillé, à commencer par sa nature (argileux, sableux, limoneux…), mais aussi **l'état « physique » de la parcelle en début de campagne culturale**. Dans certaines situations, le labour, dont l'impact est lourd sur la biodiversité, reste une solution difficilement évitable, notamment lorsque le sol est compacté en profondeur ou lorsque des ornières importantes ont été créées lors de la récolte précédente. **La gestion des populations d'adventices** (vulpins, gaillets…), en particulier, est un autre critère à prendre en compte. Si elles sont devenues importantes voire résistantes, le travail simplifié du sol peut nécessiter une utilisation accrue d'herbicides, qui n'est pas non plus sans incidence sur la biodiversité. L'arbitrage entre travail du sol et recours aux herbicides doit alors être rationnalisé selon la prégnance de la problématique adventice….

La préservation de la biodiversité n'est donc pas le seul enjeu lié au travail du sol. Mais il n'est pas le moindre ! Cette fiche vous aidera à bien la prendre en compte.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser aux **parts de surface labourées et non labourées**, à l'échelle d'une exploitation. La part des surfaces labourées permet de constater si l'exploitation se trouve dans une situation où le sol peut se renouveler, enfouir sa matière organique, garder sa structure et se solidifier.

Il peut être intéressant d'aller au-delà de la distinction « labouré/non-labouré » en caractérisant plus précisément la proportion des surfaces selon une catégorisation plus large :

- labour profond,
- techniques culturales simplifiées (TCS),
- TCS superficielles,
- travail sur la ligne de semis et semis direct.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

PARTS DES SURFACES LABOURÉES ET NON LABOURÉES

Noé propose de caractériser l'intensité du travail du sol, pour esquisser son impact sur la biodiversité, à travers la part des surfaces labourées et des surfaces non labourées, à l'échelle d'une exploitation.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production. Pour les cultures pérennes, les rangs et inter-rangs peuvent être travaillés différemment. Il est alors recommandé de calculer un prorata des surfaces labourées/non-labourées sur une parcelle en prenant en compte la largeur des rangs et des inter-rangs.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Le suivi du travail du sol est réalisé à l'échelle nationale via les enquêtes effectuées périodiquement par le ministère de l'Agriculture. Cette donnée reste relativement peu utilisée dans les démarches de qualité des filières agricoles. Mais la tendance pourrait évoluer : l'agriculture de conservation des sols, qui connait un certain essor et une reconnaissance de la part des pouvoirs publics, intègre notamment ce critère dans le label lancé en 2020, « Au cœur des sols ».

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Exploitation agricole.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**À la fin de la campagne culturale.** Attention, en viticulture le travail du sol n'est effectué qu'entre février et début juillet (au plus tard), il faut effectuer la notation avant la fin du mois de juin.
FRÉQUENCE	**Annuelle.**

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Les données nécessaires sont les suivantes :

- surface agricole utile totale de l'exploitation agricole,
- somme des surfaces labourées sur la campagne en cours.

Pour un niveau d'analyse plus avancé, additionner les surfaces concernées par chaque type de travail du sol tels que répertoriés dans le tableau ci-contre. ▸

Labour profond	Techniques culturales simplifiées (TCS)	TCS superficielles ou sur la ligne de semis	Semis direct
Charrue à versoir, charrue à défonçage, ripper (sous-solage) > 15 cm de profondeur	Pseudo-labour (machine à bêcher, charrue à disque, chisel lourd, etc.) Décompactage avec lames ou dents < 15 cm de profondeur	Strip-till Dents, disques, chisel, herses, cultivateurs, houe rotative, vibroculteur, etc. < 15 cm	Semoir pour semis direct

LA FORMULE

Le ratio correspond à cette formule simple :

$$\text{Taux de surface labourée} = \frac{\text{Surfaces labourées}}{\text{Surfaces totales}}$$

Pour un niveau d'analyse plus poussé, remplacer dans la formule « surfaces labourées » par les surfaces concernées pour chacune des quatre catégories proposées dans « La collecte des données ».

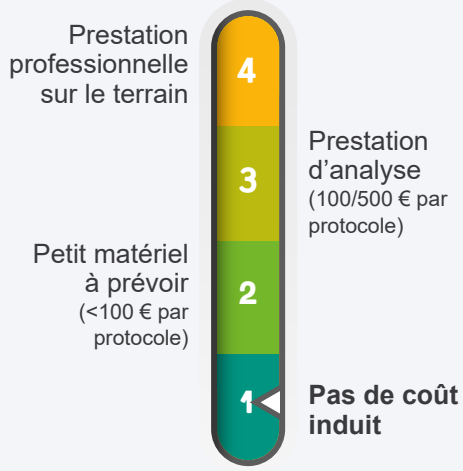
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

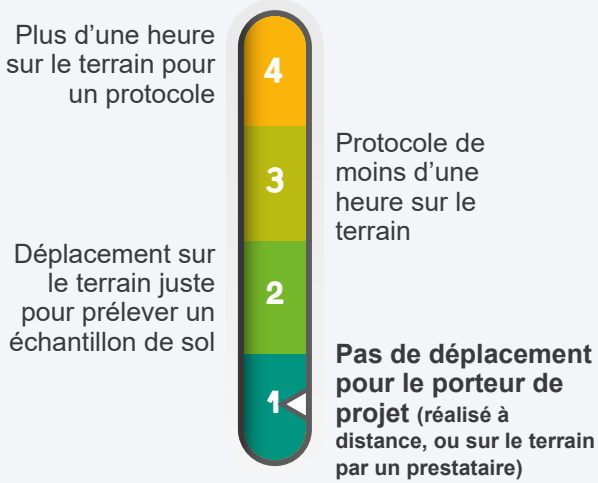
ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

Les opérateurs de filières et responsables de coopératives ont potentiellement accès à ces données via des cahiers des charges engageant les agriculteurs présentant ce critère. De plus, les outils d'aide à la décision et logiciels de traçabilité qui permettent de centraliser ces données sont de plus en plus répandus. Il est possible, enfin, d'interroger l'agriculteur, qui peut aisément chiffrer ces éléments.

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Le calcul étant très simple, l'essentiel du temps à prévoir pour ce protocole correspond à la collecte des données nécessaires.

RETOUR AU SOMMAIRE

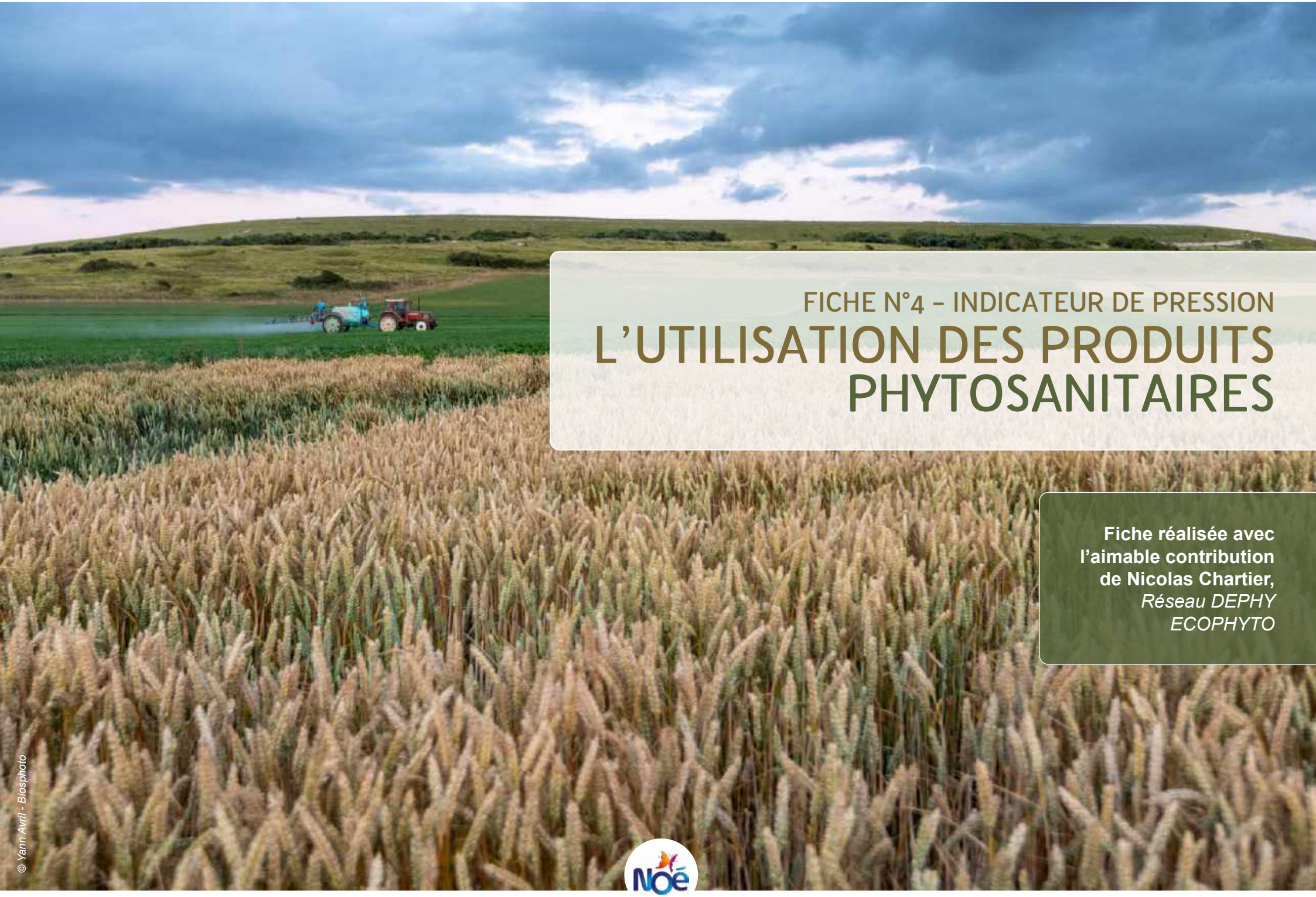
© Yann Avril - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La notice scientifique de l'IBEA (page 39 du document) mentionne bien qu'à l'échelle de l'exploitation et du territoire, la proportion de labour dans l'espace caractérise un certain niveau d'artificialisation du milieu. Si ce chiffre se trouve en dessous de la barre des 20 % de l'espace (exploitation, territoire…), on peut considérer que l'impact du labour sur la biodiversité sauvage est faible ou négligeable. Cependant, au-delà de de 75 %, on estime que l'impact du labour sur la biodiversité sauvage est considérable et à réduire sans attendre.

Pour se faire une idée plus précise de l'impact du travail du sol, il est possible de calculer les proportions de surfaces selon les quatre catégories listées dans le tableau proposé dans la partie « La collecte des données ». Il n'existe pas de seuils de valeurs recommandées par catégorie. Toutefois, la pression sur la biodiversité étant dégressive de la colonne de gauche (labour profond) à la colonne de droite (semi-direct), il est possible de poser un objectif de progression dans le temps pour les surfaces comptabilisées dans les trois colonnes de droite, ou de diminution pour les surfaces concernées par le labour profond.

RETOUR AU SOMMAIRE



FICHE N°4 – INDICATEUR DE PRESSION

L'UTILISATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Nicolas Chartier,
Réseau DEPHY ECOPHYTO

© Yann Avril - Biosphoto

FICHE N°4 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les produits phytosanitaires, ou pesticides, sont destinés à traiter les maladies ou les invasions des cultures par des champignons pathogènes ou des insectes ravageurs. **Leur utilisation, qui a connu un essor important sur la seconde moitié du vingtième siècle**, a permis l'augmentation des rendements.

Ces produits ont, par nature, des effets sur la biodiversité puisque leur finalité est littéralement de tuer des organismes vivants, en l'occurrence les nuisibles. La profession agricole et les agro-fournisseurs (fabricants de pulvérisateurs, firmes commercialisant ces produits) ont fait d'importants efforts pour que leur action soit la plus précise possible, mais pour l'heure, **chaque application est malgré tout susceptible d'impacter la biodiversité, au-delà des organismes ciblés**. Il apparait donc indispensable, pour évaluer la pression imprimée par une exploitation agricole sur son environnement, de suivre les quantités de ces produits utilisées.

Ajoutons que, au-delà de l'enjeu biodiversité, les pesticides sont potentiellement nuisibles pour la santé des agriculteurs, et celle du consommateur. Le succès des aliments produits « sans pesticide », ou « sans résidu de pesticides » montre bien l'importance de ce critère auprès du grand public.

Des indicateurs de suivi permettent donc de **piloter une politique de réduction des usages de pesticides à l'échelle d'une filière**, valorisable à la fois pour communiquer sur les enjeux biodiversité et santé.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à deux mesures :

- **MESURE 1 - l'Indice de fréquence de traitement (IFT)** : il rend compte des doses de chaque produit phytosanitaire appliqué, et peut être mesuré à différentes échelles (une parcelle, une exploitation). Tous les produits sont ici intégrés de manière « homogène », sans tenir compte des effets potentiels sur la biodiversité, variables d'un produit à l'autre.
- **MESURE 2 - le grammage des matières actives** : cet indicateur nécessite des calculs plus approfondis, mais permet d'affiner l'analyse, prenant en compte la toxicité des produits. Il permet donc de se faire une idée plus précise de l'impact des traitements phytosanitaires.

D'autres mesures, non-détaillées ici, peuvent être effectuées en complément. Il est par exemple possible de catégoriser et suivre les surfaces agricoles en fonction du type de produits non appliqués (ex : surface sans herbicide, ou sans herbicide et fongicides), ou bien à travers un spectre plus quantitatif (ex : surfaces dont l'IFT est inférieur à 50 % de l'IFT de référence)… On peut alors adapter une démarche de progrès selon les catégories établies avec des objectifs et plans d'action différenciés.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

INDICE DE FRÉQUENCE DE TRAITEMENT

L'indice de fréquence de traitement permet de mesurer le niveau de traitement d'une parcelle. Il peut être évalué à l'échelle d'une exploitation, par addition. Son calcul prend en compte la dose utilisée pour chaque produit, lors de chaque traitement. Cet indice ne tient compte que des pesticides utilisés au champ et non pas des traitements après récolte.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production. Pour les cultures pérennes, on peut distinguer les inter-rangs et le rang, en prenant en compte la largeur de l'inter-rang afin de faire un prorata des surfaces, ou les additionner.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'IFT est un indicateur très répandu au sein du secteur agricole français. Il sert dans différents dispositifs, notamment pour le suivi du Plan Ecophyto (qui vise les réductions d'usage des pesticides), plusieurs Mesures agro-écologiques et climatiques (MAEC) portées par la Politique agricole commune européenne, ou encore dans la certification environnementale dont il est la métrique retenue pour le volet « phytosanitaire ».

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcelle** (exemple, l'IFT d'une parcelle de blé utilisé pour fabriquer un biscuit). **Il est possible de le calculer par exploitation** (si on souhaite mettre en avant une démarche plus globale), mais les enseignements sont plus dilués, car on additionne alors des données de parcelles différentes, accueillant des cultures ayant potentiellement des « besoins » en protection très variables.
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**À la fin de la campagne culturale.**
FRÉQUENCE	**Après chaque campagne culturale.**

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Chaque agriculteur est tenu, réglementairement, de tenir à jour un « registre phytosanitaire » des **« doses de produits utilisées »** sur chacune de ses parcelles : c'est cette donnée qui est utilisée pour le calcul de l'IFT. Dans de nombreux cas, cette donnée est automatiquement remontée aux organismes stockeurs, voire même jusqu'au transformateur de la denrée agricole, via les cahiers des charges de labels et signes de qualité, qu'ils soient portés par les pouvoirs publics (HVE par exemple) ou des marques privées.

L'autre donnée utile est la **« dose de référence »** pour chaque produit. Les doses de référence sont définies à partir des doses homologuées d'usage.

On distingue :

- les doses de référence « à la cible », qui correspondent à la plus grande dose homologuée pour un produit sur une culture pour une cible donnée (ravageur, maladie, adventice…) ;
- les doses de référence « à la culture », qui correspondent à la plus petite dose de référence à la cible pour un produit sur une culture.

Ces deux types de doses de référence sont à retrouver sur la calculette à IFT du ministère de l'Agriculture.

Point de vigilance !
Le type de dose de référence est variable dans les différents logiciels proposant de calculer l'IFT (ministère de l'Agriculture, HVE, Arvalis). Dans le cas d'une démarche de filière, il est important d'utiliser une seule méthode, et Noé recommande de faire des calculs en tenant compte de la cible visée par le traitement, car cela permet d'avoir un résultat plus réaliste.

LA FORMULE

Cette formule s'applique pour chaque produit :

$$\text{IFT produit} = \frac{\text{Dose appliquée (g)} \times \text{surface traitée (ha)}}{\text{Dose de référence (g)} \times \text{surface de la parcelle (ha)}}$$

Si plusieurs produits sont appliqués sur une même parcelle, la somme des IFT est à réaliser. Cette somme peut être faite pour une culture, ce qui est le plus rationnel si on souhaite l'appliquer à un produit bien précis (exemple, l'IFT du blé utilisé pour fabriquer un biscuit). Mais pour une approche plus systémique, il est possible d'additionner les IFT de plusieurs cultures successives à l'échelle d'une rotation. Dans les deux cas, le calcul est le suivant :

$$\text{IFT parcelle} = \sum \text{IFT produit}$$

Il est possible de calculer l'IFT moyen de l'exploitation, toutes cultures confondues. Pour calculer l'IFT d'une exploitation sur une année :

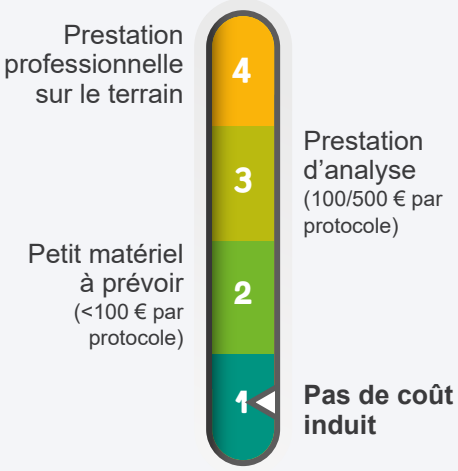
$$\text{IFT exploitation} = \sum \text{IFT parcelle}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

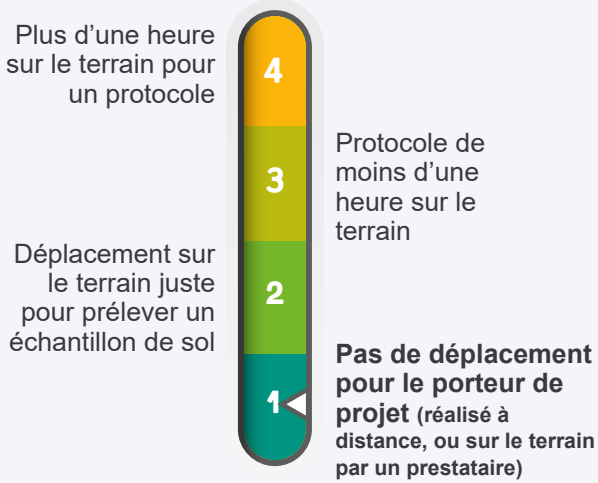
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



L'agriculteur est tenu, réglementairement, d'enregistrer les données nécessaires à cet indicateur dans un registre dédié. Il a donc un accès direct à celles-ci.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Plus l'indice va être élevé, plus la dose de traitement est forte. Il n'existe pas, à proprement parler, de référentiel national qui puisse indiquer une moyenne ou une dose au-delà de laquelle il faut revoir ses pratiques. Le ministère de l'Agriculture propose toutefois, via ses enquêtes « pratiques culturales », des IFT moyens par culture ou grand type de production (ex : grandes cultures, arboriculture) et par Région. Les résultats de ces enquêtes peuvent donc permettre de se situer par rapport à des références nationales ou régionales.

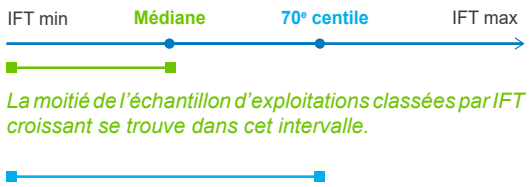
À noter

Il sera plus ambitieux de comparer un IFT avec une médiane ou une moyenne (nationale ou régionale) qu'au 70e percentile, comme cela est pratiqué dans plusieurs dispositifs de certification ou de financement (cf. encart ci-contre ▸). Noé prépare une publication qui approfondira les différents référentiels développés autour de l'IFT.

Pour illustrer une démarche d'utilisation raisonnée des produits phytosanitaires, il est pertinent de se comparer à ce type de référence (par exemple, viser un IFT 10 % inférieur à la référence locale ou nationale) en complément d'un suivi de la réduction des usages sur un temps long. En effet, la menace des mauvaises herbes, insectes ravageurs et champignons pathogènes évolue d'une année sur l'autre. Les conditions météorologiques et les particularités locales pèsent lourdement sur les populations. La diversité des rotations et les pratiques agronomiques permettent de limiter la pression, mais seulement en partie. Une année très humide favorise les champignons, des épisodes climatiques favorables aux stades importants du développement des mauvaises herbes et insectes peut dynamiser leur essor. Inversement, certaines années peuvent s'avérer particulièrement peu propices aux infestations de nuisibles. L'utilisation de produits phytosanitaires ne relève donc pas uniquement de la volonté de l'agriculteur et peut augmenter d'une année sur l'autre, même pour une exploitation orientée vers l'agroécologie et les pratiques durables.

Médiane plutôt que 70ème centile, pourquoi est-ce une référence plus ambitieuse ?

Dans le cas de séries de données présentant des extrêmes peu éloignés, les IFT d'un même groupe de cultures par exemple, médiane et moyenne peuvent être assez proches.



La valeur de la médiane est plus faible que le 70ème percentile. Dans une perspective de réduction des IFT, c'est donc un point de comparaison plus ambitieux.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

GRAMMAGE DES MATIÈRES ACTIVES

Si l'IFT (mesure 1) est un indicateur incontournable pour évaluer les quantités de produits épandues, ses limites le plus souvent mises en avant tiennent à sa dimension uniquement « quantitative ». Pour affiner l'analyse, en prenant en compte notamment la toxicité des produits, le grammage des matières actives est intéressant. Cet indicateur est notamment utilisé dans certains réseaux des Fermes Dephy.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production. Pour les cultures pérennes, on peut distinguer les inter-rangs et le rang, en prenant en compte la largeur de l'inter-rang afin de faire un prorata des surfaces.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Cet indicateur est notamment mis en avant au sein des réseaux de fermes Dephy mis en place dans le cadre du Plan Ecophyto. Ces quelques 3000 exploitations expérimentent des pratiques visant à réduire les quantités de pesticides utilisées, sans contraindre la rentabilité. Pour y arriver, les agriculteurs abordent leurs cultures globalement, au-delà de leur seule protection face aux ravageurs. D'où les travaux portant sur le sol, et l'activité microbienne, indispensable à la bonne santé des plantes.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle** (exemple, le grammage d'une parcelle de blé utilisé pour fabriquer un biscuit). **Il est possible de le calculer par exploitation** (si on souhaite mettre en avant une démarche plus globale), mais les enseignements sont plus dilués. Encore plus que l'IFT, cette mesure prend du sens à petite échelle. Le but étant d'évaluer l'exposition de la biodiversité, additionner les grammages de parcelles différents, ayant subi des traitements très différents, a moins de sens.

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | **À la fin de la rotation.**

FRÉQUENCE | On peut raisonner par culture, mais **les réseaux Dephy recommandent de calculer le grammage sur une parcelle à l'échelle d'une rotation** pour mieux situer l'exposition de l'écosystème dans le temps.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Les données à remonter sont le nombre de grammes de matières actives appliqué sur chaque parcelle, et la surface de ces parcelles. Ces informations sont compilées par l'exploitation dans le registre phytosanitaire, document de traçabilité obligatoire réglementairement.

La recommandation des réseaux Dephy est de distinguer plusieurs familles de produits :

- Cuivre (accepté en bio, mais non neutre pour l'écosystème),
- Soufre (dans la famille du biocontrôle),
- Glyphosate (empreinte importante sur la biodiversité),
- Par type de toxicité en fonction des familles de risque du produit. Pour monitorer les effets sur l'écosystème, isoler les familles suivantes :

SGH09 : concerne les phrases de risques en lien avec la toxicité aigüe ou chronique de catégorie 1 ou 2 : H400 (Très toxique pour les organismes aquatiques), H410 (Très toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme), H411 (Toxique pour les organismes aquatiques, entraîne des effets néfastes à long terme),

© Claudius Thiriet - Biosphoto

SGH07 : danger spécifique pour la couche d'ozone : H420 (Nuit à la santé publique et à l'environnement en détruisant l'ozone dans la haute atmosphère).

LA FORMULE

$$\text{Gramme des matières actives} = \sum \frac{\text{Gramme de chaque matière active}}{\text{Surface concernée}}$$

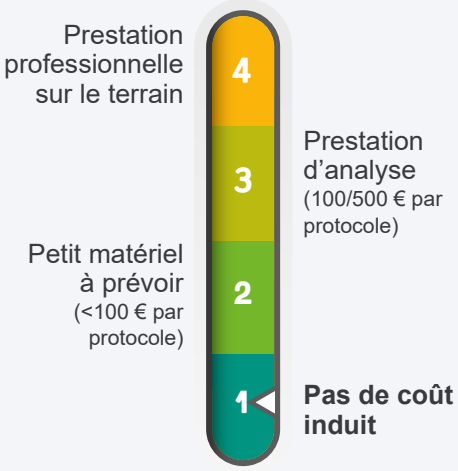
Le grammage peut se calculer préférentiellement à la parcelle (à l'échelle de l'exploitation, les enseignements sont dilués). Pour les cultures annuelles comme pour les cultures pérennes, les grammages de plusieurs parcelles suivant le même itinéraire cultural peuvent être cumulés, puis divisé par le total de leurs surfaces.

RETOUR AU SOMMAIRE

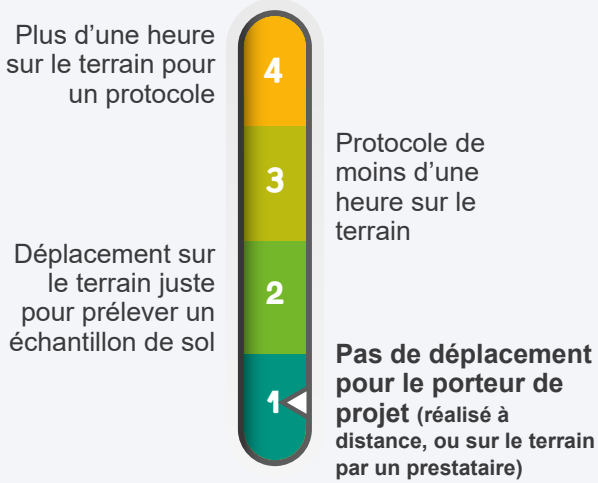
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Peu de cahiers des charges existants requièrent ces données, que l'agriculteur est toutefois tenu de consigner, d'un point de vue réglementaire. Elles sont donc très rapidement accessibles pour lui.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Eloi Pailloux - Noé

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

À l'heure actuelle, il est possible de donner du sens aux grammages de matières actives de plusieurs manières :

- comparer ces résultats par rapport à ceux d'exploitations aux rotations comparables de la même zone de production ;
- comparer plusieurs types de rotations ;
- effectuer un ratio du grammage des produits « toxiques pour l'environnement » par rapport au grammage de toutes les matières actives pour quantifier ces derniers dans le total. Cette dernière option peut être parlante dans une démarche de valorisation (par exemple, « blé produit avec seulement X % de molécules phytosanitaires considérées comme toxiques pour l'environnement »).

Les animateurs de réseaux Dephy envisagent de créer des tables de références dans un futur proche, permettant d'aller plus loin en situant le résultat de cet indicateur par rapport aux résultats des réseaux Dephy. Il sera possible de se situer par rapport à une médiane, et dans des catégories d'échelles (ex : « en dessous de la moyenne » et « supérieur à la moyenne »).

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°5 – INDICATEUR DE PRESSION

LA DIVERSITÉ CULTIVÉE

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Nicolas Chartier,
Réseau DEPHY ECOPHYTO

© Noé

FICHE N°5 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

La biodiversité intègre aussi les cultures ! Un paysage comptant 10 espèces cultivées compte mécaniquement plus de diversité qu'un paysage « monocultural ». Mais l'importance de diversifier les cultures a bien d'autres effets indirects sur les écosystèmes agricoles.

Plusieurs cultures différentes, c'est une plus grande **diversité d'habitats et de ressources** au sein des parcelles cultivées pour les espèces animales et végétales. Des **rotations longues**, la diversité des **variétés**, les **mélanges** ou **associations** de cultures... permettent en outre de renforcer certaines fonctions des écosystèmes agricoles. Par exemple, les **régulations biologiques** : dans un paysage « monotone », une culture unique est une cible facile pour les ravageurs et les maladies, contrairement à une mosaïque de cultures variées, qui limitent les ressources disponibles pour les ravageurs tout en attirant davantage d'espèces, et donc potentiellement des prédateurs et parasites de ces ravageurs. De plus, des cultures variées ont des besoins variés (eau, nutriments), à des périodes différentes, et rendent les systèmes de cultures plus résilients.

La diversité cultivée est donc un paramètre important dans l'entretien de la biodiversité en milieu agricole.

© Biosphoto

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à deux mesures pour caractériser la diversité cultivée :

- **MESURE 1 - le nombre de cultures implantées sur l'exploitation** ;
- **MESURE 2 - l'indice de diversité cultivée**, qui prend en compte l'importance relative de ces cultures, en surface, sur l'exploitation.

Le second indicateur demande légèrement plus de calculs, mais il est plus complet : il offre une information plus claire sur le niveau de diversification des cultures d'une exploitation.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Thomas Walkowski - Biosphoto

NOMBRE DE CULTURES DANS L'ASSOLEMENT

Le premier niveau de diversité évalué ici est celui des espèces présentes sur l'exploitation. C'est cette diversité qui contribue à une meilleure exploitation des ressources de l'écosystème et va favoriser notamment les mécanismes de résilience face aux agresseurs en freinant la spécification des maladies et ravageurs.

FILIÈRES CONCERNÉES

Pour les exploitations ne présentant qu'un seul type de cultures pérennes, cet indicateur n'est pas applicable. La diversité variétale est une alternative, notamment mise en avant dans la HVE, mais elle semble avoir une incidence directe très limitée sur la biodiversité. Notre indicateur d'état n°14, sur la diversité floristique de bord de champ, peut être adapté et appliqué à l'inter-rang des cultures pérennes pour se faire une idée concrète de la diversité des espèces végétales au sein des parcelles.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Les bienfaits de la diversification des cultures pour l'environnement sont déjà reconnus par certains dispositifs. Dans le cadre de ses « paiements » verts, la Pac demande aux agriculteurs exploitant des surfaces supérieures à 10 hectares de compter un nombre de cultures minimum, variable selon la surface de l'exploitation. L'obtention de la HVE s'appuie notamment sur ce paramètre.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Exploitation.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**À la fin de chaque campagne culturale.**
FRÉQUENCE	**Annuelle.**

Remarque

Il est toutefois possible d'aborder cet indicateur différemment, **à l'échelle d'une parcelle** et sur la longueur d'une rotation. Au lieu de compter les cultures dans l'espace à un instant t, on compte les cultures qui se succèdent dans le temps sur une même parcelle.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

L'objectif est de dénombrer les espèces présentes sur l'exploitation, tout au long de la campagne culturale, pour chacune des catégories détaillées dans le tableau ci-contre. ▸ On se base ici sur la méthode utilisée dans le référentiel de l'option A de la certification HVE et on compte ainsi cultures principales, dérobées, mélanges, etc. On ne comptabilise pas les variétés ou les clones.

Remarque
Dans le cas où les prairies temporaires et permanentes sont comptabilisées avec les surfaces d'IAE (notre indicateur d'état n°1), nous proposons de ne pas les comptabiliser avec la diversité cultivée pour ne pas les prendre en compte deux fois. Dans une démarche où l'indicateur n°1 n'est pas déployé sur l'exploitation, les prairies temporaires et permanentes peuvent être prises en compte.

LA FORMULE

$$\text{Nombre de cultures sur l'exploitation (ou la rotation)} = \sum \text{Équivalents espèces}$$

Cultures annuelles	Chaque espèce compte une fois. Le blé tendre et le blé dur sont comptés comme deux espèces différentes. En revanche, une exploitation avec une parcelle de maïs grain et une de maïs ensilage, ne doit compter qu'une seule espèce. Pour les mélanges et associations, on compte une espèce pour chaque espèce semée.
Cultures pérennes	Chaque culture (pommier, poirier, vigne…) compte pour une espèce.
Prairies temporaires de 5 ans et moins	Comptent pour une espèce, les prairies semées avec une espèce. Comptent pour 2 équivalents espèces, les mélanges graminées OU légumineuses. Comptent pour 3 équivalents espèces les mélanges graminées ET légumineuses.
Prairies permanentes	Compte pour un équivalent espèce chaque tranche de 10 % de la SAU de : • Prairies naturelles, • Prairies temporaires de plus de 5 ans, • Landes, • Parcours, • Alpages et estives individuels. Exemple : une exploitation dont la SAU se compose de 3 % de prairie et 7 % de landes peut compter un équivalent espèce. Une exploitation dont la SAU compte 10 % de prairies naturelles, 7 % de landes et 5 % de parcours peut compter 2,2 équivalents espèces.

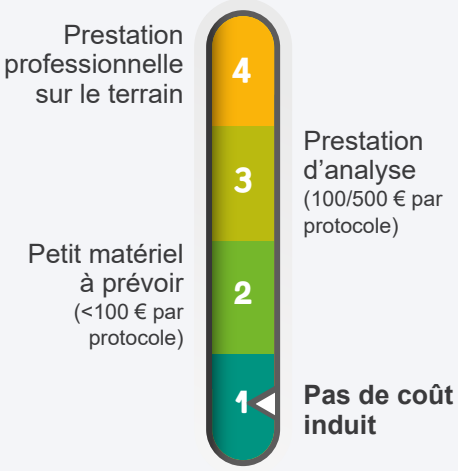
Source : Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Certification Environnementale des Exploitations Agricoles, Pal de Contrôle Niveau 3 Option A, Version du 31/12/2016

RETOUR AU SOMMAIRE

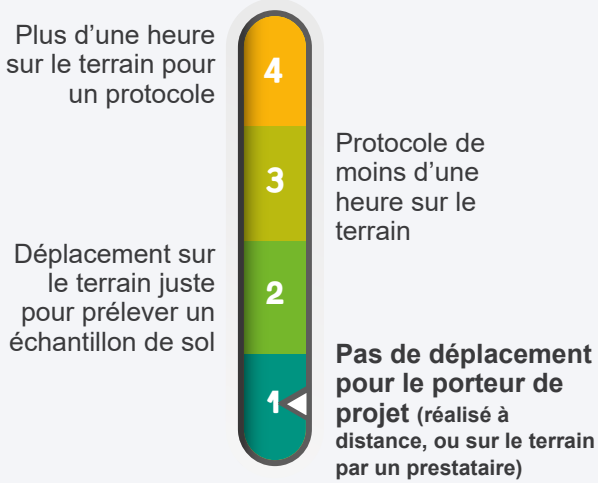
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Les acteurs des filières situés en aval de l'exploitation agricole n'ont pas forcément un accès direct à cette information. Cependant, un organisme stockeur collectant l'ensemble des productions d'une exploitation disposera mécaniquement des données nécessaires. Par ailleurs, l'agriculteur est à même de renseigner cette information très rapidement.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Yann Avril - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Dans la logique de rechercher un maximum de diversité domestique sur son exploitation, on peut retenir un grand principe utile pour analyser ces résultats. Il est à considérer comme un idéal, mais peut être renforcé ou atténué en fonction des spécificités territoriales :

Développer des assolements composés de 5 à 10 espèces (ou équivalents espèces). Les assolements à moins de 5 espèces sont considérés comme étant très peu diversifiés.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Antoine Boureau - Biosphoto

INDICE DE BIODIVERSITÉ CULTIVÉE

Un grand nombre d'espèces peuvent être présentes sur une exploitation tout en accordant une place très importante à seulement quelques-unes d'entre elles, voire une seule, limitant les fonctions écologiques potentielles liées à la pluralité des cultures. L'indice de biodiversité cultivée permet d'affiner l'analyse, en mettant en évidence le nombre d'espèces dominantes.

FILIÈRES CONCERNÉES

Pour les exploitations ne présentant qu'un seul type de cultures pérennes, cet indicateur n'est pas applicable.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'indice de diversité est appliqué dans la filière grandes cultures via le réseau des fermes Dephy, qui s'est inspiré de l'indice de Simpson réciproque, très utilisé en écologie pour évaluer la diversité des espèces que l'on parle de faune ou de flore. Le réseau Dephy s'insère dans le cadre du Plan Ecophyto. Ces quelques 3000 exploitations expérimentent des pratiques visant à réduire les quantités de pesticides utilisées, sans contraindre la rentabilité.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcelle.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**À la fin de chaque campagne culturale.**
FRÉQUENCE	**Annuelle.**

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Dénombrer les surfaces suivantes (disponibles dans les déclarations Pac) :

- Surface cultivée totale, hors prairies permanentes ;
- Surface de chaque espèce.

Tel qu'il est utilisé dans le réseau de fermes Dephy, cet indice n'intègre que les cultures principales de la rotation et pas les intercultures. Nous préconisons d'aller plus loin en prenant en compte l'alternance des cultures au cours d'une campagne culturale, pour le maraichage par exemple. Ainsi, si deux cultures de légumes se succèdent sur une parcelle, on divisera par deux la surface de chaque légume.

© Guillaume Bouteloup- Biosphoto

LA FORMULE

On commence par calculer le « poids » relatif de chaque culture de l'exploitation :

$$\text{Poids de chaque culture} = \frac{\text{Surface culture}}{\text{SAU exploitation hors prairies permanentes}}$$

Le calcul de l'indice de diversité s'applique selon cette formule :

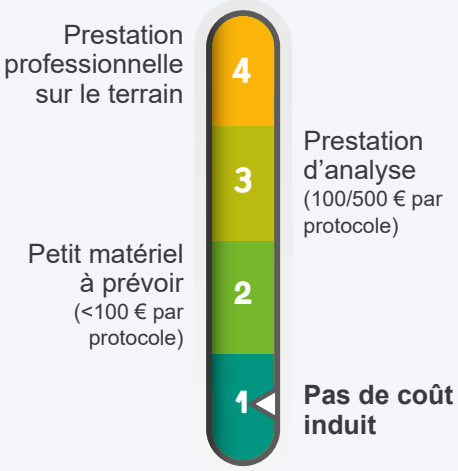
$$\text{Indice de diversité} = \frac{1}{\sum (\text{Poids de chaque culture})^2}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

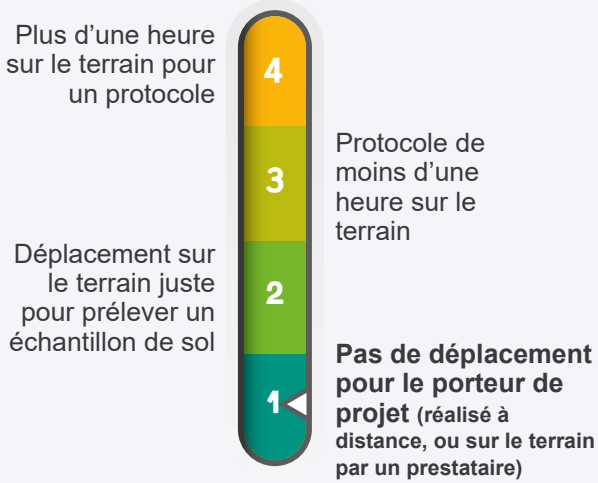
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Les acteurs des filières situés en aval de l'exploitation agricole n'ont pas forcément un accès direct à cette information, notamment les surfaces occupées par chaque culture. Cependant, l'agriculteur est à même de renseigner cette information très rapidement.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Concernant l'indice de diversité, plus le nombre de cultures est important, et plus leur répartition est équilibrée, meilleur sera l'indice. S'il dépasse les 5, l'assolement peut effectivement être considéré comme diversifié.

Exemples de différentes situations ci-contre ▸

Dans le cas 2, l'exploitation à trois cultures obtient un indice identique à celui d'un assolement avec deux cultures réparties équitablement (cas 2bis).

Le cas 5 présente un moins bon indice que le cas 4, alors qu'il y a plus de cultures, mais la principale pèse plus d'un tiers… Le cas 4 n'a que six cultures, mais très réparties.

Remarque
Lors des calculs, il est possible d'isoler le calcul du poids relatif de la culture principale, celle qui occupe la plus grande surface de l'exploitation. On considère qu'un assolement bien diversifié présentera un poids de la culture principale qui ne dépasse pas un tiers de la SAU hors prairies permanentes.

Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4	Situation 5
Colza hiver : 33 % Blé tendre hiver : 33 % Orge hiver : 33 %	Colza hiver : 66 % Blé tendre hiver : 17 % Orge hiver : 17 %	Colza hiver : 50 % Blé tendre hiver : 50 %	Sorgho : 17 % Blé tendre : 17 % Poids : 16 % Colza : 17 % Blé dur : 17 % Tournesol : 17 %	Blé tendre : 35 % Colza hiver : 7 % Tournesol : 8 % Maïs : 16 % Soja : 13 % Orge hiver : 7 % Avoine hiver : 4 % Jachères : 4 % Féverole : 4 % Prairies temp. : 1 % Vesce : 1 % Lentilles : 1 %
Calcul				
$1 / (0{,}33^2+0{,}33^2+0{,}33^2)$	$1/ (0{,}66^2+0{,}17^2+0{,}17^2)$	$1 / (0{,}5^2+0{,}5^2)$	$1 / (0{,}17^2+0{,}17^2+0{,}16^2+0{,}17^2+0{,}17^2+0{,}17^2)$	$1 / (0{,}35^2+0{,}07^2+0{,}08^2+0{,}16^2+0{,}13^2+0{,}07^2+0{,}04^2+0{,}04^2+0{,}04^2+0{,}01^2+0{,}01^2+0{,}01^2)$
Indice de biodiversité				
3	**2,03**	**2**	**5,88**	**5,37**

RETOUR AU SOMMAIRE

© Jean Luc & Françoise Ziegler - Biosphoto

FICHE N°6 – INDICATEUR DE PRESSION

LA FERTILISATION AZOTÉE

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Christian Bockstaller, *INRAE*

FICHE N°6 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

L'azote est un élément-clé de la structure, du fonctionnement et de la reproduction des êtres vivants. C'est de fait un nutriment important pour les cultures et pour la fertilité des sols cultivés. **Importé en excès dans l'écosystème agricole, il peut toutefois avoir des conséquences sur la qualité de l'eau et la biodiversité**. La lixiviation, qui se traduit par un transfert des nitrates dans l'eau, contribue à l'eutrophisation des eaux de surface et entraîne une dégradation de la qualité des eaux de surface et souterraines. Ce phénomène bien connu entraîne une prolifération végétale, un appauvrissement en oxygène et **un déséquilibre de l'écosystème aquatique** ayant des conséquences sur la biodiversité de ces milieux.

L'azote peut aussi avoir **un impact sur les espèces terrestres**, directement concernées par l'évolution physico-chimique de l'environnement « sol ». Cet impact se traduit par des effets positifs sur l'abondance et la croissance des organismes vivants dans le sol qui ont des fortes exigences vis-à-vis de l'azote (ex : plantes nitrophiles), si les seuils de toxicité ne sont pas atteints. Cependant un certain nombre d'espèces sont sensibles à de fortes teneurs en azote et seront défavorisées par des quantités d'azote même faible dans le sol. En clair, l'azote profitera à un nombre limité d'espèces, qui prendront le dessus sur les autres. Ainsi, les conséquences des apports d'azote sont négatives sur la diversité spécifique. C'est vrai pour les plantes (avec des conséquences sur les espèces qui y trouvent alimentation ou refuge), mais aussi par exemple pour les arthropodes, dont les espèces « ravageuses de cultures » sont en particulier favorisées par l'azote. Si les conséquences ne sont pas toujours précisément documentées, les apports d'azote sont considérés comme ayant un impact sur l'ensemble des familles d'espèces de la faune du sol.

Quand on s'intéresse à la biodiversité, il est donc important de suivre de près la dose d'azote apportée aux cultures. C'est tout l'objet de cette fiche.

QUELLES MESURES ?

Sur conseil des experts du Club AGATA, Noé n'a pas retenu la balance azotée, pourtant fréquemment utilisée sur le terrain. La balance azotée résulte de la différence entre les apports et les exportations d'azote par la culture. Mais tout azote transitant dans le sol a une influence sur ce milieu, même s'il est in fine exporté par la culture, Noé propose plutôt de s'intéresser à **la dose d'azote totale**. On mesure donc l'ensemble du volume d'azote apporté, minéral et organique, sans en retrancher la partie qui sera utilisée par la plante, afin de mieux évaluer la pression exercée sur l'écosystème au moment de l'apport d'azote.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

DOSE TOTALE D'AZOTE

Le calcul de la dose totale d'azote mesure la quantité d'azote que l'on apporte sur une exploitation. Tout azote importé sur une parcelle a potentiellement un impact perturbant pour la biodiversité, même s'il est in fine absorbé par la culture. Si on s'intéresse à l'impact localisé sur la biodiversité, il est donc plus pertinent de s'intéresser à cette dose totale qu'à la balance azotée.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure est applicable à toutes les filières végétales.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Dans les filières agricoles, on mesure surtout la balance azotée. La dose totale d'azote est l'un des éléments de la formule de la balance azotée. Qui peut le plus peut le moins : pour toute parcelle où la balance est calculée, on peut facilement en extraire la dose totale d'azote.

Dans les zones vulnérables nitrates, les agriculteurs sont tenus d'enregistrer les quantités d'azote apportée sur chaque parcelle.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Exploitation.**
QUAND APPLIQUER LA MESURE	Après les derniers apports azotés, par exemple **à la fin de la campagne culturale**.
FRÉQUENCE	**Une fois par an**.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Frédéric Desmette - Biosphoto

QUELLE MÉTHODE ?

LA COLLECTE DES DONNÉES

Les données nécessaires sont : les quantités d'azote apportées sur l'exploitation, et le total des surfaces concernées par ces apports. En zone vulnérable nitrates, ces éléments sont consignés dans le plan de fumure et le cahier d'enregistrement, documents réglementaires.

LA FORMULE

$$\text{Dose totale d'azote} = \frac{\text{Apport en kg d'azote}}{\text{Surface}}$$

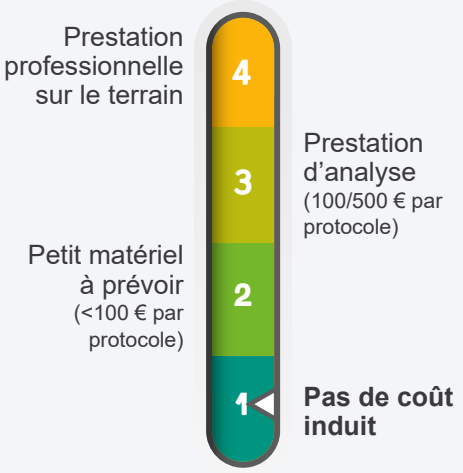
On compte ici la dose d'azote minéral et la dose d'azote total organique.

RETOUR AU SOMMAIRE

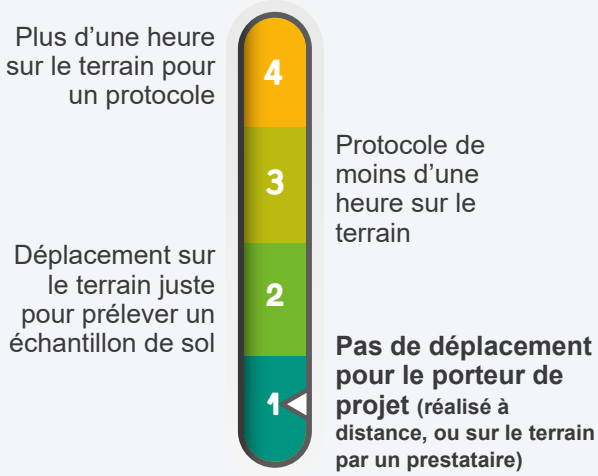
QUELLE FAISABILITÉ ?

ACCESSIBILITÉ DE LA DONNÉE

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Au sein des filières agro-alimentaires, la dose d'azote totale n'est pas une mesure fréquemment demandée, en soi, dans les référentiels et cahiers des charges principaux - même si, on l'a dit, tous ceux qui s'intéressent à la balance azotée (comme la certification HVE) s'appuient sur la dose totale d'azote comme donnée de calcul. Les données nécessaires à ce calcul sont toutefois très facilement accessibles au niveau de l'exploitant, et parfois même au niveau de son organisme stockeur, si celui-ci propose un outil de suivi des itinéraires techniques et de la fertilisation azotée.

Le calcul est très simple. Seule l'étape de collecte des données nécessaires à la formule, qui restent relativement accessibles (voir ci-contre) est potentiellement chronophage.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Lamontagne - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

L'outil IBEA (Impact des pratiques sur la biodiversité des exploitations agricoles), porté par France Nature Environnement, distingue quatre catégories d'apports, en fonction de leur possible effet sur la biodiversité (page 44 de ce document). Nous restituons ici ces catégories, qui donnent un éclairage sur le chiffre obtenu suite au calcul de la dose d'azote totale :

Très forte	Si l'apport est **supérieur à 150** kg/ha/an
Forte	Si l'apport est compris **entre 100 et 150** kg/ha/an
Moyenne	Si l'apport est compris **entre 50 et 100** kg/ha/an
Faible	Si l'apport est **inférieur à 50** kg/ha/an

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°7 – INDICATEUR D'ÉTAT

LA MATIÈRE ORGANIQUE DU SOL

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Pierre-Alain Maron, *INRAE*

© Jean-Michel Groult - Biosphoto

FICHE N°7 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

La matière organique du sol est un ensemble de composés carbonés issus des animaux, des végétaux, des microorganismes… Elle participe pleinement à la fertilité physique, chimique et biologique des sols. Pour ce qui concerne la biodiversité, la matière organique stimule l'abondance, la diversité et l'activité des organismes du sol, optimisant leur contribution aux fonctions majeures que sont la minéralisation, la structuration du sol, la dégradation des polluants…

La matière organique représente aussi le ciment entre les particules minérales, contribuant à la structuration du sol et sa stabilité dont dépendent l'aération et la capacité de rétention de l'eau. Un sol plus riche en matière organique sera moins compact, plus poreux et moins sujet à l'érosion et aux inondations. Il sera également plus favorable au bon enracinement et au fonctionnement racinaire des plantes, et aura une meilleure réserve hydrique.

La matière organique détermine par ailleurs la libération, par minéralisation, des éléments nutritifs indispensables à la croissance des plantes. Elle interagit avec certains minéraux importants pour les couverts végétaux, limitant leur lessivage vers les nappes et les rivières.

La matière organique joue donc plusieurs rôles essentiels en régulant l'ensemble des fonctionnalités des sols agricoles. Les mesures présentées ici permettent de mieux suivre son évolution, et donc d'orienter les pratiques pour un sol de meilleure qualité et plus hospitalier pour la biodiversité.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser au taux de matière organique, dont l'utilisation est assez répandue pour piloter la fertilisation, et au bilan humique comme mesure complémentaire, pour anticiper l'évolution de cette matière organique.

- **La matière organique :** on mesure le taux de matière organique d'un sol afin de déterminer s'il offre un milieu favorable ou non au développement des cultures et à la biodiversité terrestre.
- **Le bilan humique :** il permet de comparer, sur une période définie, les entrées (transformation dans le sol des apports et restitutions) et les sorties (minéralisation) d'humus. Il donne donc une indication sur l'évolution prévisible des matières organiques.

Pour piloter finement les pratiques agricoles, les experts recommandent d'associer à ces deux éléments d'autres indicateurs de biologie des sols (voir nos fiches n°8 La qualité microbiologique des sols, n°9 La qualité microbienne des sols et n°10 Les vers de terre).

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

LE TAUX DE MATIÈRE ORGANIQUE

La matière organique joue un rôle-clé dans l'état et le fonctionnement du sol. On mesure le pourcentage de la matière organique d'un sol afin de déterminer s'il offre un milieu favorable ou non au développement des cultures et à la biodiversité terrestre, la matière organique jouant un rôle dans le fonctionnement physique, chimique et biologique du sol.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Si le taux de matière organique n'est pas un indicateur très « demandé » par l'aval des filières alimentaires, il est en revanche couramment utilisé par les agriculteurs et leurs conseillers pour sa valeur technique très importante dans le pilotage des rotations. Beaucoup de coopératives et négoces pratiquent cette analyse « en routine », à intervalle régulier sur les parcelles.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcelle.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	Veiller à faire la mesure **à la même période d'une mesure à l'autre**.
FRÉQUENCE	**Une évaluation tous les 5 à 7 ans** est suffisante pour suivre l'évolution de la matière organique.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Tarière : cet outil permet de réaliser un prélèvement de sol à la profondeur souhaitée. Il en existe plusieurs types (cf. par exemple la page 3 de la fiche du Groupement d'études méthodologiques et d'analyses des sols sur le matériel pour de prélèvement pour les analyses physico-chimiques du sol, accessible ici)
- Récipients pour collecter les échantillons
- Balance
- Seau

LA COLLECTE DES DONNÉES

Important
L'échantillon devant être envoyé à un laboratoire, il convient de bien demander au laboratoire retenu ses recommandations en matière d'échantillonnage.

Protocole généralement recommandé :

- Faire pénétrer la tarière dans le sol, à la profondeur voulue :
  - en non-labour, le sol n'est pas retourné, les prises se feront entre 0 et 10 cm de profondeur ;
  - en prairie permanente ou de longue durée, les prises se feront entre 0 et 5 cm de profondeur, matelas racinaire compris ;
  - en labour, les prises se feront sur l'épaisseur de la couche labourée ou moins, jamais en dessous (ex : prises de 0 à 20 cm pour un labour de 25/30 cm).
- Prélever une quantité de terre comprise entre 80 g et 150 g par carottage, une quinzaine de fois sur une zone circulaire homogène de 5 à 8 mètres de diamètre.
- Mélanger tous les prélèvements dans un seau, puis prélever un total de 300 à 800 grammes, selon les consignes du laboratoire.

Attention, ce travail d'échantillonnage sera plus délicat et plus fastidieux en sols argileux et humides. Un tableau complet recense toutes les indications importantes pour les prélèvements dans cette fiche.

LA FORMULE

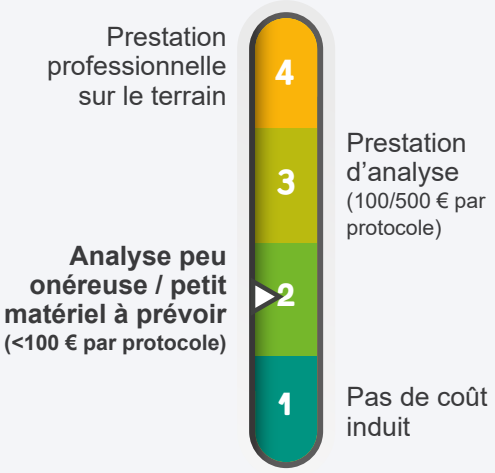
Le pourcentage de matière organique ou taux de matière organique est déterminé en laboratoire à partir de l'analyse d'un échantillon de sol. Le résultat obtenu peut être un pourcentage ou un chiffre en g/kg, on parle alors de « teneur en matière organique ». Une teneur de 10 g/kg correspond à un taux de 1 %.

RETOUR AU SOMMAIRE

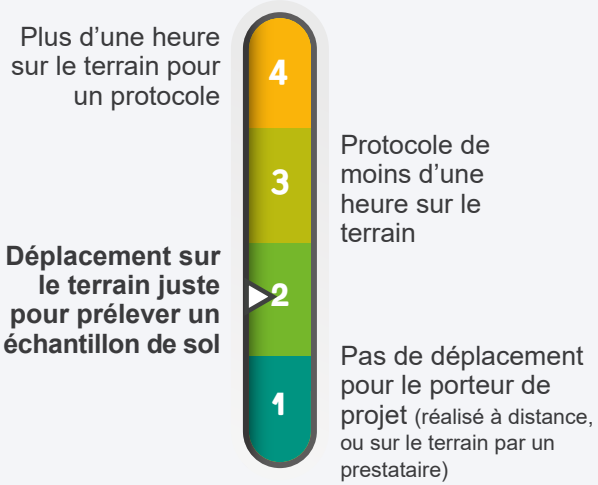
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



L'analyse est réalisée par un laboratoire, mais demande de réaliser un échantillonnage qui est accessible à tous, agriculteurs comme techniciens de coopératives ou de négoces.

Le coût d'une analyse tourne généralement entre 50 € à 70 €. La phase d'échantillonnage nécessite du petit matériel le plus souvent disponible sur une exploitation ou une coopérative/négoce agricole.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le taux de matière organique donne un aperçu de la quantité de matière vivante ou qui a été vivante. Le portail WIKIAUREA propose ce tableau qui donne un aperçu des ordres de grandeur auxquels s'attendre :

Texture / sol	Valeur minimale autour de
Grossière / sable	15 g/kg
Moyenne / limon	18-20 g/kg
Fine / argile	22-25 g/kg
Argilo-calcaire	25-35 g/kg

Source : WIKIAUREA, 2016, https://wiki.aurea.eu/index.php/Matières_organiques

Si les valeurs minimales sont respectées, voire même dépassées, le sol peut être considéré comme convenablement riche en matière organique et propice au maintien d'une biodiversité satisfaisante. Il est possible de suivre l'évolution de cet indicateur dans le temps pour avoir une vision « dynamique » de la matière organique. Celle-ci étant très lente, le bilan humique, proposé en seconde mesure, permet de prédire cette évolution.

Certaines Chambres d'agriculture sont susceptibles de disposer de référentiels régionaux, pour situer le taux de matière organique de la parcelle dans un contexte plus local. N'hésitez pas à les contacter.

Les laboratoires d'analyse proposent en routine des analyses complémentaires comme teneur en azote total et le rapport carbone organique/azote total (dénommé rapport C/N). En les associant au taux de matière organique, les laboratoires sont en mesure de proposer des diagnostics, voire des conseils de pilotage pour la fertilisation qui seront précieux pour orienter les pratiques des agriculteurs. Enfin, les autres indicateurs de biologie des sols (cf. fiches 8 et 9) peuvent apporter des compléments d'informations précieux pour affiner cette analyse.

© Pauline Lavoisy - Noé

RETOUR AU SOMMAIRE

© Pauline Lavoisy - Noé

LE BILAN HUMIQUE

Le bilan humique est un calcul complémentaire de celui du taux de matière organique. Il permet de comparer, sur une période définie, les entrées (transformation dans le sol des apports et restitutions) et les sorties (minéralisation) d'humus sur une parcelle. Au-delà d'un état donné à un instant T, il donne une indication dynamique sur l'évolution prévisible des matières organiques et donc d'un paramètre essentiel du capital de production.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Différents modèles de calculs existent pour réaliser des bilans humiques. L'un des modèles précurseurs date de 1945. Ce calcul s'est progressivement démocratisé au fil de la seconde moitié du vingtième siècle. Aujourd'hui, il existe plusieurs simulateurs gratuits, en ligne, pour le calculer. Cela reste un calcul relativement « technique », assez largement maîtrisé sur le terrain, mais reste encore peu « commandé » par l'aval des filières.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | Veiller à faire la mesure **à la même période d'une mesure à l'autre (ex : à la fin d'une campagne culturale, d'une rotation, etc.).**

FRÉQUENCE | Même si le taux de MO évolue lentement, le calcul du bilan humique peut être calculé plus fréquemment afin d'estimer l'impact des pratiques au cours du temps. **On peut alors imaginer des périmètres d'évaluation temporels différents** (et donc des fréquences de mesures complémentaires). Par exemple :

- La campagne culturale, impliquant plutôt une fréquence annuelle.
- La rotation : la fréquence étant alors déterminée selon la longueur moyenne des rotations.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Il est nécessaire de prélever un échantillon de sol (se reporter à la mesure 1) pour une analyse en laboratoire.

LA COLLECTE DES DONNÉES

Important
L'échantillon devant être envoyé à un laboratoire en vue d'une **« analyse granulométrique »**, il convient de bien demander au laboratoire retenu ses recommandations en matière d'échantillonnage. Le laboratoire listera aussi les informations sur l'itinéraire technique qui doivent être rassemblées sur la période considérée (année, culture, rotation, etc.) afin de déterminer les quantités de biomasse restituées au sol, en matières sèches, pour chaque apport (résidus de cultures, amendements organiques, engrais verts, etc.).

Le protocole généralement recommandé est détaillé dans le protocole 1.

Pour avoir l'ensemble des données, il est nécessaire de demander au laboratoire une analyse granulométrique (plus complète, mais plus chère que l'analyse réalisée dans la mesure 1). Cette analyse permet notamment d'obtenir ces valeurs :

- **Le taux de carbone organique.** S'il n'est pas donné directement dans les résultats de l'analyse, on peut appliquer le facteur de 1/1,724 au taux de matière organique (1,724 % de carbone organique = 1 % de matière organique).
- **La proportion de terre fine.**
- **La densité apparente.** Cette valeur peut, par ailleurs, être déterminée en fonction de la nature du sol via des abaques (par exemple Baize, 2000).

Ces données serviront à calculer le **stock de carbone actif** dans le calcul du bilan humique (voir annexe).

Des informations techniques sur les parcelles suivies (rendements, cultures intermédiaires, type de travail du sol, irrigation…), seront également nécessaires pour remplir les simulateurs. Dans la logique des indicateurs proposés par Noé, pour mesurer l'impact sur la biodiversité, on réalisera cette évaluation a posteriori (sur les pratiques passées). Mais dans un objectif d'évaluer différentes options d'itinéraires techniques par exemple, on peut réaliser cette évaluation a priori (sur les pratiques envisagées) pour faire un choix éclairé selon le potentiel de préservation de la matière organique.

LA FORMULE

Ce calcul peut être réalisé selon le modèle AMG (Andrio, Mary et Guérif)[1]. Nous proposons un détail de ce calcul en annexe. Nous recommandons toutefois d'utiliser un calculateur parmi ceux qui sont disponibles sur internet pour effectuer ce calcul, par exemple le Simulateur SIMEOS AMG. Il suffit de remplir les différents paramètres demandés.

Le Calculateur du Centre de Développement de l'Agroécologie prend la forme d'un tableau Excel : il est moins intuitif à remplir, mais permet une réutilisation des données facilitée.

[1] Ce modèle est dérivé du modèle Dupuis-Hénin, lui-même remis en question pour ses mauvaises prédictions à long terme (au-delà de 10 ans) des stocks de carbone. En effet, en ne distinguant pas les deux fractions de l'humus, il surestime les baisses dans les situations de faibles quantités d'apports, et les sous-estime en cas de fortes restitutions organiques. Néanmoins, le modèle de Dupuis-Hénin est une alternative possible, lorsque le fractionnement de la matière organique n'a pas pu être réalisé.

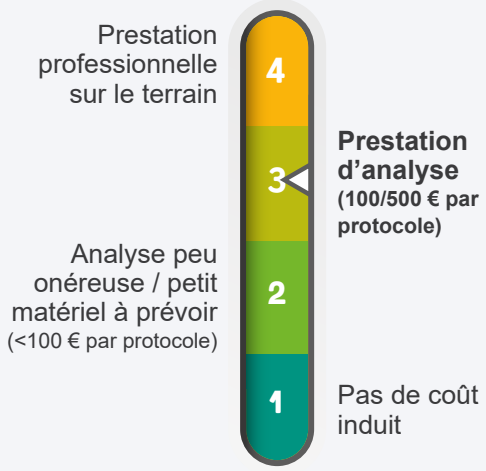
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

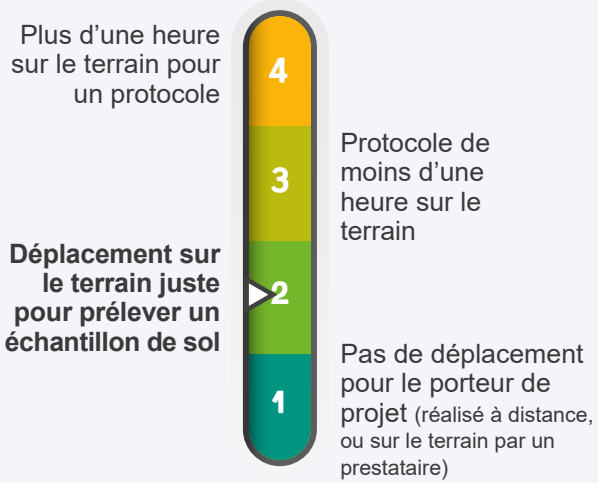
L'analyse est réalisée par un laboratoire, mais demande de réaliser un échantillonnage qui est accessible à tous, agriculteurs comme techniciens de coopératives ou de négoces.
La phase de calcul, même avec un simulateur, demande des compétences agronomiques pour bien intégrer les paramètres demandés, qui sont pour certains assez techniques. Ce travail sera plus fluide s'il est réalisé avec l'appui des responsables techniques de coopérative ou négoce.

PRIX



Le coût d'une analyse oscille généralement entre 70 € et 200 €. La phase d'échantillonnage nécessite du petit matériel le plus souvent disponible sur une exploitation ou une coopérative/négoce agricole.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Une fois les données envoyées par le laboratoire, la phase de calcul nécessite d'utiliser un outil en ligne, à remplir avec un certain nombre de paramètres liés à la parcelle et aux pratiques de l'agriculteur. Ce travail sera plus fluide s'il est réalisé avec l'appui des responsables techniques de coopérative ou négoce.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Eloi Pailloux - Noé

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le résultat du bilan humique établit si le sol gagne ou perd de la matière organique, à travers les pratiques renseignées dans le simulateur. On obtient un résultat en kg/ha/an. L'objectif est d'avoir un bilan positif, ce qui signifie que le sol stocke du carbone et donc préserve sa fertilité naturelle.

Au-delà du signe positif, c'est aussi sa valeur absolue qui sera importante. Ainsi, on trouve souvent dans la littérature un seuil de restitutions à 200 kg/ha/an pour qualifier un système favorable à l'entretien de la matière organique. Inversement un bilan humique en dessous de -200 kg/ha/an est caractéristique d'un système à risque.

Au-delà des pratiques agricoles, la teneur en argile du sol va être un facteur influençant fortement le bilan humique. Par ailleurs, on s'attend à des résultats par essence différents en fonction des systèmes de production. Ainsi, on s'attendra à des valeurs plus faibles lorsque les productions légumières sont très représentées, du fait d'un travail du sol plus important que sur des grandes cultures par exemple. Ces éléments sont essentiels à prendre en compte dans l'analyse.

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 1

Voici une description rapide du calcul du bilan humique selon le modèle AMG :

$$\text{Bilan humique} = \sum(B * K1) - Ca * K$$

Avec :

- B = la **quantité de biomasse restituée au sol en kg/ha** (par les résidus de culture, les amendements organiques, etc.) en kg/ha. On utilise ici les quantités de matières sèches.

Ex : Pour un blé au rendement de 71 q/ha produisant 30 % de pailles dont la matière sèche constitue 85 % de la masse, la quantité de biomasse est de 7100 x 0,3 x 0,85 = 1810,5 kg/ha. On peut ensuite faire par exemple le calcul pour l'engrais vert implanté après la récolte du blé. Dans ce cas, on considère la totalité du rendement en matière sèche.

- K1 = **coefficient isohumique**, correspondant au pourcentage de matière organique transformé en humus (et donc pas minéralisé sous forme de CO2).

Ce coefficient dépend de la nature de la matière organique apportée (paille ou herbe auront un coefficient différent du fait de leur composition) ainsi que de la nature du sol. Ces valeurs sont disponibles dans des abaques et dépendent du modèle utilisé (AMG ou DH, voir plus haut), par exemple :

- Annexe en p. 32 du Guide utilisateur de SIMEOS AMG pour les amendements organiques (boues, digestats, composts, etc.) ;
- P. 19 du Mémento « Sols et Matières organiques » d'AgroTransfert et de la Chambre d'Agriculture des Hauts-de-France pour quelques cultures.

- Ca = **stock de carbone « actif » en kg/ha**, déterminé à partir des résultats de l'analyse de sol et de la densité apparente.

Le calcul : Ca = taux de MO (en %) x profondeur de l'horizon (en m) x 10 000 x proportion de terre fine x densité apparente

Ex : Pour un échantillon prélevé dans l'horizon 0-20 cm, présentant 96 % de terre fine, et un taux de MO de 1,5 %, et une densité apparente de 1,4 t/m3 (car sable argileux).
Le stock de carbone actif est de 0,015 x 0,2 x 10000 x 0,96 x 1400 = 40320 kg/ha

- K2 = **coefficient de minéralisation de l'humus**, correspondant à la dégradation de ce dernier.

Ce coefficient dépend de la nature du sol et des conditions pédoclimatiques. Des valeurs type sont disponibles dans des abaques, par exemple dans cet article de M. Le Villio et al., 2001 (p. 54 de la revue), ou il peut être recalculé plus finement grâce à l'Agro-Calculette K2.

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°8 – INDICATEUR D'ÉTAT

LA QUALITÉ MICROBIOLOGIQUE DES SOLS

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Lionel Ranjard, *INRAE*

© Claudius Thiriet - Biosphoto

FICHE N°8 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les microorganismes représentent une part importante de la biodiversité d'une parcelle agricole. Ils sont à la base de nombreuses fonctions du sol, en particulier le recyclage des nutriments et sa fertilité. **Évaluer la qualité microbiologique d'un sol est donc indispensable** à la fois pour s'intéresser à la richesse de la biodiversité dans l'écosystème « sol », et pour s'assurer de son état et de son bon fonctionnement, afin de générer au besoin un changement des pratiques, si celles-ci s'avèrent avoir un impact négatif.

Car la qualité de cette biodiversité microbienne est fortement liée aux pratiques agricoles. Le travail du sol, ou encore la gestion de la fertilisation, peuvent en effet influencer **l'état structural du sol et sa porosité**, et donc la disponibilité et la diversité en habitats pour les microorganismes.

© Denis Bringard - Biosphoto

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à **l'analyse de la qualité microbiologique des sols en termes de biomasse moléculaire microbienne et de diversité bactérienne et fongique**. Elle permet de suivre d'éventuels déséquilibres microbiens qui peuvent avoir une répercussion sur le fonctionnement biologique du sol. Un premier niveau de test permet de **quantifier la biomasse microbienne**. Un second niveau, plus onéreux, **caractérise la diversité microbienne**, permettant de conclure sur le fonctionnement biologique du sol avec davantage de précision.

RETOUR AU SOMMAIRE

© NouN - Biosphoto

ANALYSE DE LA BIOMASSE ET DE LA DIVERSITÉ MICROBIENNE

L'analyse de la qualité microbienne s'appuie d'abord sur l'analyse de la biomasse moléculaire microbienne du sol, qui permet d'estimer l'abondance totale des microorganismes à partir de l'analyse de la quantité d'ADN microbien d'un échantillon de sol, en laboratoire. La deuxième phase est l'analyse de la diversité en bactéries et en champignons, qui implique des techniques de séquençage de l'ADN du sol.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Ce protocole est notamment mis en avant par l'unité de recherche Agroécologie de Dijon (Inrae), en tant qu'indicateur sensible et robuste de l'évolution d'un sol. Il a d'ailleurs été sélectionné dans le tableau de bord de l'Observatoire Français des Sols Vivants. En 2020, l'Inrae Dijon a créé un bureau d'étude (novasol-experts.com) qui a pour objectif d'accompagner les usagers des sols dans la mise en place et l'expertise du diagnostic de la qualité microbiologique des sols, en s'appuyant entre autres sur l'analyse de la biomasse.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | **Privilégier les périodes où les sols ne sont pas trop froids et pas trop secs, et en dehors des périodes d'intervention agricole** sur les sols (labour, apports organiques, fertilisation…) : printemps et automne, selon la culture.

FRÉQUENCE | **Raisonner selon le type de culture.** Pour les cultures annuelles : une fois par an, pour un suivi « à la parcelle ». Pour un suivi « par culture », l'analyse peut être faite après chaque récolte. Pour les cultures pérennes : tous les 3 à 5 ans.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Tarière (outil de prélèvement d'échantillon de sol). Il en existe plusieurs types (cf. par exemple la page 3 de la fiche du Groupement d'études méthodologiques pour l'analyse des sols, Gemas, sur le matériel de prélèvement pour les analyses physico-chimiques du sol, accessible ici) ;
- Seau ;
- Récipient pour conserver et envoyer l'échantillon de sol prélevé au laboratoire.

© Eloi Pailloux - Noé

LA COLLECTE DES DONNÉES

Important
L'échantillon devant être envoyé à un laboratoire, il convient de bien demander au laboratoire retenu ses recommandations en matière d'échantillonnage.

Protocole généralement recommandé :

- Faire pénétrer l'outil dans le sol, entre 0 et 20 cm.
- Effectuer six carottages, pour une quantité de terre comprise entre 80 g et 150 g par carottage, sur une zone représentative de la parcelle de 5 à 8 mètres de diamètre.
- Mélanger dans un seau, pour en soustraire 1 gramme de sol sec dans la parcelle considérée.
- Envoyer cet échantillon au laboratoire.

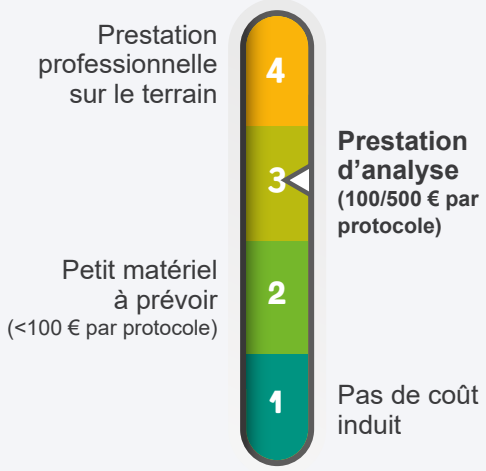
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

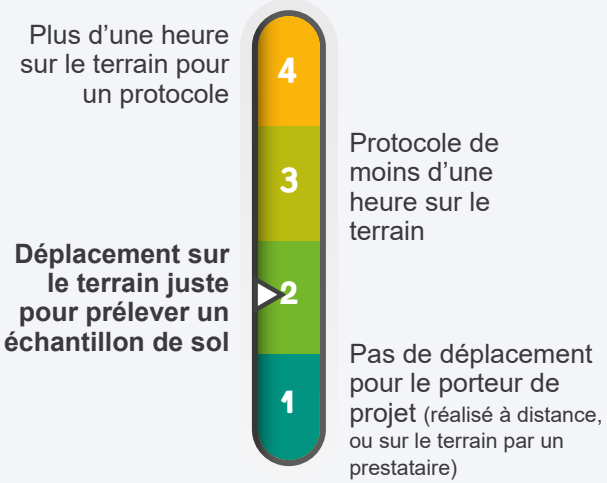
L'analyse est réalisée par un laboratoire, mais demande la réalisation d'un échantillonnage qui est accessible à tous, agriculteur comme technicien de coopérative ou de négoce.

PRIX



Compter 350 € pour l'analyse qui permet de quantifier la biomasse, et jusqu'à 750 € pour caractériser la diversité microbienne et, dans les deux cas, bénéficier d'une prestation d'expertise pour interpréter finement les résultats. Ces prix sont valables si des données physico-chimiques sont par ailleurs disponibles (y compris la granulométrie). Ils devraient progressivement baisser à mesure que ces analyses se démocratiseront.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

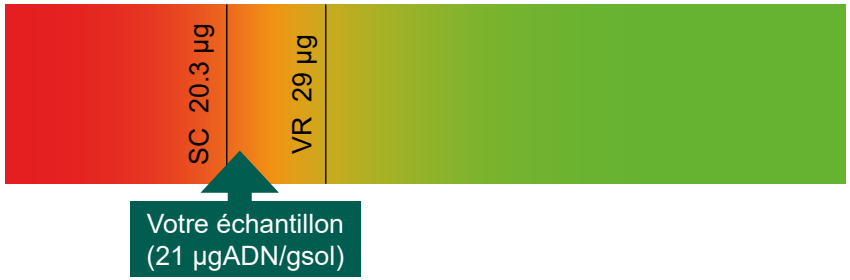
L'analyse est faite par l'extraction de l'ADN microbien de l'échantillon. Le résultat (en microgrammes d'ADN par gramme de sol) est comparé à un référentiel national, en utilisant également la position géographique et les données physico-chimiques de l'échantillon. Il permet de fournir un **seuil critique** (SC) et une **valeur de référence** (VR) pour le sol étudié.

À titre d'exemple, voici ci-dessous le résultat d'une analyse fournie par l'Unité de recherche agroécologie de Dijon (Inrae).

L'analyse pourra être plus poussée si d'autres indicateurs de la qualité microbiologique d'un sol sont analysés en complément (voir nos indicateurs Les vers de terre, La matière organique, L'activité biologique des sols). En effet, ce « portrait » global d'un sol permettra d'alimenter de manière complète les échanges avec des conseillers techniques et des spécialistes de la vie du sol pour imaginer des actions correctives pertinentes pour chaque situation.

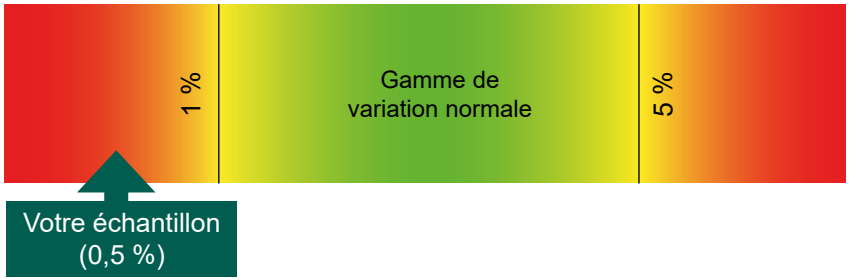
Si vous avez opté pour un niveau d'analyse plus poussée, le laboratoire peut proposer des informations sur l'équilibre microbiologique basé sur un rapport de la densité de champignons sur la densité de bactéries et sur la diversité en espèces bactériennes et de champignons représentées dans l'échantillon de sol :

- Le rapport entre le nombre de champignons et de bactéries permet de détecter un éventuel déséquilibre microbien. Ce ratio doit se trouver dans une fourchette optimale de 1 à 5 % (voir exemple ci-dessous).



DIAGNOSTIC

La biomasse microbienne de votre sol est supérieure au seuil critique mais inférieure à la valeur de référence. Votre usage du sol affecte l'abondance des microorganismes ce qui indique que vos pratiques altèrent un peu les habitats microbiens (état structural du sol et porosité) et/ou les ressources nutritives du sol (quantité et qualité de la matière organique du sol). Ce résultat peut aussi traduire une contamination historique ou actuelle pouvant affecter l'abondance des microorganismes (métaux lourds / pesticides...).



DIAGNOSTIC

Votre sol présente un déséquilibre microbien avec une dominance de bactéries. Ceci indique un usage du sol favorisant les bactéries au détriment des champignons (travail du sol peu adapté / application d'antifongiques / excès de matière organique facilement dégradable...). Ce déséquilibre peut conduire à une fertilité biologique peu durable (flush de minéralisation).

Source : Unité de recherche agroécologie de Dijon (Inrae)

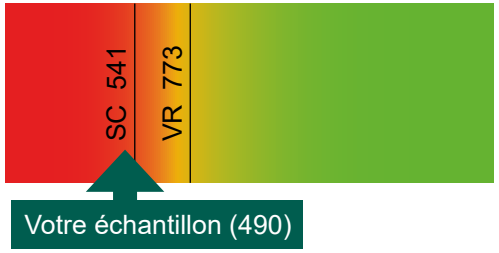
RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

- La diversité microbiologique s'exprime en nombre de taxons bactériens et nombre de taxons de champignons. Ce nombre peut se situer par rapport à un seuil critique (en-dessous duquel le sol est considéré comme pauvre) et une valeur de référence construite grâce à un modèle[1], au-dessus de laquelle on estime que les pratiques agricoles ont un effet positif (voir exemple ci-contre).

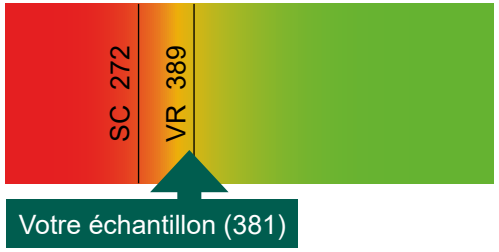
Les résultats de ces analyses permettent d'éclairer la possible influence des pratiques agricoles sur la vie du sol, à éclairer aussi en fonction de facteurs plus structurels, comme le type de sol, ou subits, comme les conditions pédoclimatiques (humidité et température).

RICHESSE EN TAXONS BACTÉRIENS



La richesse en taxons bactériens de votre sol est inférieure au seuil critique.

RICHESSE EN TAXONS DE CHAMPIGNONS



La richesse en taxons de champignons de votre sol est dans la gamme de variation normale de la valeur de référence.

DIAGNOSTIC

Votre usage du sol n'affecte pas la diversité des champignons mais altère fortement celle des bactéries, réduisant le potentiel de fonctionnement (fertilité biologique) et de stabilité (résistance / durabilité) biologique de votre sol.

Source : Unité de recherche agroécologie de Dijon (Inrae)

RETOUR AU SOMMAIRE

[1] https://www6.inrae.fr/ciag/content/download/6552/48226/version/1/file/ACTES%20COLLOQUE%20SOL-DIJON.pdf, page 41

FICHE N°9 – INDICATEUR D'ÉTAT

L'ACTIVITÉ BIOLOGIQUE DU SOL

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Lionel Ranjard, *INRAE*

© Nigel Cattlin - FLPA Frank Lane Picture Agency - Biosphoto

FICHE N°9 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Nos fiches portant sur « La matière organique du sol » et « La qualité microbiologique du sol » abordent l'importance, pour une parcelle agricole, de présenter **une biodiversité souterraine riche**. Cette biodiversité joue un rôle important à plusieurs niveaux (structure, qualité physico-chimique…), avec **des conséquences sur le cycle de l'eau, la fertilité du sol, et donc le potentiel des cultures**.

L'indicateur numéro 7 (La matière organique) permet d'estimer, quantitativement, le volume de biomasse dans un sol agricole, et donc si ce dernier offre un milieu favorable à la biodiversité, l'indicateur numéro 8 (La qualité microbiologique des sols) permet quant à lui, de se faire une idée de la diversité des micro-organismes du sol. Le présent indicateur s'intéresse à un troisième paramètre, en l'occurrence **l'activité des micro-organismes présents**. En effet, les communautés des bactéries et champignons agissent en complémentarité, décomposant la matière organique et les cellules carbonées (cellulose, sucres, lignines…). Elles permettent ainsi la libération des nutriments minéraux (azote, phosphore, potassium, …) essentiels à la croissance des plantes et donc au fonctionnement des écosystèmes. Par leur activité, les micro-organismes assurent donc des fonctions essentielles dans la qualité et la fertilité d'un sol.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser au **protocole du LEVA-bag**, qui s'appuie sur la dégradation d'un sachet de litière organique. La comparaison du sachet, avant et après un passage de quelques mois dans le sol d'une parcelle, permet d'estimer la manière dont les micro-organismes ont « attaqué » et dégradé les sachets, et donc leur niveau d'activité.

Remarque sur les tests du slip et du sachet de thé

Dans un but d'animation et de sensibilisation, des tests semblables sont souvent mis en place : les tests du slip et du sachet de thé. Le principe est le même : peser ce matériel avant et après un enfouissement (pour le thé), ou comparaison visuelle d'un slip avant et après un séjour en terre. S'ils ont l'intérêt de présenter un faible coût, ils ne peuvent pas être utilisés comme un réel indicateur et les résultats doivent être exploités avec réserve. En effet, il n'existe pas de référentiel national permettant de situer les résultats d'une parcelle. Les résultats peuvent par ailleurs être biaisés, ces protocoles étant basés sur la dégradation d'une matière organique exotique (le thé ou le coton) à laquelle les organismes du sol ne sont pas habitués. La qualité du thé peut être également hétérogène d'un fournisseur à l'autre… Ces deux tests doivent donc être retenus uniquement dans un objectif de sensibilisation. Le caractère ludique du test du slip étant cependant fortement apprécié, il peut éventuellement être enterré à côté d'un LEVA-bag pour un résultat visuel marquant.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Sonia Clavurier - Terre Atlantique

LEVA-BAG

Le LEVA-bag, issu du projet de recherche AgrInnov, est une méthode de mesure de l'activité biologique du sol par le suivi du taux de dégradation d'une matière organique de référence dans le sol étudié.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette analyse est applicable sur l'ensemble des parcelles, de cultures pérennes ou annuelles.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Le programme CASDAR AgrInnov (2012-2015) avait pour objectif la mise en place d'outils opérationnels de type bioindicateurs pour équiper les agriculteurs, afin qu'ils puissent évaluer l'impact de leurs pratiques sur la biologie des sols. Après la formation de 250 agriculteurs aux concepts liés à la fertilité des sols, et l'engouement notamment pour la méthode du Litterbag, le LEVA, unité de recherche de l'École supérieure d'agricultures Angers-Loire (ESA), a décidé de standardiser la méthode en vue de sa commercialisation sous le nom de : LEVA-bag. La base de données collectées durant le programme a permis de constituer un référentiel national.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | Enterrer le LEVA-bag pour quatre mois, en sortie d'hiver-début de printemps pour cibler des conditions pédoclimatiques et d'activité biologique les plus favorables. L'idéal est d'éviter que le sachet ne passe trop de temps dans le sol sur l'été. De cette manière, l'activité biologique pourra s'exprimer tout au long des 4 mois, avant que le sol ne soit trop sec. Le protocole prévoit toutefois 4 mois d'enfouissement, quelles que soient les conditions, même si le LEVA-bag est enterré fin mars ou début avril.

FRÉQUENCE | Le test doit être réalisé de manière **annuelle**.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

• Le kit LEVA-bag est à commander sur le site LEVA-bag. Il contient trois sachets pour l'étude d'une parcelle. Les sachets de matière organique sont standardisés, ce qui permet une mesure de la masse sèche avant et après le passage dans le sol, et ainsi d'estimer une perte de masse moyenne

Important
La vente de LEVA-bag en ligne s'interrompt en général à la mi-mars. Veillez à bien anticiper les commandes en amont, idéalement avant la fin-février.

- Trois balises pour visualiser l'emplacement de l'enfouissement des sachets
- Une bêche

© LEVA-Bag

LA COLLECTE DES DONNÉES

- Les sachets sont enfouis à 10 cm de profondeur durant une période de 4 mois à différents endroits de la parcelle (la description précise du protocole est fournie avec le kit).
- Au bout des 4 mois, les sachets sont récupérés pour ensuite les envoyer au laboratoire afin de réaliser une analyse. Avec l'achat du kit, un accès personnalisé est proposé pour consulter les résultats en ligne.

Important
Le passage d'engins dans la parcelle, une fois le LEVA-bag en place, n'est pas un problème. Veillez toutefois à ce que les roues n'écrasent pas la terre là où les sachets sont enterrés. Veillez aussi à ce que les jalons ou balises restent en dessous de la hauteur de coupe en cas de moisson.

Enfin, pour les commandes collectives de LEVA-Bag, penser à bien noter le numéro du kit pour chacune des parcelles testées, afin de faciliter le renseignement de votre espace sur le site LEVA-Bag.

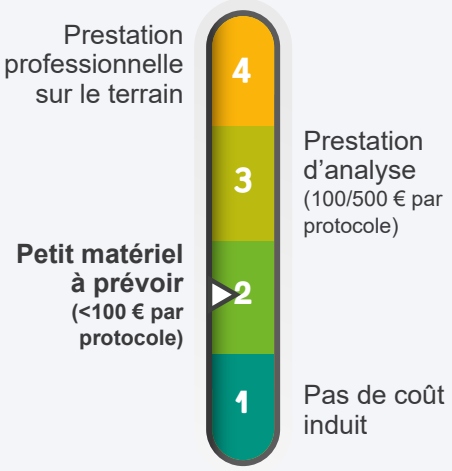
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

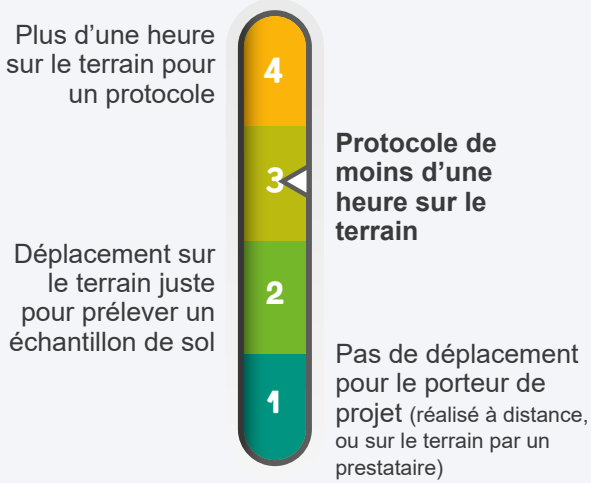
Ce protocole repose sur l'analyse en laboratoire des fournisseurs du kit LEVA-bag. La partie « terrain » du protocole est extrêmement simple à réaliser.

PRIX



Le kit LEVA-bag pour une parcelle, comprenant trois sachets, revient à environ 100 €, en comptant l'analyse des sachets (frais de port non compris).

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Enfouir, puis déterrer trois sachets par parcelle, ne prend que quelques minutes, en sortie d'hiver puis à la fin du printemps.

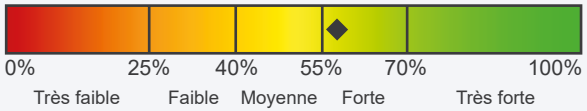
RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le résultat moyen des trois sachets enfouis est positionné sur une gamme de dégradation construite à partir d'un référentiel que l'on peut observer ci-contre.

L'ESA propose cette grille d'interprétation pour un résultat d'une parcelle en grandes cultures.

DÉGRADATION MOYENNE (perte en masse)



Exemple de résultat d'une parcelle dans la gamme de dégradation

Classes de dégradation « très faible » et « faible » (< 40 %)	Elles correspondent à une dégradation lente des résidus de culture principale à fort ratio Carbone/Azote impliquant des risques d'accumulation de résidus. Les **conséquences agronomiques** peuvent être multiples : gêne à l'implantation des cultures (résidus dans le lit de semence : mauvais contact sol-graine et barrière physique pour l'émergence), risques biotiques pour les cultures suivantes (les résidus de cultures peuvent être support d'inoculum, champignons pathogènes).
Classe de dégradation « moyenne » (entre 40 et 55 %)	Cette classe est une situation intermédiaire **à surveiller** afin de déterminer si on est en présence de conditions ne permettant qu'une très faible dégradation de la matière organique libre, ou simplement d'une situation de dégradation lente peu appréhendable sur les 4 mois de mise en place du LEVA-bag.
Classes de dégradation « forte » et « très forte » (> 55 %)	Ces classes répondent à une bonne activité des organismes du sol sur la dégradation des matières organiques libres et **des pratiques qui semblent favoriser cette dégradation.**

Source : Fiche capacité de dégradation des résidus, ESA

Chaque famille de culture a ses propres besoins. En grande culture, on cherchera une activité importante pour l'implantation et le démarrage des cultures, puis moindre ensuite. En vigne, on recherche plutôt une activité modérée et constante tout au long du cycle de la vigne. Trop de fertilité, donc trop d'azote, entraîne des problèmes de qualité du raisin et de vinification, donc de qualité du vin par la suite. Pour le maraîchage, on peut rechercher une activité forte tout le temps, vu la récurrence des rotations annuelles.

L'analyse pourra être plus poussée si d'autres indicateurs de la qualité biologique d'un sol sont analysés en complément : présence et diversité des vers de terre, pourcentage de matière organique, biomasse et diversité microbienne. Ce « portrait » global d'un sol permettra d'alimenter de manière complète les échanges avec des conseillers techniques en agronomie et des spécialistes de la vie du sol pour un diagnostic complet de la vie du sol.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Thierry Reminiac - Biosphoto

FICHE N°10 – INDICATEUR D'ÉTAT

LES VERS DE TERRE

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Nora Rouiller,
Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT)

FICHE N°10 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les vers de terre sont de véritables **indicateurs de la biodiversité du sol**. Plus l'abondance et la diversité lombriciennes sont élevées, meilleur est l'état écologique du sol. Les vers de terre sont également de véritables ingénieurs du sol en participant à diverses fonctions : les galeries verticales et permanentes de certains d'entre eux améliorent par exemple nettement la rétention, **l'infiltration et le drainage de l'eau dans le sol**, ce qui contribue fortement à empêcher le ruissellement et l'érosion. Plus indirectement, l'action des vers de terre sur l'écosystème « sol » **stimule l'activité des micro-organismes, bactéries et champignons**, participant à la richesse de la biodiversité, mais aussi, là encore, au recyclage des éléments et à leur remise à disposition pour les végétaux. De nombreux nutriments précieux pour les plantes sont libérés par les résidus de récolte après un passage dans leurs intestins.

Pour toutes ces raisons, et malgré une apparence qui a longtemps desservie sa « popularité », le ver de terre est aujourd'hui l'un des symboles d'un sol vivant et fonctionnel. Cette perception commence même à gagner le grand public. Une démarche de filière agro-alimentaire prêtant une attention particulière aux vers de terre est donc susceptible de parler aux consommateurs. **Le ver de terre est donc non seulement un indicateur très concret de l'état d'un sol, mais aussi un vecteur de communication de plus en plus efficace !**

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à deux protocoles afin de mesurer l'abondance et la diversité de la présence des vers de terre :

- **MESURE 1 - le « Test bêche vers de terre »**
- **MESURE 2 - le test « Placettes vers de terre » (ou « Test moutarde »)**

Dans les deux cas, il s'agit de comptabiliser les lombriciens, et éventuellement identifier le groupe fonctionnel auxquels ils appartiennent (épigé, épi-anécique, anécique strict et endogé), avant de les restituer à la parcelle. Les deux protocoles s'inscrivent dans des programmes de sciences participatives.

S'ils peuvent être pratiqués sur la même parcelle pour une approche plus complète, Noé les situe plutôt comme deux alternatives : le test bêche vers de terre permet un échantillonnage plus robuste, mais s'avère légèrement plus « destructif » pour les vers de terre. Si ces protocoles sont l'un et l'autre très accessibles en termes de praticabilité, ils nécessitent tous les deux trois à quatre heures sur chaque parcelle. L'important étant, au sein d'une filière n'en retenant qu'un des deux, d'appliquer un seul et même protocole.

RETOUR AU SOMMAIRE

© *Marjolène Duval - Agromousquetaires*

TEST BÊCHE VERS DE TERRE

Le protocole du « Test bêche vers de terre » est proposé par l'Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT), un programme de sciences participatives. Le principe général est d'extraire de la parcelle six blocs de terre, qui sont ensuite triés manuellement pour comptabiliser les vers de terre par groupe fonctionnel.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'Observatoire Participatif des Vers de Terre a pour objectif de proposer un outil d'évaluation simplifiée de la biodiversité des vers de terre, dans les sols agricoles, urbains ou naturels. Il vise à rendre l'observation des vers de terre accessibles à différents publics. L'ambition, à terme, est d'établir progressivement des référentiels de ces macroorganismes du sol, grâce à la participation du plus grand nombre. Cette démarche est portée par l'Observatoire de Rennes (OSUR), lui-même piloté par le CNRS et l'Université de Rennes 1.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | Une application entre **fin-janvier et mi-avril**, pendant la période d'activité maximale des vers de terre et avant toute intervention (travail du sol, fertilisation...). Dans le cas contraire, attendre minimum 4 semaines après le chantier.

Attention

Le sol doit être humide mais non engorgé (par exemple, 2 jours après de fortes pluies), ni gelé.

FRÉQUENCE | Un relevé ponctuel apporte son lot d'informations à l'instant t. Pour un suivi dans le temps, l'OPVT évoque un rythme d'**un relevé tous les trois ou quatre ans**.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

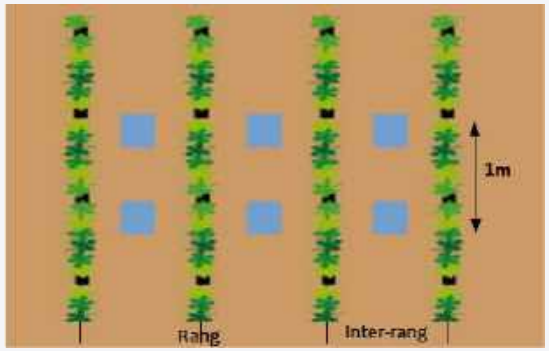
MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Bêche plate.
- Six seaux ou bacs plastiques (type auge de maçon ou seau alimentation animale).
- Une surface de « tri » : bâche, bacs plastiques, plateau…
- Six boîtes à bords hauts avec couvercles (min 10 x 10 x 10 cm), remplies avec un fond d'eau (2-3 cm de hauteur). Le fond d'eau devra être renouvelé pour chaque analyse d'un bloc de terre.
- Quatre récipients à fond clair pour l'identification des vers, remplies avec un fond d'eau.

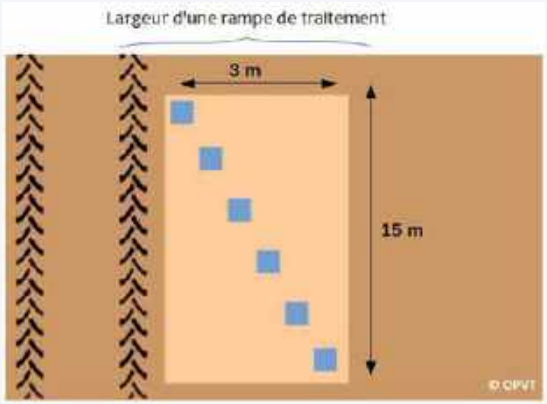
LA COLLECTE DES DONNÉES

Remarque
Il est important d'extraire l'ensemble des six blocs de sols en début de protocole, pour que les conditions de prélèvement soient le plus homogènes possibles. D'où l'obligation de bien avoir six seaux ou bacs.

La disposition des six blocs d'échantillonnage varie selon le type de culture (voir schémas ▾).



Vignobles, vergers



Grandes cultures, prairies, pelouses

Ils doivent être réalisés dans une zone homogène représentative de la parcelle, éloignée du bord (10 m minimum). Attention à ne pas piétiner la zone choisie pour extraire le bloc de sol avant le protocole.

L'extraction de la terre doit être rapide pour éviter au maximum la fuite des vers de terre, sensibles aux vibrations du sol. La surface de chaque bloc doit être de **20 x 20 cm** pour une **profondeur de 25 cm**. Il est important d'enfoncer la bêche le plus verticalement possible. Les six blocs de sol sont disposés dans six seaux distincts. Penser à les couvrir en cas de pluie. Les vers tombés dans le trou après extraction du bloc ne doivent pas être comptabilisés. Ne pas non plus chercher hors du bloc l'autre partie d'un ver coupé.

Prévoir **une boîte remplie d'eau par bloc** de sol. Pour chaque bloc, effriter les mottes sur la surface de tri (bâche, plateau…) afin de récupérer les vers et les déposer dans la boîte remplie d'eau. Laisser la terre effritée dans le seau. Attention à être vigilant sur le tri des racines où on va trouver la majeure partie des vers. Le tri est terminé lorsque le diamètre des mottes est réduit à

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

moins de 1 cm par effritement. Reboucher le trou avec la terre triée en vérifiant que vous n'avez pas oublié de vers de terre.

Rincer les vers, déterminer leur groupe fonctionnel (**épigés, endogés, épi-anécique ou « anéciques à tête noire », anéciques stricts ou « anéciques à tête rouge »**) à l'aide de la clé d'identification de l'OPVT, et les disposer dans les quatre récipients à fond clair correspondant. Une fois tous les vers répartis, compter les individus par groupe et noter les résultats sur la fiche de terrain fournie par l'OPVT. Remettre ensuite les vers de terre à la surface en les couvrant de terre pour éviter la prédation des oiseaux : les épigés ne creusant pas de galerie, ils ne survivraient pas à un enfouissement.

© Jean-Michel Groult - Biosphoto

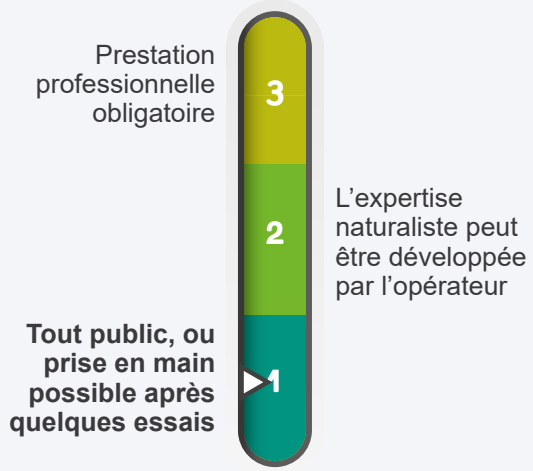
Remarque

Les référentiels nationaux proposés gratuitement par l'OPVT ne proposent, à ce jour, pas d'interprétation pour le nombre d'individus par groupe fonctionnel. Pour se situer par rapport à ces référentiels, seul le nombre total de vers compte. L'étape d'identification des groupes fonctionnels aura donc avant tout du sens en vue de sensibiliser aux rôles de ces groupes dans le fonctionnement du sol, mais également de sensibiliser à la diversité des vers de terre. Noé préconise bien de réaliser cette partie du protocole, également pour permettre à l'OPVT d'agréger davantage de données et de pouvoir proposer des référentiels plus complets.

RETOUR AU SOMMAIRE

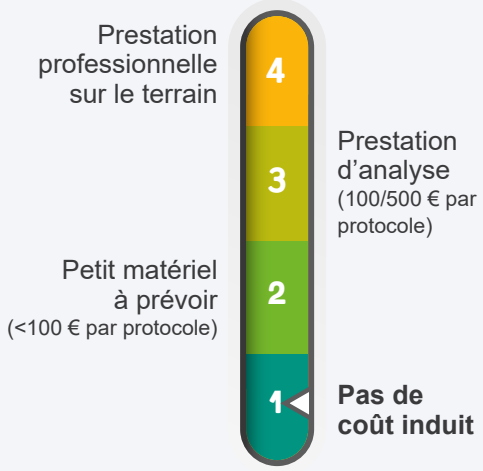
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS



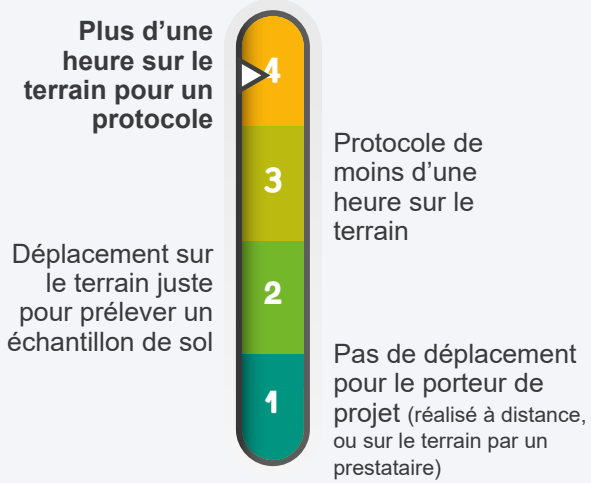
La clé d'identification des groupes de lombriciens est facile à prendre en main : elle a été conçue afin d'être abordable pour tous les publics. La partie « manipulation » du protocole est également très accessible.

PRIX



Le matériel nécessaire (bêche, seaux, boites…) est a priori disponible sur toutes les exploitations agricoles. Dans l'immense majorité des cas, il n'est donc pas nécessaire d'acheter spécifiquement du matériel. En cas de prestation de l'OPVT (voir ci-dessous, dans la partie « Quelle interprétation des résultats ? »), des frais d'analyse sont à envisager.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Compter environ quatre heures pour une personne seule (environ 30 à 45 minutes par bloc de sol). Intervenir à plusieurs permet de minimiser le temps, à condition de prévoir davantage de matériel.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

L'abondance totale et par groupe fonctionnel des vers de terres vont être des facteurs importants pour déterminer la fertilité et le bon fonctionnement d'un sol. Ces résultats peuvent être comparés d'une parcelle à l'autre et dans le temps, en fonction des pratiques culturales et en tenant compte des propriétés des sols (texture, pH, matière organique).

L'OPVT propose des tables de comparaison pour situer le nombre de vers de terre comptabilisés sur une parcelle par rapport à des référentiels nationaux selon les systèmes de cultures. Ces tables sont disponibles sur demande auprès de l'OPVT (opvt@univ-rennes1.fr), et devraient être publiées sur le site de l'OPVT courant 2021.

Aller plus loin avec l'OPVT

L'OPVT propose de contribuer à sa démarche participative de deux manières.

1) En réalisant vos observations en autonomie et en envoyant vos résultats via une plateforme en ligne (cliquer sur le type « d'espace agricole » - grandes cultures, cultures pérennes… - correspondant au bas de cette page). Sur cette plateforme, vous pouvez renseigner le nombre de vers de terre observés ainsi que les caractéristiques de la parcelle et les pratiques de gestion qui y sont mises en place. Vos inventaires permettent alors à l'OPVT d'enrichir ses connaissances et de mettre à jour les référentiels mis à disposition.

2) En bénéficiant d'un accompagnement personnalisé sous forme de prestation. Ce service comprend une formation des observateurs, et la possibilité d'envoyer les vers de terres prélevés à l'Université de Rennes1 pour valider votre identification des groupes fonctionnels et pour une reconnaissance des individus jusqu'à l'espèce. La restitution des résultats se fait ensuite sous forme de diagnostics détaillés par parcelle. Des diagnostics comparant plusieurs parcelles entre elles peuvent également être réalisés à la demande. Ces prestations sont payantes, les demandes de devis sont à adresser à l'OPVT (opvt@univ-rennes1.fr). Leurs coûts varient selon le nombre de parcelles échantillonnées et de leur localisation. La mise en place de cofinancements est notamment possible sur les territoires qui bénéficient de financements spécifiques pour l'inventaire des lombriciens.

© Frédéric Nevoit - Biosphoto

RETOUR AU SOMMAIRE

© *Frédéric Nevoit - Biosphoto*

PLACETTES VERS DE TERRE

Le protocole « Placettes vers de terre », aussi appelé « Test Moutarde » est proposé par l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) et l'Observatoire Participatif des Vers de Terre (OPVT). Le principe général est d'arroser le sol avec de l'eau moutardée sur trois zones de un mètre carré, qui irrite la peau des vers, les incitant à remonter à la surface. Il est alors plus aisé de les quantifier, et de les classer par famille.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'OAB, coordonné par le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et l'université de Rennes 1, permet d'étudier la biodiversité des milieux agricoles en lien avec les pratiques culturales, en suivant quatre groupes d'espèces qui ont un véritable rôle dans l'écosystème agricole : abeilles sauvages, papillons, invertébrés terrestres et vers de terre. Ce programme de sciences participatives, inscrit dans le réseau Vigie-Nature, s'adresse au monde agricole (agriculteurs, Chambres d'agriculture, lycées agricoles, etc.). Les données récoltées sur le long terme, selon quatre protocoles simples et standardisés, permettent aux chercheurs et participants d'étudier la biodiversité ordinaire présente sur les parcelles agricoles et de faire le lien avec les pratiques culturales.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcelle.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | **De janvier à avril**, pendant la période d'activité maximale des vers de terre et avant toute intervention (travail du sol, fertilisation...). Dans le cas contraire, attendre minimum 4 semaines après le chantier.

Attention

Le sol doit être humide mais non engorgé (par exemple, 2 jours après de fortes pluies), ni gelé.

FRÉQUENCE | Un relevé ponctuel apporte son lot d'information à l'instant t. Pour un suivi dans le temps, et compte tenu du rythme d'évolution des populations, **un relevé tous les trois ou quatre ans** est jugé suffisant.

RETOUR AU SOMMAIRE

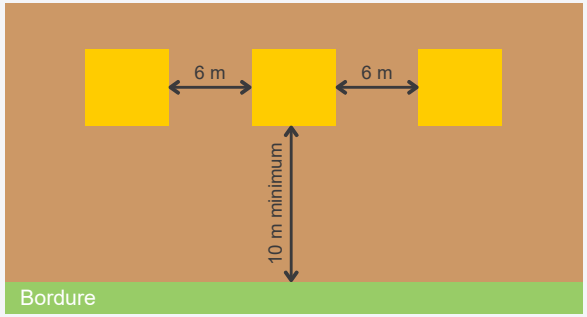
QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Cisaille à haie ou rotofil.
- 3 cadres rigides de 1 m² (ou à défaut, 12 jalons, ficelle, mètre ruban).
- 3 boites pour le stockage des vers de terre avant le tri.
- Arrosoir de 10 litres équipé d'une rampe d'arrosage (pas de pomme d'arrosage).
- Agitateur (fouet ou 3 jalons) pour mélanger eau et moutarde.
- 1,8 kg de moutarde Amora fine et forte, soit 600 g pour chaque zone d'échantillonnage (ouverte le jour-même).
- Ce protocole est gourmand en eau : prévoir 60 litres (20 pour chaque m²) pour le mélange avec la moutarde, plus un peu d'eau pour conserver les vers, le temps de l'identification.
- Quatre récipients à fond clair, un pour chaque groupe de vers.

LA COLLECTE DES DONNÉES

Positionner en ligne **trois zones d'échantillonnage** de 1 m² espacées de 6 m l'une de l'autre et situées à au moins 10 m du bord de champ. Ces zones doivent être choisies si possible sur une surface plane, homogène (sol et végétation), et représentative de la parcelle (hors passage de roues).



Disposer les trois cadres rigides ou, à défaut, délimiter les surfaces d'échantillonnage de 1 m² à l'aide des jalons, de la ficelle et du mètre ruban. Couper délicatement la végétation le plus court possible et l'enlever de la zone d'échantillonnage, élargie d'environ 10 cm autour pour une meilleure visibilité. Éviter d'arracher les racines, de retirer les cailloux et les résidus de cultures enterrés.

L'échantillonnage comporte deux arrosages (10 litres d'eau plus 300 g de moutarde Amora « fine et forte » bien mélangés) par zone d'échantillonnage, suivis chacun de 15 minutes de ramassage des vers de terre, uniquement à l'intérieur de la zone repérée par le cadre ou la ficelle. Il faut attendre que le ver soit complètement sorti de sa galerie pour le ramasser sinon il risque d'être coupé en deux.

Stocker les vers de terre récoltés dans une bassine remplie d'eau afin de les maintenir en vie.

Rincer les vers, puis les placer dans les récipients à fond clair selon leur groupe (voir la clé d'identification proposée par l'OAB ici) : épigés, endogés, anéciques à tête noire ou rouge. Compter les individus par groupe et reporter les résultats sur la feuille de terrain fournie par l'OAB. Remettre les vers à 2 m environ de la zone d'échantillonnage. Bien replacer les vers de terre à côté de leur zone de prélèvement.

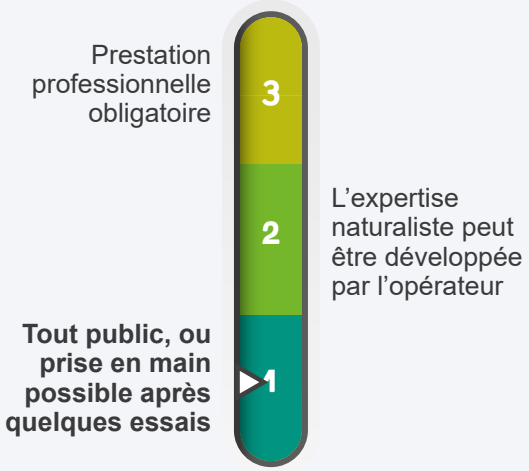
Remarque

Les référentiels nationaux proposés gratuitement par l'OAB ne proposent, à ce jour, pas d'interprétation pour le nombre d'individus par groupe fonctionnel. Pour se situer par rapport à ces référentiels, seul le nombre total de vers compte. L'étape d'identification aura donc avant tout du sens en vue de sensibiliser à la diversité des vers, et se faire une idée de celle-ci, éventuellement à suivre dans le temps. Noé préconise bien de réaliser cette partie du protocole malgré tout, notamment pour permettre à l'OAB d'agréger davantage de données et de pouvoir proposer, à termes, des référentiels affinés.

RETOUR AU SOMMAIRE

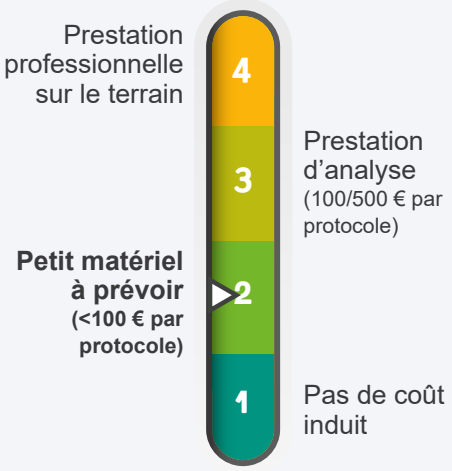
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS



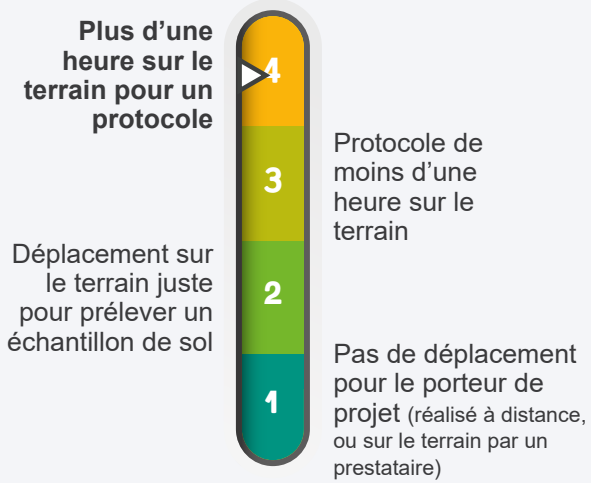
La clé d'identification des groupes de lombriciens est facile à prendre en main : il a été conçu afin d'être abordable pour tous les publics. La partie « manipulation » du protocole est également très accessible.

PRIX



Le matériel nécessaire (eau, jalons, ficelle, boites…) est a priori disponible sur toutes les exploitations agricoles. Dans l'immense majorité des cas, il n'est donc pas nécessaire d'acheter spécifiquement du matériel, à l'exception toutefois d'une quantité de moutarde précise (1,8 kg).

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



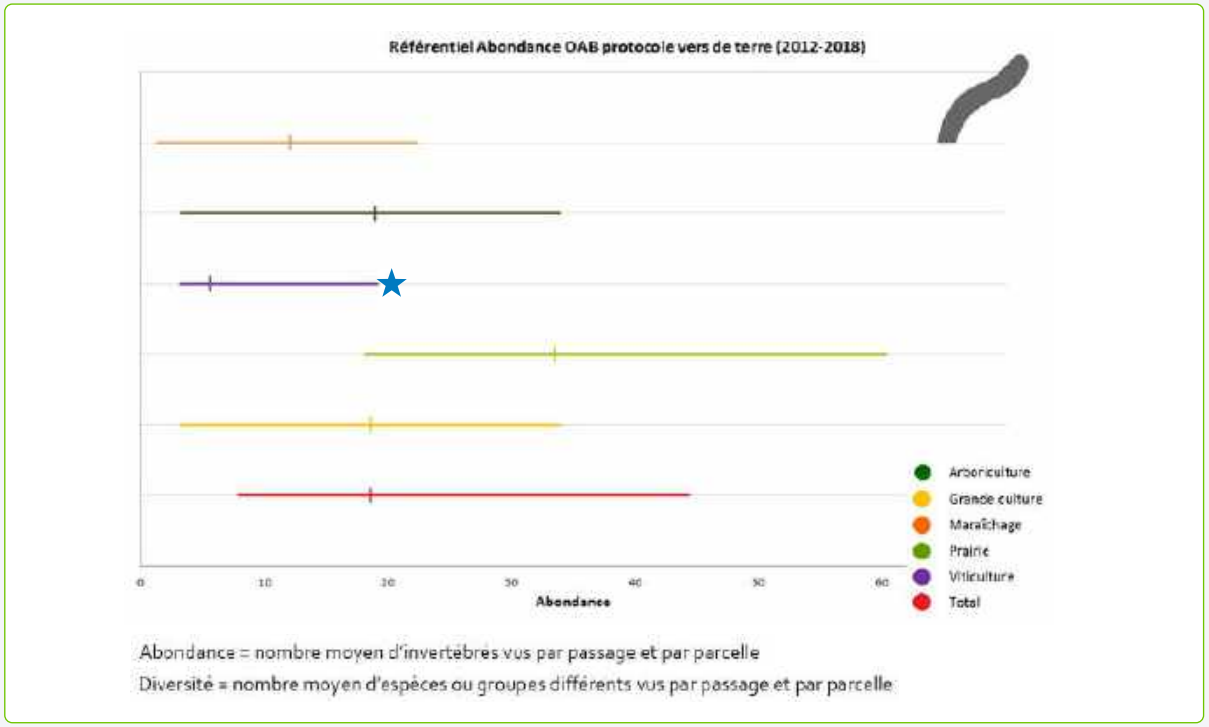
Compter environ 3 heures pour une personne seule (environ une heure par zone d'échantillonnage). Intervenir à plusieurs permet de minimiser le temps du protocole.

RETOUR AU SOMMAIRE

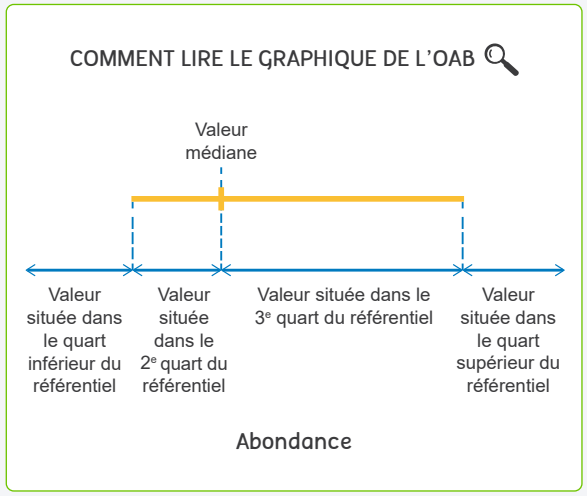
INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le résultat obtenu est un nombre de vers de terre comptabilisés par parcelle. L'OAB permet d'interpréter vos résultats à partir d'un **référentiel** produit, sauf exception, annuellement (cf.). Chaque petite marque verticale correspond à la médiane d'individus retrouvés par parcelle au niveau national.

À titre d'illustration, nous avons placé un résultat possible pour un viticulteur qui aurait choisi l'enherbement total pour la gestion de ses inter-rangs (★). L'observation de 21 vers de terre en moyenne, lors de ses comptages, le placerait dans le quart supérieur des parcelles présentant la plus grande abondance. Ce résultat le conforterait dans l'intérêt de cette pratique pour favoriser la présence des lombriciens en leur apportant une source de matière organique pour se nourrir.



Source : Référentiel Abondance OAB protocole vers de terre (2012-2018)



Il peut être intéressant de créer un espace personnel sur le site de l'OAB en tant qu'observateur, afin que l'OAB puisse intégrer vos résultats à sa base de données et enrichir les analyses statistiques nationales. Une application de saisie « terrain » est désormais disponible.

Remarque

Une coopérative, un négoce, une chambre… peut créer un compte animateur pour gérer et suivre les résultats de plusieurs agriculteurs.

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

Vidéos

- 3 minutes pour comprendre le « Test moutarde » avec une vidéo réalisée par Noé dans le cadre de son partenariat avec la filière Harmony

- Un exemple de comptage de vers de terre avec la solution de moutarde sur une exploitation en TCS dans la Somme

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°11 – INDICATEUR D'ÉTAT

LES POLLINISATEURS SAUVAGES

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Nora Rouillier,
Muséum national d'Histoire naturelle

© Pauline Lavoisy - Noé

FICHE N°11 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les insectes pollinisateurs ne se cantonnent pas à l'abeille domestique. De très nombreuses espèces (abeilles sauvages, syrphes, papillons, mouches…) jouent ce rôle indispensable dans un paysage agricole. En effet, environ **70 % des espèces végétales cultivées pour la consommation humaine dépendent de la pollinisation par les insectes**, notamment les arbres fruitiers et les cultures oléagineuses comme le colza et tournesol. De nombreuses plantes non-cultivées bénéficient également de ce service. La pollinisation est donc un mécanisme indispensable à la production et à la biodiversité. Et, par leur grand nombre et leur multiplicité (8 000 espèces en France !), les espèces pollinisatrices contribuent elles-mêmes à la biodiversité d'un milieu. En cela, ces espèces sont des **indicateurs-clés de l'état de santé d'un paysage**.

De plus, de tous les concepts inhérents à la production agricole, la pollinisation est l'un des mieux appréhendé par le grand public, qui montre un attachement très fort à la disparition des pollinisateurs. Pour toutes ces raisons, la capacité à évaluer l'impact de la production agricole, et à préserver ces espèces, est un enjeu majeur pour toute filière.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à deux méthodes d'observation des pollinisateurs, proposées par l'Observatoire agricole de la biodiversité.

© G. Vogel

- **MESURE 1 - le nichoir à pollinisateurs** : le principe est d'attirer les abeilles et autres hyménoptères sauvages présents aux alentours d'une exploitation grâce à un nichoir, observé de manière mensuelle.
- **MESURE 2 - le transect papillons** : centré sur les papillons, il repose sur l'observation des papillons en bord de parcelle à un instant T. Il nécessite un minimum de pratique dans la reconnaissance des espèces.

Ces deux tests visent à observer différents types de pollinisateurs présents sur une parcelle, et à évaluer leur quantité. Il peut être intéressant de mener les deux tests sur la même exploitation, car ils sont tous les deux rapides à mettre en place, très peu coûteux, et s'intéressent à deux types de pollinisateurs différents.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Michel Rauch - Biosphoto

LE NICHOIR À POLLINISATEURS

Le « nichoir à pollinisateurs » est un test que propose l'Observatoire agricole de la biodiversité, un programme de sciences participatives. Le principe est d'attirer les abeilles sauvages et autres pollinisateurs présents aux alentours d'une exploitation grâce à un nichoir fabriqué à partir de tubes en cartons.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) permet d'étudier la biodiversité des milieux agricoles en lien avec les pratiques culturales, en suivant quatre groupes d'espèces qui ont un véritable rôle dans l'écosystème agricole : abeilles sauvages, papillons, invertébrés terrestres et vers de terre. Ce programme de sciences participatives, inscrit dans le réseau Vigie-Nature, s'adresse au monde agricole (agriculteurs, Chambres d'agriculture, lycées agricoles, etc.). Les données récoltées sur le long terme, selon quatre protocoles simples et standardisés, permettent aux chercheurs et participants d'étudier la biodiversité ordinaire présente sur les parcelles agricoles et de faire le lien avec les pratiques culturales.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcelle.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**De février à octobre**, à raison d'une observation par mois.
FRÉQUENCE	Un relevé ponctuel apporte son lot d'information à l'instant T. Pour un suivi dans le temps, il est recommandé de réaliser ce protocole **tous les ans** (les relevés étant mensualisés sur la période d'activité des abeilles).

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Deux fois 32 tubes en carton, disponible à l'achat sur internet[1]
- Deux bouteilles en plastique d'un litre
- Gros scotch
- Ficelle pour fixer les nichoirs

LA COLLECTE DES DONNÉES

- Pour fabriquer un nichoir : assembler les **32 tubes en carton** à l'aide du scotch. Découper le goulot de la bouteille et placer les tubes en carton dans le fond de bouteille.
- Disposer les deux nichoirs **à 5 mètres l'un de l'autre** sur la bordure d'une parcelle, horizontalement et à un mètre de hauteur, pour éviter d'éventuels prédateurs.
- Orienter les ouvertures préférablement au sud, car les abeilles préfèrent les milieux secs et ensoleillés pour nicher.

© OAB

Une fois par mois minimum, noter le **nombre de loges occupées**, la nature de la composition du bouchon (terre, résine, coton etc), la présence d'insectes visibles et leur nombre. Le guide de catégorisation du contenu des tubes, et un exemple de fiche de suivi sont disponibles ici.

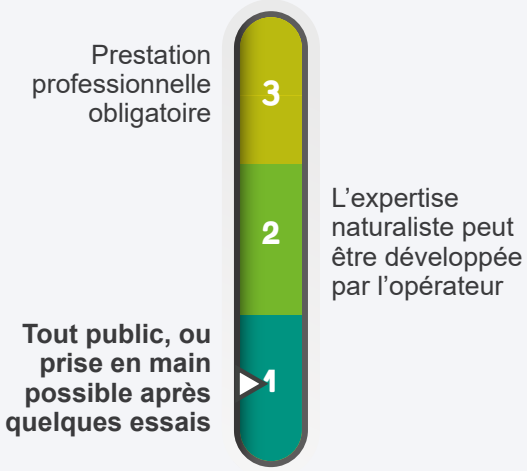
Remarque
À chaque passage, penser à bien chasser les individus qui pourraient s'être installés comme les araignées ou les perce-oreilles.

RETOUR AU SOMMAIRE

[1] Commande des tubes sur ce site, ou auprès de la société Neuvistac (commercial@neuvistac.com - 04 37 40 14 50)

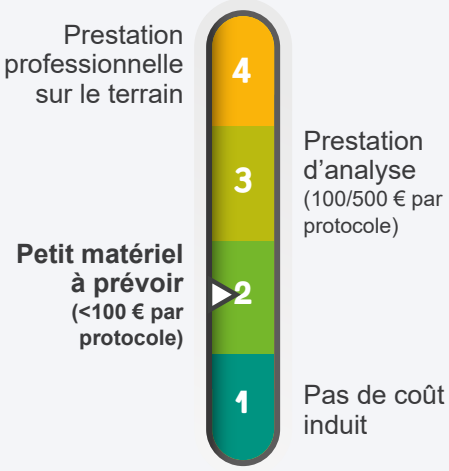
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS



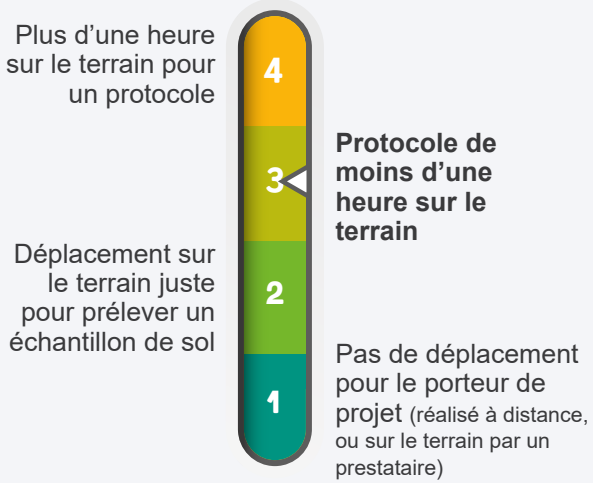
La construction des nichoirs est très facile et ne nécessite pas de matériel particulier. L'identification du contenu des tubes, avec la fiche de l'OAB, est très accessible et ludique. Ce protocole peut facilement être utilisé pour sensibiliser les agriculteurs.

PRIX



Le lot de 32 tubes, nécessaire pour construire un nichoir, peut être acheté pour environ 5 euros. Pour le suivi d'une parcelle, compter 10 euros (hors frais de port), en plus du reste du petit matériel (bouteille, scotch, ficelle…).

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



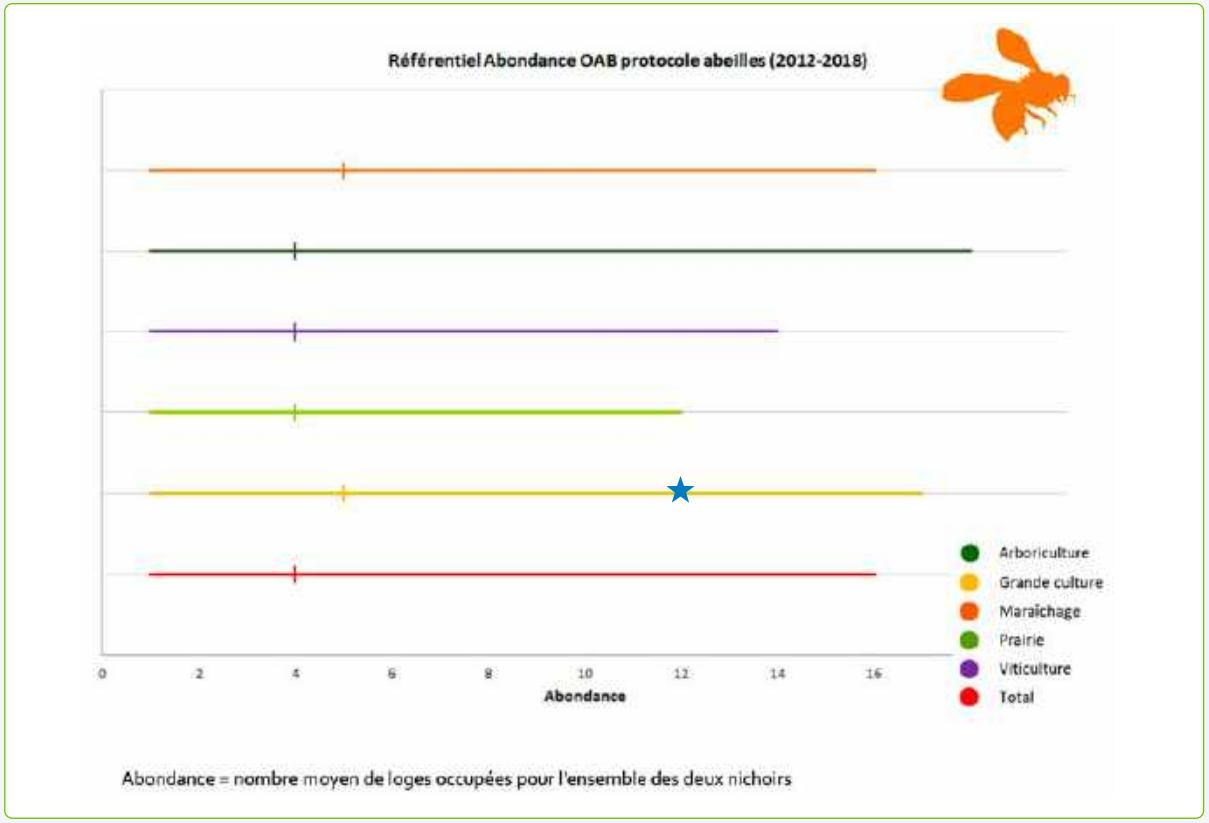
La construction de deux nichoirs et leur installation prend une quinzaine de minutes. Prévoir ensuite cinq à dix minutes d'observation par parcelle, tous les mois de mars à novembre.

RETOUR AU SOMMAIRE

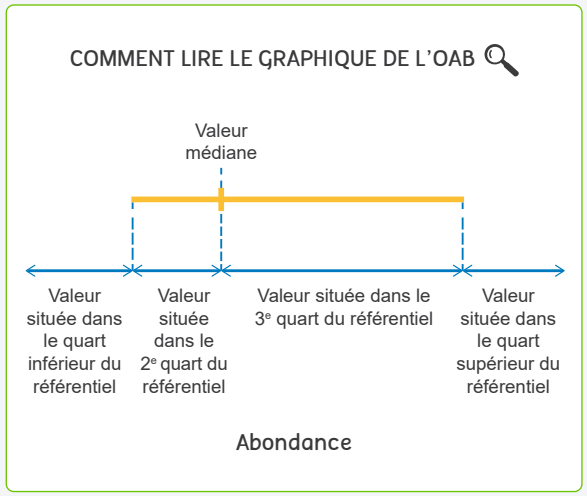
INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Un référentiel mis en place par l'Observatoire Agricole de la Biodiversité permet d'interpréter vos résultats (voir schéma ci-dessous ▾). Les données sont mises à jour régulièrement, le plus souvent annuellement : n'hésitez pas à contacter l'OAB pour vous assurer de disposer des données les plus récentes. Chaque marque verticale sur chaque ligne correspond à la médiane nationale définie par l'OAB à partir des résultats récoltés sur d'autres exploitations.

À titre d'exemple, nous avons ici placé un résultat possible (★) pour un agriculteur. Ayant observé 13 loges occupées par des abeilles dans ses deux nichoirs, il se trouve largement au-dessus de la médiane nationale déterminée par l'OAB.



Source : Observatoire Agricole de la Biodiversité



Remarque

Noé encourage la création d'un espace personnel sur le site de l'OAB en tant qu'observateur afin d'intégrer vos résultats à la base de données de l'observatoire. Cela permet d'enrichir les analyses statistiques nationales.

Une application de saisie terrain est désormais disponible.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Pauline Lavoisy - Noé

LE TRANSECT PAPILLONS

Le protocole du « transect papillons » est également proposé par l'Observatoire agricole de la biodiversité. C'est une méthode de comptage centrée sur les papillons de jour les plus communs.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de production.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB) permet d'étudier la biodiversité des milieux agricoles en lien avec les pratiques culturales, en suivant quatre groupes d'espèces qui ont un véritable rôle dans l'écosystème agricole : abeilles sauvages, papillons, invertébrés terrestres et vers de terre. Ce programme de sciences participatives, inscrit dans le réseau Vigie-Nature, s'adresse au monde agricole (agriculteurs, Chambres d'agriculture, lycées agricoles, etc.). Les données récoltées sur le long terme, selon quatre protocoles simples et standardisés, permettent aux chercheurs et participants d'étudier la biodiversité ordinaire présente sur les parcelles agricoles et de faire le lien avec les pratiques culturales.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcelle.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**Début mai à fin septembre.** Idéalement trois passages autour des 1er juin, 5 juillet et 10 août, entre 11h et 17h. Il est possible d'effectuer un passage de plus début mai, et un début septembre.
FRÉQUENCE	Un relevé ponctuel apporte son lot d'information à l'instant T. Pour un suivi dans le temps, il est recommandé de réaliser ce protocole **tous les ans** (les relevés étant mensualisés sur la période d'activité des abeilles).

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Aucun matériel n'est nécessaire pour ce test à part un guide de reconnaissance des papillons. Le Museum national d'Histoire naturelle et Noé en proposent un, accessible en ligne. Il est possible d'imprimer un exemplaire de la fiche de suivi, proposée par l'OAB.

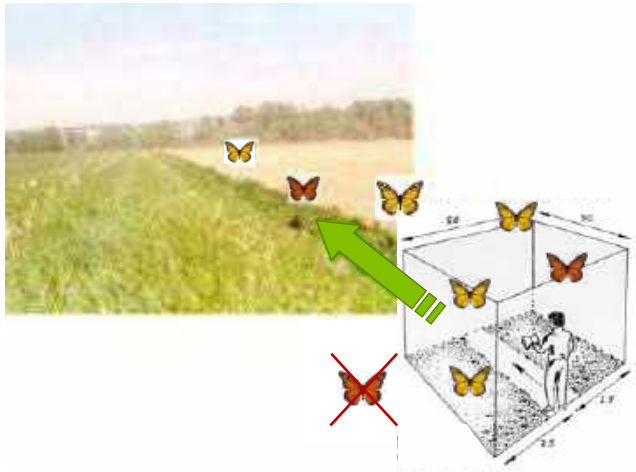
L'application de Noé « Papillonline » propose des modules d'aide à la reconnaissance qui peuvent être utiles afin de s'entrainer à la reconnaissance des papillons, ou pour confirmer une identification a posteriori.

LA COLLECTE DES DONNÉES

Identifier la bordure à étudier sur une parcelle et avancer le long de cette bordure et **compter les papillons observés** dans un espace de 5 mètres sur cinq autour de l'observateur (voir le schéma ci-contre ▸). Le temps de parcours doit être de 10 minutes au premier passage. Il faut alors repérer la distance parcourue et ré-effectuer deux passages sur le même trajet un mois, puis deux mois plus tard.

En viticulture, les parcelles étant généralement plus petites, il peut être tentant de compléter le transect dans les inter-rangs pour atteindre les 10 minutes de déambulation. L'OAB conseille toutefois de limiter les transects aux abords de la parcelle, quitte à limiter sa durée en deçà des 10 minutes. Tant que le transect fait entre 100 et 300 mètres, cela suffit pour que les données soient intégrées à la base de données de l'OAB.

Les papillons sont comptés et notés dans les cases correspondant à leur espèce sur la fiche de l'Observatoire agricole de la biodiversité.



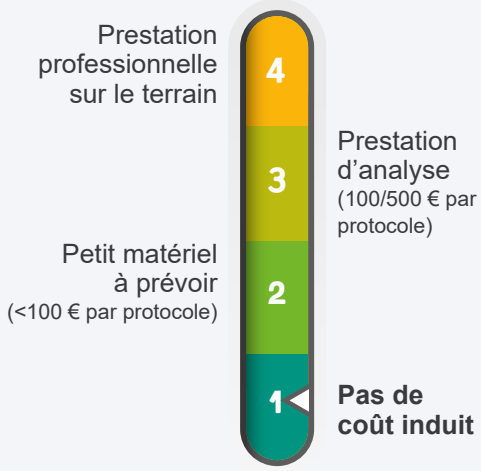
Source : « Transects Papillon », Observatoire Agricole de la Biodiversité

RETOUR AU SOMMAIRE

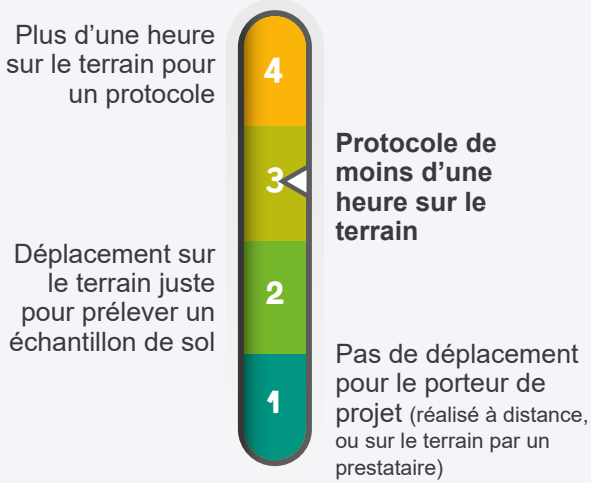
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Reconnaitre les différents papillons, avec une marge d'erreur raisonnable, demande un peu de pratique. Après quelques sessions pour s'exercer, le réflexe vient rapidement. Ce protocole relativement accessible peut être un bon moyen de sensibiliser les agriculteurs et de les familiariser avec ce type de démarche naturaliste.

Chaque transect nécessite une déambulation de dix minutes.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

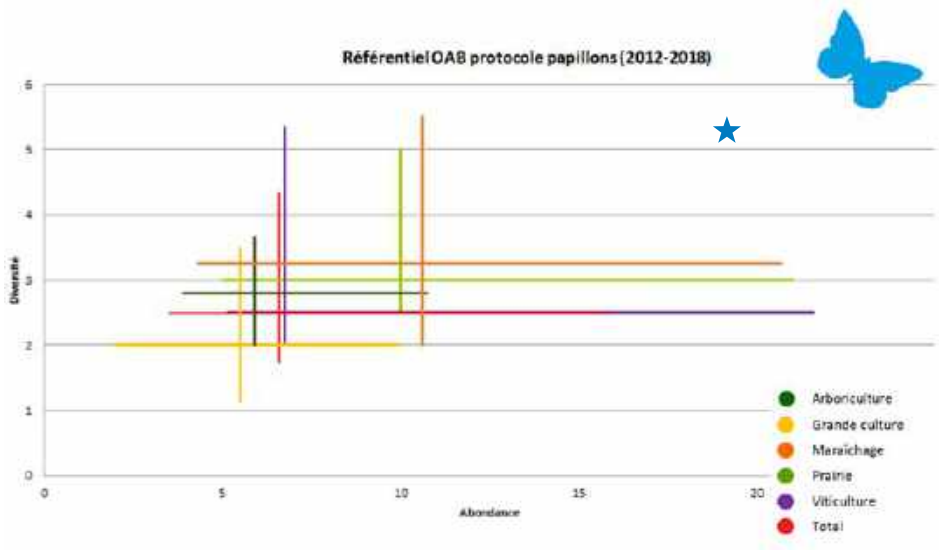
Le **nombre de papillons observés et la diversité des espèces observées** est à comparer avec les données de l'OAB permet de comparer ces données avec celles d'autres exploitations (voir graphique ci-dessous ▾).

L'exemple d'une parcelle où l'observateur compte, par passage, une moyenne de 15 papillons et de 4 espèces différentes (★) se trouve au-delà des médianes nationales en grandes cultures, qui se trouvent à 7 papillons pour 2 espèces différentes.

Remarque

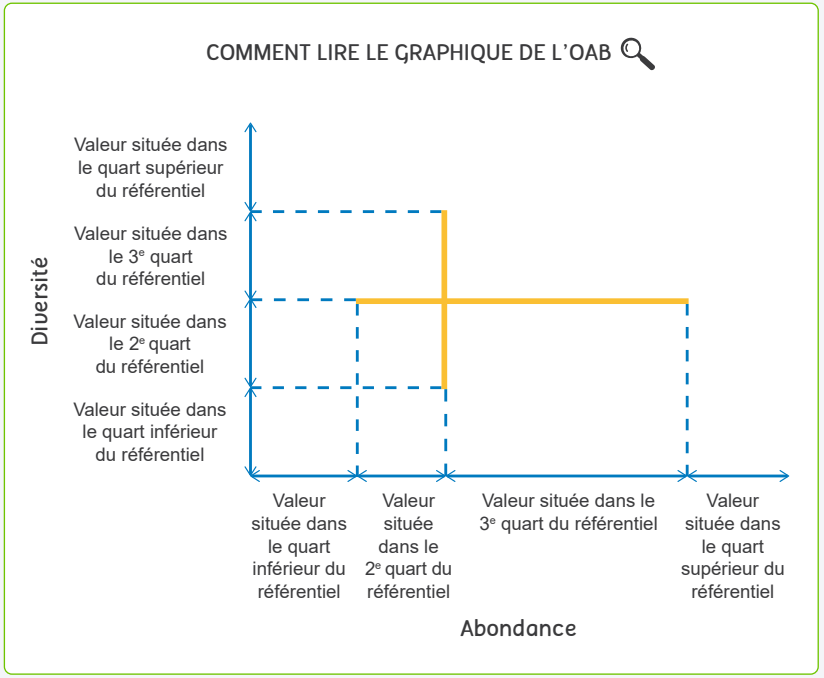
Noé encourage la création d'un espace personnel sur le site en tant qu'observateur afin que l'OAB puisse intégrer vos résultats à sa base de données pour enrichir les analyses statistiques nationales.

Une application de saisie terrain est désormais disponible.



Abondance = nombre moyen de papillons vus par passage
Diversité = nombre moyen d'espèces ou groupes différents vus par passage

Source : Observatoire Agricole de la Biodiversité



RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

ANNEXE 1, PROTOCOLE « NICHOIR À POLLINISATEURS »

Vidéos

- « Observer les abeilles sauvages avec le protocole de l'OAB », vidéo réalisée par Noé dans le cadre de son partenariat avec la filière Harmony

- Un exemple de fabrication et de mise en place de nichoir

ANNEXE 2, PROTOCOLE « TRANSECT PAPILLON »

Vidéo

« Observer les papillons avec le protocole de l'OAB », vidéo réalisée par Noé dans le cadre du programme Harmony.

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°12 – INDICATEUR D'ÉTAT

LES RAVAGEURS ET AUXILIAIRES DES CULTURES (INVERTÉBRÉS)

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Véronique Tosser,
ARVALIS - Institut du végétal

© André Simon - Biosphoto

FICHE N°12 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les invertébrés qualifiés d'auxiliaires ou de ravageurs des cultures **interagissent directement avec les plantes.** Les premiers jouent un rôle favorable à leur développement, les seconds leur sont nuisibles. Le suivi des populations de l'ensemble de ces espèces permet d'avoir une idée des équilibres écologiques au sein et autour de la parcelle. C'est aussi une information importante pour guider la conduite des cultures : lors du développement de la plante, la présence d'une majorité de ravageurs peut inciter à agir en faveur de la protection de la culture, quant au contraire une majorité d'auxiliaires peut laisser envisager une régulation naturelle. Réciproquement, les pratiques agricoles sont susceptibles d'influencer ces équilibres (rotation, présence et répartition d'infrastructures agroécologiques, utilisation d'intrants…).

Disposer d'informations quant aux présences d'auxiliaires et de ravageurs est donc aussi précieux pour l'écologue que pour l'agriculteur ! Et ce sont des concepts qui peuvent facilement parler au grand public avec un minimum d'explication. Autant de bonnes raisons de s'y intéresser.

QUELLES MESURES ?

Noé propose de s'intéresser à quatre méthodes d'observation complémentaires les unes des autres :

- **MESURE 1 - la planche à invertébrés** permet d'observer la présence d'invertébrés vivant en surface du sol en disposant, à plusieurs endroits d'une parcelle, des planches sous lesquelles ils viendront s'abriter.
- **MESURE 2 - la cuvette jaune** permet d'évaluer principalement la présence d'insectes volants. Par exemple, des auxiliaires comme les coccinelles ou les syrphes, et des ravageurs comme les pucerons, ou les méligèthes et les altises sur colza.
- **MESURE 3 - le pot Barber** est adapté pour observer des espèces terrestres comme les carabes, les myriapodes ou les araignées. Il est idéal pour observer la régulation des limaces.
- **MESURE 4 - le filet fauchoir** permet d'observer principalement des espèces aériennes présentes en végétation telles que les pucerons, les syrphes, les araignées ou les coccinelles.

Chaque protocole a donc ses « cibles » et son fonctionnement propre. La planche à invertébrés préserve les individus, qui sont observés et laissés sur place, et donne également un indice plus « instantané » sur la réalité du milieu au moment de l'observation, contrairement au pot Barber et la cuvette jaune, méthodes dites destructives : les individus s'accumulent au fil du temps et sont conservés dans l'éthanol pour une identification précise *a posteriori*. Le filet fauchoir sert également à capturer les espèces à un instant T, avec possibilité pour un œil exercé de les identifier sur place pour les relâcher, où de les conserver pour une reconnaissance ultérieure.

Seul le test de la planche à invertébrés s'appuie sur une base de données nationale permettant de situer les résultats d'une parcelle par rapport à un référentiel global. L'interprétation des autres protocoles est donc moins aisée, mais Noé recommande toutefois de les appliquer malgré tout pour une vision plus complète de la réalité du terrain.

De par leurs spécificités, ces quatre protocoles sont en effet idéalement à combiner pour un aperçu le plus global possible des populations. Ils peuvent toutefois être appliqués isolément, en circonscrivant les enseignements à tirer aux populations qu'ils concernent.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Pauline Lavoisy - Noé

LA PLANCHE À INVERTÉBRÉS

Le protocole de la planche à invertébrés terrestres est proposé par l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB). Il consiste à observer la présence d'invertébrés vivant en surface du sol en disposant, à plusieurs endroits d'une parcelle, des planches sous lesquelles ils viendront s'abriter. Cette méthode permet en particulier d'observer les carabes, importants auxiliaires des cultures, ainsi que les limaces dont ils sont des prédateurs, et les escargots.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cet indicateur fonctionne pour tout type de culture.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'OAB permet d'étudier la biodiversité des milieux agricoles en lien avec les pratiques culturales, en suivant cinq groupes d'espèces qui ont un véritable rôle dans l'écosystème agricole : abeilles sauvages, papillons, invertébrés terrestres, vers de terre et chiroptères.

Ce programme de sciences participatives, inscrit dans le réseau Vigie-Nature s'adresse au monde agricole (agriculteurs, Chambres d'agriculture, lycées agricoles, etc.). Les données récoltées sur le long terme, selon des protocoles simples et standardisés, permettent aux chercheurs et participants d'étudier la biodiversité ordinaire présente sur les parcelles agricoles et de faire le lien avec les pratiques culturales.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcellaire.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**De février à novembre.** Pour s'intéresser à l'activité du sol, le conseil est toutefois de privilégier le printemps, au moment où la température remonte.
FRÉQUENCE	**Une fois par mois, le matin.** Il est recommandé de le renouveler chaque année pour un suivi dans le temps.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

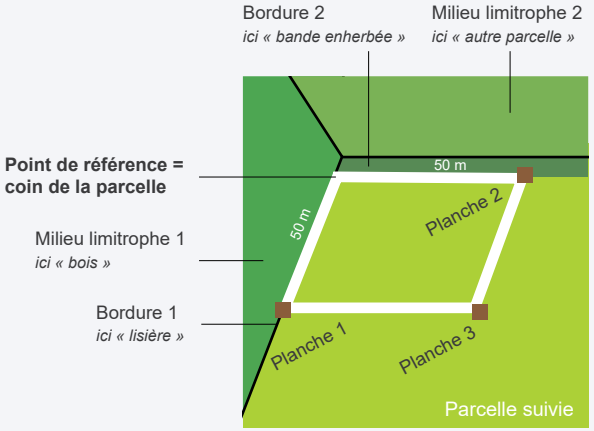
- 3 planches de bois de peuplier idéalement (éviter le bois de résineux dans tous les cas) non traitées et non ajourées de 30 x 50 cm et de 2,5 cm d'épaisseur. Si les magasins de bricolage n'en proposent pas, il peut être envisageable de s'en procurer auprès de scieries.
- Appareil photo (facultatif mais fortement recommandé).
- Mini-guide et clé de reconnaissance des mollusques terrestres communs.
- Il est possible de préparer des fiches de terrain pour la saisie des données, en répertoriant les catégories de populations suivies.

LA COLLECTE DES DONNÉES

Remarque
Toutes ces consignes et documents sont disponibles dans le Guide terrain de l'OAB.

1. Pose des planches

- Disposer les planches de bois au sol sur **trois emplacements espacés de 50 mètres** par parcelle et les laisser en place : une à l'intérieur et deux en bordure (en prenant comme référence un des coins de la parcelle - voir l'image ci-dessous).
- Attention à prendre en compte, au moment de la pose, les possibles passages d'engins de chantier, susceptibles d'abîmer les planches, au moment de la pose



2. Comptage des invertébrés

- Chaque mois, en matinée, **retourner d'un coup sec la planche** et noter les résultats sur la feuille de terrain : nombre d'individus par groupe et par planche. Attention, certaines espèces sont susceptible de fuir rapidement ! Il est également important de noter l'ensoleillement de la planche.
- Observer tout d'abord les **carabes** qui ont tendance à se faufiler rapidement, puis les **mollusques**. Le guide terrain de l'OAB vous aidera à bien catégoriser les espèces présentes. Prendre une photo rapidement peut être une sécurité, en vue d'une identification postérieure, éventuellement par un professionnel.
- Noter également tous les **autres invertébrés** (fourmis, cloportes, mille-pattes) **ou autres animaux** (reptiles, petits mammifères, etc.) que vous voyez. L'absence d'animaux doit aussi être notée, c'est une donnée importante.
- Remettre ensuite la planche en place jusqu'au mois suivant.
- Toujours penser à saisir vos observations sur le site internet de l'OAB, pour que vos données soient prises en compte dans les études nationales. Bien prendre en compte également qu'une absence d'observations est un résultat tout à fait valable.

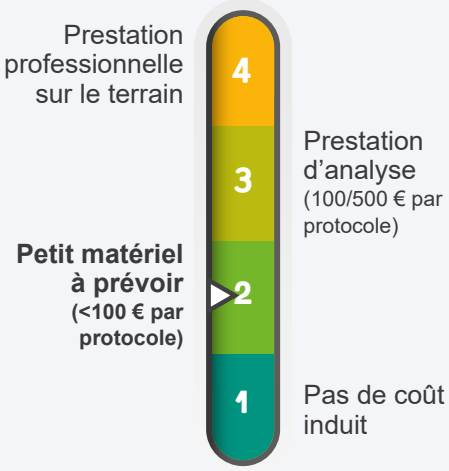
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

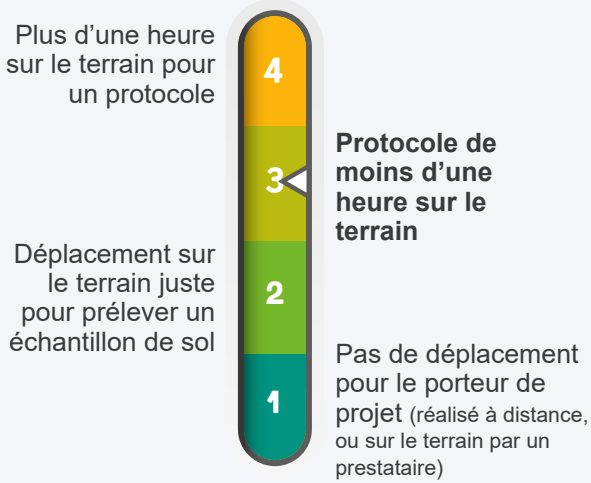
Ce protocole ne nécessite pas de compétence particulière pour sa mise en place. Il demande en revanche un minimum de connaissance des espèces d'auxiliaires et de ravageurs lors de l'identification. Les techniciens de coopérative ou négoce et les agriculteurs sont le plus souvent à l'aise avec les reconnaissances des espèces concernées par ce protocole.

PRIX



Compter 15 € les trois planches de peuplier, ce prix indicatif est donné par l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB). Il est possible de faire réaliser le protocole par un expert, ou bien de prendre une photo mensuelle du sol, sous la planche, et de l'envoyer à un spécialiste pour l'identification des espèces. Dans ce cas, le budget doit être adapté aux tarifs du spécialiste, et l'aspect « sensibilisation » inhérent aux protocoles de l'OAB est moins évident.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



La pose des planches et chaque relevé demandent moins d'une heure, mais ces derniers doivent être répétés mensuellement. Si la reconnaissance des espèces n'est pas effectuée par un professionnel, ou si elle est réalisée sur photo, cette étape peut nécessiter du temps « hors du champ ».

RETOUR AU SOMMAIRE

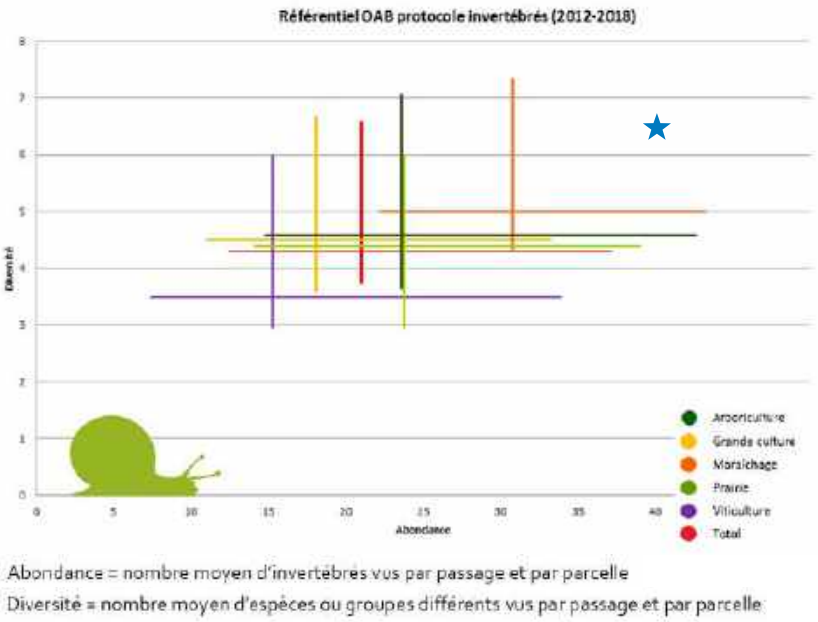
INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

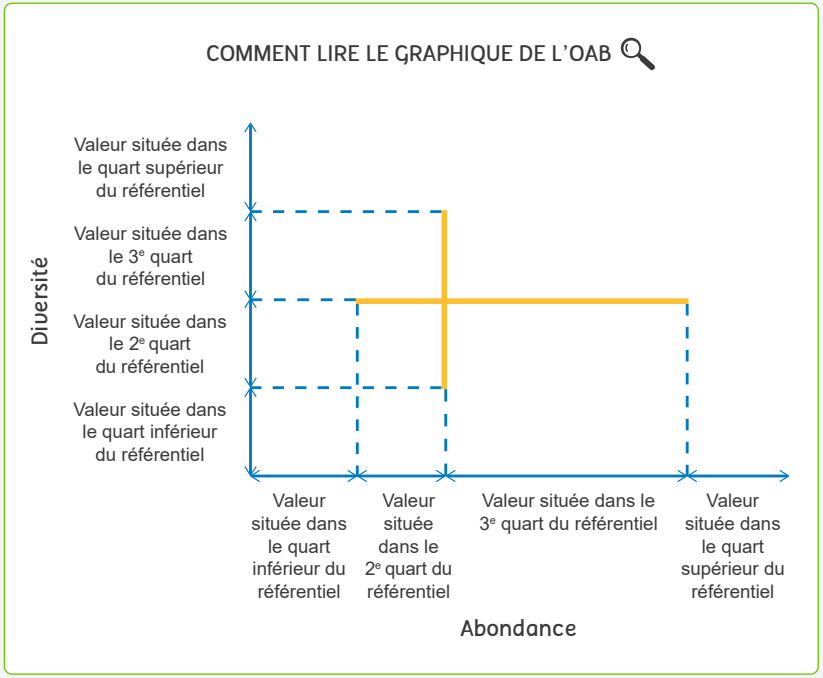
Les résultats sont interprétés à partir de l'**abondance** et la **diversité** d'individus présents. L'OAB propose de comparer vos résultats à un **référentiel** produit annuellement (cf. schéma plus bas ▾). Chaque marque verticale correspond à la médiane ou la moyenne d'individus retrouvés par parcelle au niveau national.

Pour l'abondance, faites la moyenne du nombre total d'individus observés au cours de vos différents passages.

Pour la diversité, calculez la moyenne du nombre de groupes d'individus observés parmi ceux annotés dans la fiche d'observation :

- 5 types des carabes : grands carabes noir et doré, puis les autres selon leur taille > 2 cm, entre 1 et 2 cm, < 1cm
- Vers
- Milles pattes





Source : « Bilan de l'année 2018 », Observatoire Agricole de la Biodiversité

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

- Cloportes
- Araignées
- Fourmis en distinguant une fourmilière de quelques fourmis
- Autres invertébrés
- Lézards
- Serpents
- Orvets
- Amphibiens (crapauds, grenouilles, tritons)
- Petits mammifères

À titre d'illustration, nous avons placé sur le référentiel de l'OAB un résultat possible pour un agriculteur (★). L'étoile est située au-delà de la barre verticale jaune (grande culture), avec 36 invertébrés dans sa parcelle. Ce qui signifie qu'il se situe dans le quart supérieur du référentiel pour l'abondance. En revanche, concernant la diversité, avec seulement 3 espèces différentes, il se situe sous la barre horizontale, donc dans le quart inférieur du référentiel.

Il est nécessaire de créer un espace personnel sur le site de l'OAB en tant qu'observateur, afin d'intégrer vos résultats à la base de données pour enrichir les analyses statistiques nationales et obtenir un bilan personnalisé.

Une application pour la saisie des données « terrain » est désormais disponible.

Si les résultats sont inférieurs à la moyenne déterminée par l'OAB, une réévaluation des pratiques agricoles peut s'avérer souhaitable. Le suivi des résultats année après année permet d'observer l'évolution des populations au cours du temps.

Remarque

Pour une vision plus complète des populations présentes, ce protocole peut être combinée avec celui de la cuvette jaune (mesure 2) et du filet fauchoir (mesure 4), dans la même zone d'une parcelle, par exemple :

- 3 planches ou pots Barber en triangle
- 2 cuvettes jaunes dans ce triangle
- 1 transect de 20 minutes aller-retour de filet fauchoir dans cette zone.

Les résultats des relevés effectués sur la même période peuvent être additionnés (les auxiliaires d'une part, les ravageurs de l'autre), afin de réaliser un ratio :

$$\text{Ratio} = \frac{\sum \text{diversités des auxiliaires par protocole}}{\sum \text{diversités des ravageurs par protocole}}$$

Important

L'observation des éléments de paysage doit être prise en compte au moment d'interpréter les résultats et éviter un biais d'interprétation. Par exemple, les planches peuvent servir de refuge lorsqu'il y a peu d'habitats favorables (favorisant la concentration des arthropodes sous celles-ci). À l'inverse, elles peuvent abriter moins d'individus lorsque la parcelle est entourée d'habitats annexes qui auront tendance à diluer la concentration en individus sous les planches. Il est important également de prendre en compte les autres facteurs influençant la présence d'invertébrés sous la planche (météo, mois de passage…).

RETOUR AU SOMMAIRE

© Laurent Lhoté - Biosphoto

LA CUVETTE JAUNE

Le test de « la cuvette jaune » permet de mesurer principalement la présence d'insectes volants auxiliaires comme les coccinelles ou les syrphes, et de ravageurs comme les pucerons, ou les méligèthes et les altises sur colza.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure fonctionne pour tout type de culture. Les pièges colorés (bleu, rouge, blanc ou jaune) sont adaptés à toutes les cultures pérennes ou annuelles, le jaune ayant le spectre d'attraction le plus large. En vigne, toutefois, elle reste peu pratiquée, en raison du risque d'être cachée par la végétation en pleine saison, ou cassée lorsque le viticulteur fait son rognage ou emportée par le tracteur si le viticulteur travaille son sol… de plus, peu d'auxiliaires de la vigne sont attirés par le jaune. Comme pour la mesure 4 (filet fauchoir), une alternative est possible.

La méthode du « frappage » consiste à placer un cadre de toile (par exemple un parapluie japonais) de 70 centimètres de côté sous la végétation, que l'on vient frapper pour faire tomber la faune présente. Les individus présents sur la toile peuvent alors être dénombrés et identifiés précisément. Le cep est frappé à l'aide d'une matraque ou équivalent, avec un minimum de 10 frappages par parcelle. Le frappage est préconisé à la même heure de la journée, préférentiellement le matin, d'une session à l'autre, à la même fréquence que le filet fauchoir (voir section « Où et quand ? ». Il existe un risque d'évasion pour certaines espèces : certains arthropodes sont peu révélés (diptères, hyménoptères, acariens…). Pour la récupération des insectes dans la toile, l'utilisation d'un aspirateur à insectes est possible.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Auximore est un projet Casdar déployé de 2012 à 2014 par la Chambre d'agriculture des Hauts-de-France (à l'époque Picardie) avec la participation d'autres Chambres d'agriculture, instituts techniques et organismes de développement agricole. L'objectif était de concilier la compétitivité de l'agriculture avec la réduction des produits insecticides et molluscicides en grandes cultures, en valorisant la faune auxiliaire naturellement présente dans les parcelles et dans leur environnement (autres cultures, haies, bandes enherbées, etc.). Le projet liste plusieurs protocoles de comptage des invertébrés, dont la cuvette jaune.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Marjolène Duval - Agromousquetaires

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcellaire.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**Au Printemps.** La période à privilégier dépend de la culture : viser l'épiaison pour les céréales à paille, la floraison pour le colza ou le maïs.
FRÉQUENCE	Aller observer une semaine après la mise en place. Puis **deux fois, en laissant passer un mois entre chaque passage** (soit trois relevés par an). Il est recommandé de le renouveler chaque année pour un suivi dans le temps.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Une cuvette jaune.
- Un piquet pour ajuster la cuvette à la hauteur du couvert.
- Un plat de couleur clair pour les relevés.
- Liquide de conservation : pour un litre d'eau, dissoudre 300 g de sel de cuisine et ajouter quelques gouttes de liquide vaisselle.
- Il est possible d'imprimer la fiche de relevé proposée par Auximore (page 21 de ce document).

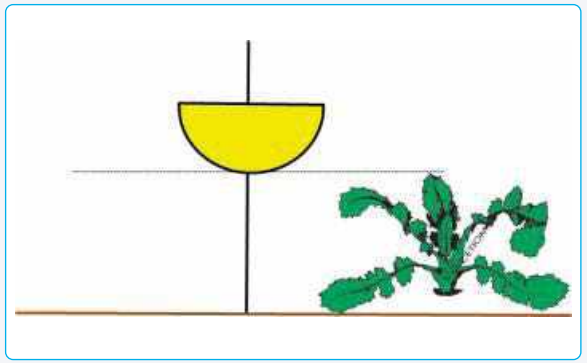
LA COLLECTE DES DONNÉES

1. Disposition

- Placer la cuvette **à un angle de la parcelle**, à 10 mètres de ses bordures.
- Placer le dispositif de manière à ce que le fond de la cuvette se trouve à hauteur du couvert.
- Dans la cuvette, introduire le liquide de conservation.

2. Identification

- Au bout d'une semaine, revenir observer la cuvette, puis effectuer deux autres relevés,



espacés d'un mois. En cas de fortes chaleurs, le liquide a tendance à s'évaporer (avec le risque de se retrouver avec des échantillons inutilisables) : il est recommandé de rajouter du liquide de temps en temps si nécessaire.
- Si vous souhaitez reporter l'identification à plus tard (ex : période avec moins de travaux agricoles), vous pouvez **conserver les individus** en les plaçant dans des bocaux (types pot de confiture) annotés (parcelle, date), stockés au moins au frigidaire, et au mieux dans l'alcool.
- Pour l'identification, verser le contenu de la cuvette dans un récipient de couleur claire.
- Trier les individus en fonction de la feuille de terrain et du guide d'identification proposée par Auximore (p.21). **L'annexe disponible dans ce document vous permettra d'identifier les groupes d'insectes les plus rencontrés dans des exploitations.** Si l'un des individus observés ne s'y trouve pas, le site d'Arena Auximore contient lui aussi une base de données permettant d'identifier un certain nombre des auxiliaires ou ravageurs présents sur les exploitations en France.
- Noter le nombre d'individus observés de chaque groupe et les conditions d'observation.

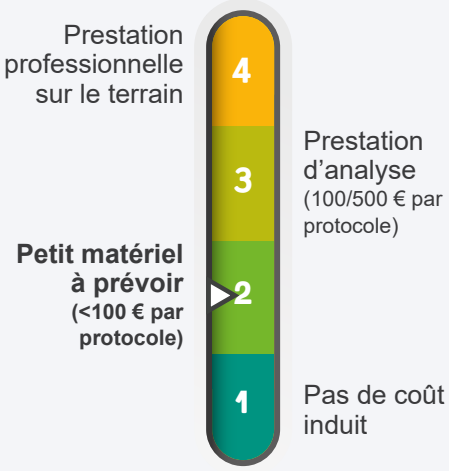
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

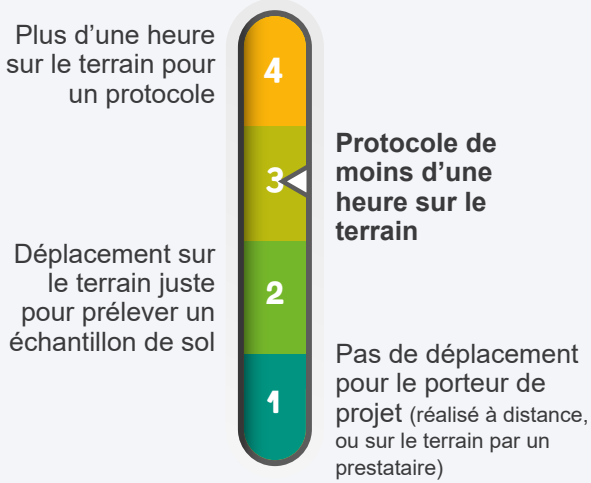
Le protocole ne nécessite pas de compétence particulière pour sa mise en place. Il demande en revanche un minimum de connaissance des espèces d'auxiliaires et de ravageurs lors de l'identification. Les techniciens de coopérative ou négoce et les agriculteurs sont le plus souvent à l'aise avec les reconnaissances des espèces concernées par ce protocole.

PRIX



Compter 100 € les douze cuvettes (réutilisables d'une année sur l'autre). Ce prix indicatif est donné par l'Observatoire agricole de la biodiversité (OAB). Il est possible de faire réaliser le protocole par un expert, ou bien d'envoyer les invertébrés relevés dans la cuvette à un spécialiste pour l'identification des espèces. Dans ce cas, le budget doit être adapté aux tarifs du spécialiste.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



L'installation des cuvettes et chacun des trois relevés demandent moins d'une heure. Si la reconnaissance des individus n'est pas effectuée par un professionnel, cette étape peut nécessiter du temps « hors du champ », avec une table de d'identification.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Claudius Thiriet - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La quantité d'insectes retrouvés, le nombre d'espèces identifiées ainsi que le ratio ravageur/auxiliaire permettent de se faire une idée des équilibres entre auxiliaires et ravageurs. Une application annuelle permet de suivre l'évolution de ces équilibres dans le temps. Ce guide proposé par Auximore présente (à partir de la page 29) des méthodes de calculs pour différents indices écologiques. L'avis d'un entomologiste professionnel permettra d'établir un diagnostic plus précis.

Noé reste en veille de toute étude au travail scientifique permettant d'approfondir ces interprétations, et les intégrera dans les versions ultérieures de cette fiche.

Remarque

Pour une vision plus complète des populations présentes, ce protocole peut être combiné avec celui de la planche à invertébrés (mesure 1) ou du pot Barber (mesure 3), et du filet fauchoir (mesure 4), dans la même zone d'une parcelle, par exemple :

- 3 planches ou pots Barber en triangle
- 2 cuvettes jaunes dans ce triangle
- 1 transect de 20 minutes aller-retour de filet fauchoir dans cette zone.

Les résultats des relevés effectués sur la même période peuvent être additionnés (les auxiliaires d'une part, les ravageurs de l'autre), afin de réaliser un ratio :

$$\text{Ratio} = \frac{\sum \text{diversités des auxiliaires par protocole}}{\sum \text{diversités des ravageurs par protocole}}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

© Frédéric Didillon - Biosphoto

LE POT BARBER

Le test du « pot Barber » est une technique qui permet essentiellement d'observer des espèces terrestres comme les carabes, les myriapodes ou les araignées. Il est idéal pour observer la régulation des limaces.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure fonctionne pour tout type de culture.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Auximore est un projet Casdar déployé de 2012 à 2014 par la Chambre d'agriculture des Hauts-de-France (à l'époque Picardie) avec la participation d'autres Chambres d'agricultures, d'instituts techniques et organismes de développement agricole. L'objectif était de concilier la compétitivité de l'agriculture avec la réduction des produits insecticides et molluscicides en grandes cultures, en valorisant la faune auxiliaire naturellement présente dans les parcelles et dans leur environnement (autres cultures, haies, bandes enherbées, etc.). Le projet liste plusieurs protocoles de comptage des invertébrés, dont le pot Barber.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcellaire.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**De mai à septembre.** Pour s'intéresser à l'activité du sol, le conseil est toutefois de privilégier le printemps, de mai à juillet pour les trois relevés.
FRÉQUENCE	**Trois relevés, en laissant passer un mois entre les passages, sur la période préconisée.** Il est recommandé de le renouveler chaque année pour un suivi dans le temps.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Deux pots de miel en plastique vides d'un kg par piège, soit 4 pots d'environ 8,5 cm de diamètre pour une parcelle.
- Liquide de conservation : pour un litre de liquide, dissoudre 300 g de sel de cuisine et ajouter quelques gouttes de liquide vaisselle.
- Un tuteur et un fanion pour signaler l'emplacement de chaque piège.
- Facultatif : une planche de plexiglas translucide + 4 baguettes de bois, afin de fabriquer un petit toit protégeant le pot de la pluie.
- Un récipient de couleur clair.

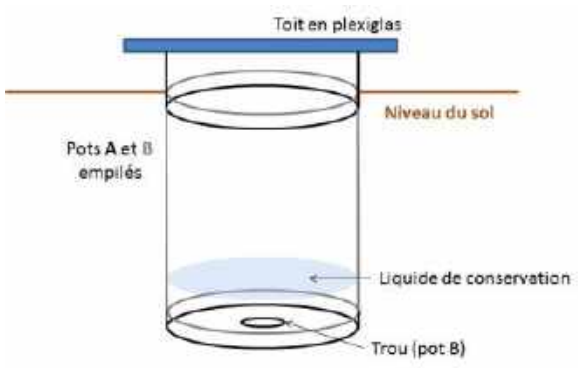
LA COLLECTE DES DONNÉES

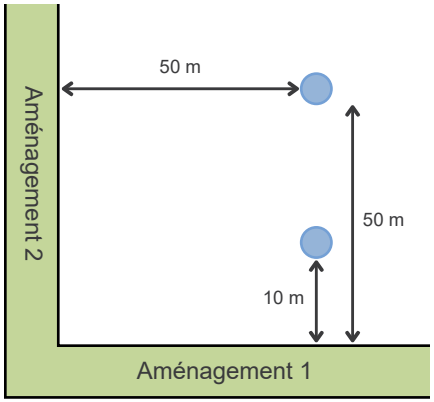
Remarque
Toutes ces consignes et documents sont disponibles sur le site d'Arena Auximore.

1. Mise en place sur le terrain

- Les deux pots sont placés dans la terre. Un à **10 mètres** de l'interface culture/bordure. L'autre dans la parcelle à **50 mètres**.
- On utilise **deux pots par piège** en faisant rentrer un dans l'autre, afin de faciliter les relevés. Le pot du dessous, percé en son fond, sert de socle au pot du dessus. C'est ce dernier qui contient le liquide de conservation, jusqu'à un tiers de sa hauteur.
- La fabrication d'un petit toit avec des baguettes de bois et une planche de plexiglas translucide est possible afin d'éviter que le pot ne se remplisse en cas de pluies.

Attention
Les bords du pot doivent être placés au même niveau que la surface du sol sinon les insectes les contourneront.





RETOUR AU SOMMAIRE

© Véronique Tosser - Arvalis Institut du Végétal

QUELLE MÉTHODE ?

2. Identification

- Sept jours après la mise en place du dispositif, extraire le pot supérieur du trou.
- Verser le contenu du pot dans un plat de couleur clair.
- **Trier les individus** grâce aux fiches de terrain et le guide d'aide au relevé. **L'annexe disponible dans ce document vous permettra d'identifier groupes d'espèces d'insectes les plus rencontrés dans des exploitations.** Si l'un des individus observés ne s'y trouve pas, le site d'Arena Auximore contient lui aussi une base de données permettant d'identifier la plupart des auxiliaires ou ravageurs présents sur les exploitations en France.
- Noter le nombre d'individus observés pour chaque groupe et les conditions d'observation.
- Renouveler le relevé après un mois, puis après deux mois. En cas de fortes chaleurs, le liquide a tendance à s'évaporer (avec le risque de se retrouver avec des échantillons inutilisables) : il est recommandé de rajouter du liquide de temps en temps si nécessaire.
- Pour une analyse différée dans le temps des espèces, il est possible de **conserver les insectes retrouvés dans de l'éthanol.**

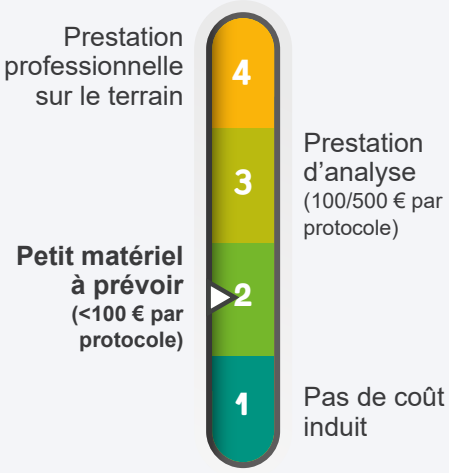
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

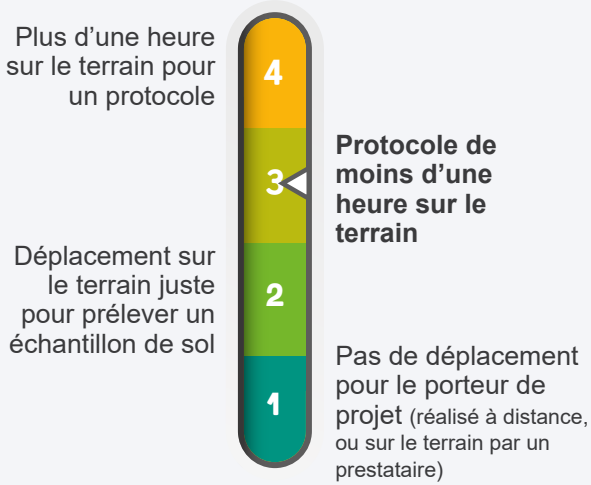
Le protocole ne nécessite pas de compétence particulière pour sa mise en place. Il demande en revanche un minimum de connaissance des espèces d'auxiliaires et de ravageurs lors de l'identification. Les techniciens de coopérative ou négoce et les agriculteurs sont le plus souvent à l'aise avec la reconnaissance des espèces concernées par ce protocole.

PRIX



La conception des pots Barber peut être réalisée à partir de matériel de récupération et des « ingrédients » (sel, liquide vaisselle, eau) peu coûteux. Il est possible de faire réaliser le protocole par un expert, ou bien d'envoyer les invertébrés relevés dans le pot à un spécialiste pour l'identification des espèces. Dans ce cas, le budget doit être adapté aux tarifs du spécialiste.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



L'installation des pots et chacun des relevés demandent moins d'une heure. Si la reconnaissance des individus n'est pas effectuée par un professionnel, cette étape peut nécessiter du temps « hors du champ », avec une table de d'identification.

RETOUR AU SOMMAIRE

© D. W. Greenslade / Ardea - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La quantité d'insectes retrouvés (abondance), mais aussi le nombre de groupes d'espèces différents identifiés (diversité), ainsi que le ratio ravageur/auxiliaire permettent de se faire une idée des équilibres entre auxiliaires et ravageurs. Une application annuelle permet de suivre l'évolution de ces équilibres dans le temps. Ce guide proposé par Auximore présente (à partir de la page 29) des méthodes de calculs pour différents indices écologiques. L'avis d'un entomologiste professionnel permettra d'établir un diagnostic plus précis.

Noé reste en veille de toute étude au travail scientifique permettant d'approfondir ces interprétations, et les intégrera dans les versions ultérieures de cette fiche.

Remarque

Pour une vision plus complète des populations présentes, ce protocole peut être combinée avec celui de la cuvette jaune (mesure 2) et du filet fauchoir (mesure 4), dans la même zone d'une parcelle, par exemple :

- 3 planches ou pots Barber en triangle
- 2 cuvettes jaunes dans ce triangle
- 1 transect de 20 minutes aller-retour de filet fauchoir dans cette zone.

Les résultats des relevés effectués sur la même période peuvent être additionnés (les auxiliaires d'une part, les ravageurs de l'autre), afin de réaliser un ratio :

$$\text{Ratio} = \frac{\sum \text{diversités des auxiliaires par protocole}}{\sum \text{diversités des ravageurs par protocole}}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

© Pauline Lavoisy - Noé

LE FILET FAUCHOIR

Le test du filet fauchoir permet d'observer principalement des espèces aériennes présentes en végétation telles que les pucerons, les syrphes, les araignées ou les coccinelles. C'est un test qui se révèle efficace notamment pour évaluer la régulation des pucerons dans les cultures.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette mesure fonctionne pour tout type de culture, sauf en vigne, où le « fauchage » du feuillage risque de générer des dégâts sur l'arbre ou pour le filet. Une alternative est possible.

La méthode du « frappage » consiste à placer un cadre de toile (par exemple un parapluie japonais) de 70 centimètres de côté sous la végétation, que l'on vient frapper pour faire tomber la faune présente. Les individus présents sur la toile peuvent alors être dénombrés et identifiés précisément. Le cep est frappé à l'aide d'une matraque ou équivalent, avec un minimum de 10 frappages par parcelle. Le frappage est préconisé à la même heure de la journée, préférentiellement le matin, d'une session à l'autre, à la même fréquence que le filet fauchoir (voir section « Où et quand ? »). Il existe un risque d'évasion pour certaines espèces : certains arthropodes sont peu révélés (diptères, hyménoptères, acariens…). Pour la récupération des insectes dans la toile, l'utilisation d'un aspirateur à insectes est possible.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Les entomologistes recommandent ce protocole, notamment pour capturer certaines espèces moins ciblées par les protocoles cités précédemment. Il est appliqué notamment pour assurer le suivi des effets non-intentionnels des pesticides réalisé dans le cadre du plan national Ecophyto. Il est cité aussi par Auximore, projet Casdar déployé de 2012 à 2014 par la Chambre d'agriculture des Hauts-de-France (à l'époque Picardie) avec la participation d'autres Chambres d'agricultures, d'instituts techniques et organismes de développement agricole. L'objectif était de concilier la compétitivité de l'agriculture avec la réduction des produits insecticides et molluscicides en grandes cultures.

RETOUR AU SOMMAIRE

© *Pauline Lavoisy - Noé*

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION	**Parcellaire.**
QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR	**La période à privilégier dépend de la culture.** Viser l'épiaison pour les céréales à paille, la floraison pour le colza ou le maïs.
FRÉQUENCE	Le test doit être réalisé **3 fois par an**, espacés d'un mois environ. Il est recommandé de le renouveler chaque année pour un suivi dans le temps.

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Un filet fauchoir,
- Un pot rempli d'éthanol,
- Facultatif (mais recommandé) : aspirateur à insectes.

LA COLLECTE DES DONNÉES

- **Effectuer des mouvements de fauchages réguliers sur un trajet de 20 mètres** en aller-retour (correspond à 15-20 coups de filet).
- Transférer les individus attrapés dans un pot contenant de l'éthanol pour les conserver.
- L'aspirateur à insectes permet de transférer les individus du filet vers une boîte un par un, en ouvrant progressivement le filet, limitant la fuite d'insectes.

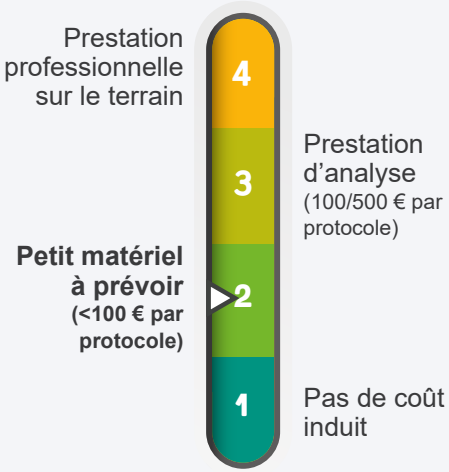
La reconnaissance et la classification des invertébrés peut être réalisée *a posteriori*. **L'annexe disponible dans ce document vous permettra d'identifier les groupes d'espèces les plus rencontrés dans des exploitations.** Si l'un des individus observés ne s'y trouve pas, le site d'Arena Auximore contient lui aussi une base de données permettant d'identifier la plupart des auxiliaires ou ravageurs présents sur les exploitations en France.

RETOUR AU SOMMAIRE

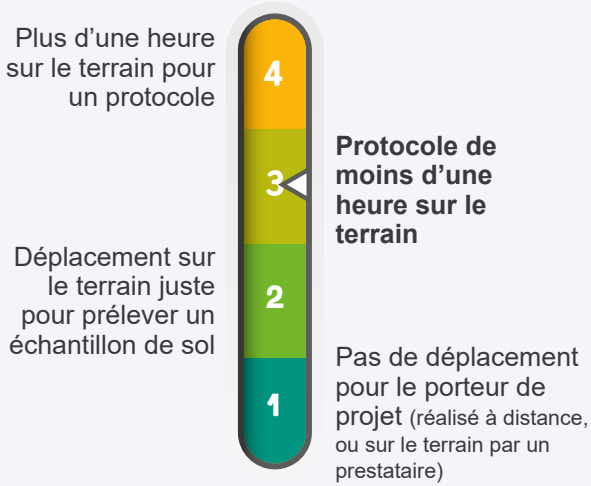
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



Le protocole demande un minimum de connaissance des espèces d'auxiliaires et de ravageurs lors de l'identification. Les techniciens de coopérative ou négoce et les agriculteurs sont le plus souvent à l'aise avec la reconnaissance de certaines espèces concernées par ce protocole. Ce protocole étant relativement peu sélectif, l'échantillon d'invertébrés peut toutefois être très riche en espèces et donc nécessiter une identification au cas par cas. Il est possible de faire appel à un professionnel.

Le filet fauchoir peut coûter entre 60 et 80 €. Les aspirateurs à insectes coûtent moins de 5 euros/pièce. Il est possible de faire réaliser le protocole par un expert, ou bien d'envoyer les invertébrés collectés, et conservés dans des pots d'éthanol, à un spécialiste pour l'identification des espèces. Dans ce cas, le budget doit être adapté aux tarifs du spécialiste.

Le « fauchage » de la culture prend seulement quelques secondes. Si la reconnaissance des espèces n'est pas effectuée par un professionnel, cette étape peut nécessiter du temps « hors du champ », avec une table de d'identification.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Joël Héras - Biosphoto

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

La quantité d'insectes retrouvés (abondance), mais aussi le nombre de groupes d'espèces différents identifiés (diversité), ainsi que le ratio ravageur/auxiliaire permettent de se faire une idée des équilibres entre auxiliaires et ravageurs. Une application annuelle permet de suivre l'évolution de ces équilibres dans le temps. Ce guide proposé par Auximore présente (à partir de la page 29) des méthodes de calculs pour différents indices écologiques. L'avis d'un entomologiste professionnel permettra d'établir un diagnostic plus précis.

Noé reste en veille de toute étude au travail scientifique permettant d'approfondir ces interprétations, et les intégrera dans les versions ultérieures de cette fiche.

Remarque

Pour une vision plus complète des populations présentes, ce protocole peut être combinée avec celui de la cuvette jaune (mesure 2) et du filet fauchoir (mesure 4), dans la même zone d'une parcelle, par exemple :

- 3 planches ou pots Barber en triangle
- 2 cuvettes jaunes dans ce triangle
- 1 transect de 20 minutes aller-retour de filet fauchoir dans cette zone.

Les résultats des relevés effectués sur la même période peuvent être additionnés (les auxiliaires d'une part, les ravageurs de l'autre), afin de réaliser un ratio :

$$\text{Ratio} = \frac{\sum \text{diversités des auxiliaires par protocole}}{\sum \text{diversités des ravageurs par protocole}}$$

RETOUR AU SOMMAIRE

ANNEXES

Vidéos

- « La planche à Invertébrés », vidéo réalisée par Auximore

- « La cuvette jaune », vidéo réalisée dans le cadre du projet Auximore

- « Le pot Barber – Méthode de piégeage élaborée », vidéo réalisée dans le cadre du programme Auximore

RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°13 – INDICATEUR D'ÉTAT

LES OISEAUX

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Anaëlle Atamaniuk,
LPO Auvergne-Rhône-Alpes

© Michael Breuer - Biosphoto

FICHE N°13 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Les récentes études, notamment publiées par le Museum national d'histoire naturelle (MNHN) en 2018, révèlent que ce sont **les espèces d'oiseaux typiques des milieux agricoles qui ont régressé le plus fortement depuis plusieurs décennies.** Les milieux agricoles comptent aussi le plus grand nombre d'espèces classées en « liste rouge » avec un statut de conservation défavorable. Les oiseaux étant des animaux territoriaux fonctionnant à l'échelle d'un paysage (particulièrement en période de reproduction, durant laquelle le suivi est mis en place), sont particulièrement sensibles à la qualité du paysage pour accomplir leur cycle de vie et assurer la pérennité de leur population. Effectuer un suivi des populations présentes autour des parcelles apparait comme **un indicateur nécessaire du suivi de la qualité écologique des paysages agricoles**, en complément des autres indicateurs proposés par Noé.

© Philippe Moës - Biosphoto

QUELLES MESURES ?

Noé propose un **protocole tiré du programme EPOC** (pour Estimation des populations d'oiseaux communs). Il se base sur la réalisation d'un comptage *in situ*, à travers deux points d'écoute et d'observation à effectuer pour chaque parcelle.

RETOUR AU SOMMAIRE

© Frédéric Desmette - Biosphoto

POINTS D'ÉCOUTE OISEAUX (EPOC)

Le programme EPOC s'appuie sur la réalisation de points d'écoute sur l'ensemble du territoire national et dans n'importe quel habitat tout au long de l'année. Il facilite l'acquisition de nombreuses données couvrant un vaste territoire. Noé propose une adaptation du protocole, et notamment la périodicité des relevés. Deux points d'écoute sont à effectuer pour chaque parcelle.

FILIÈRES CONCERNÉES

Cette analyse est applicable sur l'ensemble des parcelles, de cultures pérennes ou annuelles. Seul un point d'écoute est réalisé au sein des parcelles dont la surface est réduite (parcelles viticoles notamment).

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

L'EPOC est un dispositif de suivi des populations d'oiseaux mis en place en 2017 en complément du STOC-EPS (Suivi temporel des oiseaux communs par échantillonnage ponctuel simple). Sa facilité de mise en œuvre a pour but le recueil d'un maximum de données sur une vaste zone géographique. Ces données permettent ainsi d'estimer l'évolution démographique des populations d'oiseaux de manière complémentaire à celles issues du STOC-EPS.

Un protocole voisin est utilisé dans le cadre du suivi des effets non-intentionnels des produits phytosanitaires du plan Ecophyto.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION | **Parcellaire.**

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR | **Deux sessions par an espacées de 3 à 4 semaines**, entre 1h après le lever du soleil et 10h. Dates à adapter selon l'altitude : début avril-début mai en plaine pour le premier passage ; décaler d'un mois en montagne, de 15 jours en moyenne montagne. Garder, si possible, les même dates d'une année sur l'autre.

FRÉQUENCE | Un relevé ponctuel apporte son lot d'information à l'instant t. Pour un suivi dans le temps, il est recommandé de réaliser ce protocole de manière **annuelle**.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

- Carnet de saisie et crayon à papier afin d'être plus réactif sur le moment, et de conserver une trace des inventaires ; facultatif, pour enregistrer les données après coup : un smartphone possédant l'application NaturaList[1].
- Une paire de jumelles afin de confirmer une identification ;
- Un ouvrage d'aide à la détermination (optionnel, livre conseillé : le Guide Ornitho[2] de Delachaux) ou d'autres ouvrages conseillés sur le site d'Agribirds ;
- L'application BirdNet (optionnel) : outil d'aide à l'identification sonore des oiseaux (permet d'enregistrer des séquences audio pour identification ultérieure).

LA COLLECTE DES DONNÉES

Les deux points d'écoute sont à positionner de préférence à proximité d'habitats favorables (haie, bosquet, jachère, prairie...) en respectant une distance d'au moins 300 à 400 mètres entre eux.

L'observateur note et identifie l'ensemble des individus observés durant 5 minutes en discernant les oiseaux en transit (migration active, vol en altitude : attention aux rapaces dont la méthode de chasse implique un vol en altitude) et les « locaux » - c'est-à-dire ceux nichant sur place - potentiellement non visibles mais identifiés au son (individus chanteurs, chasse active...). La saisie manuscrite et l'utilisation d'un chronomètre sont conseillées.

Pour aller plus loin dans les possibilités d'interpréter les résultats (voir ci-dessous), l'observateur peut saisir en ligne les données sur l'application NaturaList. Il peut également directement les saisir depuis un ordinateur sur le site régional du réseau naturaliste VisioNature (synchronisé avec NaturaList).

[1] Carnet de terrain virtuel permettant la saisie des données, leur géolocalisation et la connexion aux portails naturalistes du réseau VisioNature pour un accès à des listes d'espèces, une validation par des experts, etc.

[2] *Le Guide ornitho*, L. Svensson, K. Mullarney, D. Zetterström Edition Delauchaux & Niestlé. Nouvelle édition 2014 mise à jour, environ 30 euros. Guide le plus complet sur les oiseaux de France et d'Europe, planches dessinées très précises et informations d'identification détaillées.

© Pauline Lavoisy - Noé

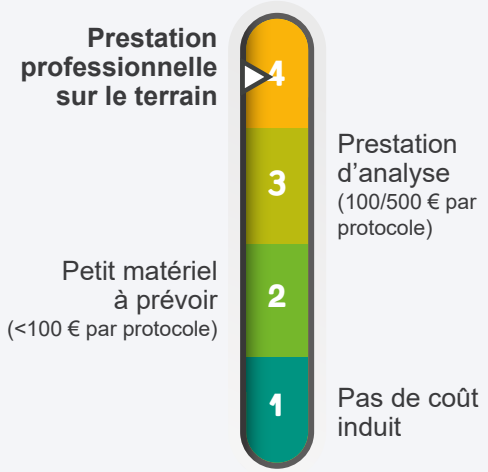
RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

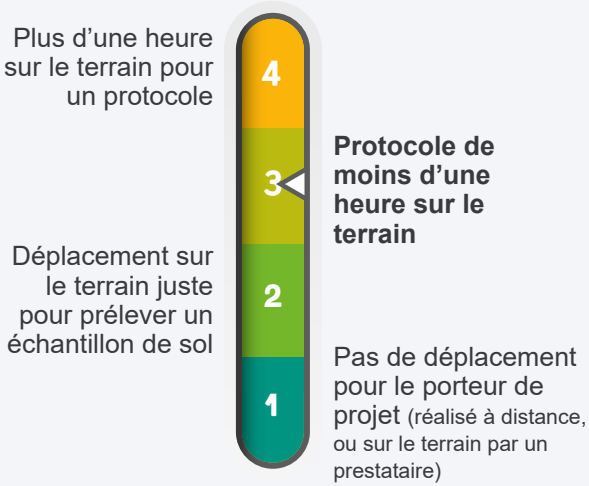
Contrairement à d'autres protocoles, où des photos peuvent être prises pour une identification postérieure, celui-ci nécessite un minimum d'aisance dans la reconnaissance des oiseaux sur le moment. L'appli Birdnet apporte de l'aide, mais peut montrer ses limites s'il y a du bruit (ex : route), ou plusieurs oiseaux chantant en même temps. Ce protocole exige un minimum de pratique dans la reconnaissance d'oiseaux, visuellement ou à l'écoute des chants. Il est possible de s'exercer avec l'appli Ornithopedia (une banque de sons recensant les chants d'oiseaux). L'idéal pour un débutant reste la pratique, en présence d'un spécialiste.

PRIX



À moins de pouvoir s'appuyer sur une compétence ornithologique « internalisée », ce protocole nécessite la prestation d'un professionnel, ou minima une formation, dont le tarif sera variable selon le prestataire retenu.

TEMPS DE MISE EN ŒUVRE



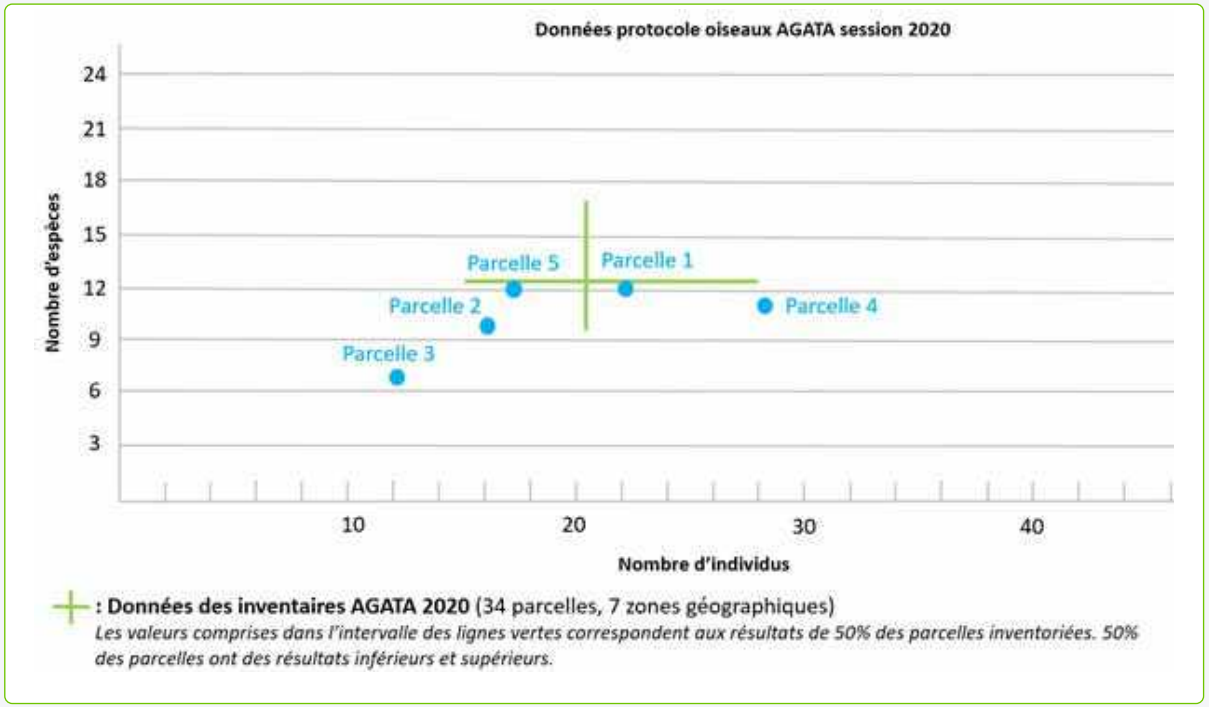
Compter 20 minutes par passage (10 minutes de relevé et 10 minutes de déplacements entre les points).

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Les données récoltées permettent d'effectuer des analyses et comparaisons simples entre les parcelles inventoriées.

À titre d'exemple, dans le graphique ci-dessous (construit selon le modèle des référentiels de l'Observatoire agricole de la biodiversité), cinq parcelles (points bleus) suivies dans le cadre du Club AGATA sont situées dans un référentiel (croix verte) construit à partir des données collectées sur 34 parcelles en 2020 (la médiane est située à l'intersection des deux segments, et les quartiles à leurs extrémités). On constate que ces cinq parcelles se situent dans la fourchette basse de l'échantillon concernant le nombre d'espèces. En termes de nombre d'individus comptés, les parcelles 1 et surtout 4 sont toutefois bien « notées ».



Assurer un suivi interannuel permet de comparer les tendances démographiques des espèces retrouvées autour de la parcelle avec celles présentées dans les bilans régionaux des données STOC. Pour obtenir ces bilans, il est possible de s'adresser aux coordinateurs STOC de chaque zone géographique, dont l'annuaire est disponible sur le site de Vigie Nature.

Si vous avez téléchargé l'appli Naturalist, il est possible de visualiser les observations réalisées à proximité (« Autour de moi (proche) »), et celles d'espèces rares se trouvant dans les environs (« Autour de moi (rare) »).

Dans un registre plus qualitatif, il est intéressant de préciser la présence d'espèces dont le statut de conservation est défavorable sur les listes rouges et la diversité en espèces agricoles. Ces listes sont accessibles, par (ancienne) Région, sur le site internet de l'UICN France.

Par ailleurs, en s'appuyant sur ce tableau présen-

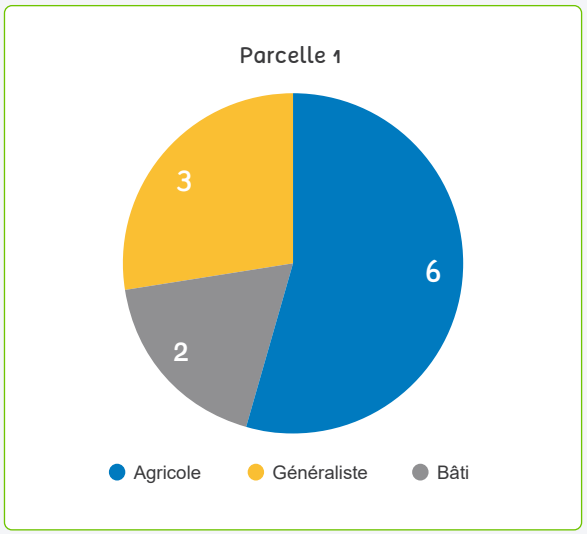
tant les exigences écologiques des 95 espèces d'oiseaux principalement rencontrées en contexte agricole dans le cadre du projet Agribirds, il est

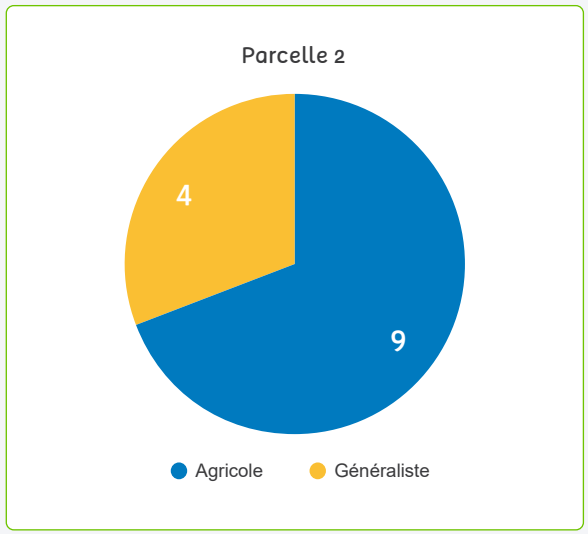
RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

possible d'aller plus loin, en s'intéressant à certaines caractéristiques des oiseaux présents (régime alimentaire, pour évaluer les ressources disponible, par exemple), comme l'explique ce document.

Dans l'exemple ci-contre ▸, on utilise ainsi la proportion des habitats représentés par les individus inventoriés pour donner une idée de la diversité du paysage.





RETOUR AU SOMMAIRE

FICHE N°14 – INDICATEUR D'ÉTAT

LA FLORE DES BORDURES PARCELLAIRES

Fiche réalisée avec l'aimable contribution de Chloé Swiderski, *Association Hommes et Territoires*

© Noé

FICHE N°14 : PRÉSENTATION

POURQUOI CET INDICATEUR ?

Un écosystème riche en habitats favorables à diverses espèces est synonyme d'équilibre : tous les maillons de la chaîne alimentaire sont interdépendants et tendent donc à se contrôler mutuellement. **La diversité de flore dans une bordure de parcelle (ou entre les rangs de cultures pérennes) est donc synonyme de diversité de ressources (habitat, ressources alimentaires) pour la biodiversité.** Par bordure, on parle de l'espace non cultivé se situant entre la parcelle (cultivée, ou prairie, qu'elle soit pâturée ou non) et un autre milieu (chemin, route, haie, bosquet…).

Cet écosystème est d'autant plus important qu'il jouxte directement une culture, et donc un milieu par nature plus souvent monospécifique. Les bordures ont donc un rôle particulièrement important pour la biodiversité dans un paysage agricole. Des études scientifiques ont montré qu'elles constituent des refuges pour la flore et les invertébrés dont les auxiliaires de cultures et les pollinisateurs… Elles offrent des habitats favorables à la nidification de l'avifaune et d'importantes ressources alimentaires notamment en arthropodes.

Les atouts des bordures pour la biodiversité et leurs services écosystémiques sont conditionnés par leur composition floristique. Cette dernière résulte elle-même des pratiques de gestion qui leur sont appliquées, des dérives des pratiques agricoles (travail du sol, herbicides et fertilisants) et des modes d'entretien de la végétation (broyage, fauchage, période de passage…). Lorsqu'elles sont en bon état agro-écologique, elles constituent des refuges favorables à la biodiversité des plaines. Leur gestion adaptée est un enjeu essentiel pour maintenir leur fonctionnement agro-écologique. Lorsque la flore de la bordure de champ est perturbée, les adventices des cultures sont favorisées et l'intérêt est moindre pour la biodiversité.

QUELLES MESURES ?

Le protocole proposé par Noé est la « **Typologie des Bords de champs** », outil créé par le groupe technique Agrifaune, qui se décline en deux phases :

- **MESURE 1 - la détermination du type de bordures** permettant d'aborder des premiers conseils de gestion
- L'affinement du diagnostic avec l'observation des faciès de flore, mobilisable sur tous les territoires et ne nécessitant pas de compétences botaniques trop pointues.

Les concepteurs de ces protocoles proposent, pour aller plus loin, l'outil **Ecobordure.** Si nous ne détaillerons pas cet outil ici, nous recommandons son utilisation pour les zones biogéographiques et paysages agricoles sur lesquelles elle est valable (massif armoricain/polyculture-élevage et Beauce-bassin parisien sud/grandes cultures). Cet outil nécessite en outre une formation et des compétences botaniques solides. Plus d'informations disponible ici (pages 27 à 31).

RETOUR AU SOMMAIRE

© Richard Becker / FLPA - Frank Lane Picture Agency - Biosphoto

TYPE DE BORDURE

Le premier niveau de caractérisation d'une bordure de champ s'appuie sur une observation simple. Le classement de la bordure sur des critères visuels, parmi les dix catégories recensées par Agrifaune, permet déjà d'esquisser ses atouts et inconvénients agronomiques et environnementaux. Par bordure, on parle de l'espace non cultivé se situant entre le champs et un autre milieu (chemin, route, haie, bosquet…).

FILIÈRES CONCERNÉES

Ce protocole a été mis en place pour les bordures de parcelles en grandes cultures, et en polyculture-élevage. Son adaptation à d'autres contextes agricoles (viticulture) est en cours de réflexion.

USAGES ACTUELS DE L'INDICATEUR

Noé s'appuie la typologie des bordures de champs développée par Agrifaune (Groupe technique Bordures de Champs). Le réseau Agrifaune est porté depuis 2006 par les Chambres d'agriculture, la Fédération nationale des chasseurs, la FNSEA et l'Office français de la biodiversité. Il contribue au développement de pratiques agricoles qui concilient économie, agronomie, environnement et faune sauvage.

OÙ ET QUAND ?

ÉCHELLE D'APPLICATION

La bordure de champs (ou l'ensemble des bordures de champs de l'exploitation agricole ou du territoire d'étude).

QUAND APPLIQUER L'INDICATEUR

Ce protocole peut être réalisé en mai ou juin (voir juillet si la végétation n'est pas trop sèche).

FRÉQUENCE

Cet indicateur donne une indication sur le type d'une bordure de parcelles à un instant t. En la matière, les changements sont assez lents et dépendent des pratiques des gestionnaires. **Une application tous les 3 ou 4 ans semble opportune**. En cas de changement de pratique important, le protocole peut être appliqué à une fréquence plus grande.

RETOUR AU SOMMAIRE

QUELLE MÉTHODE ?

MATÉRIEL NÉCESSAIRE

Se munir du document Agrifaune « Typologie des bords extérieurs de champs » et de la fiche de relevé de terrain annexe à cet outil (page 72).

L'ouvrage « mauvaises herbes des cultures » de l'ACTA pourrait être utile pour l'étape 2.

LA COLLECTE DES DONNÉES

Par bordure, on parle de l'espace non cultivé se situant entre la parcelle (culture ou prairie) et un autre milieu (chemin, route, haie, bosquet…). Sélectionner un tronçon de 25 mètres de la bordure représentatif et homogène (éviter les coins, les entrées de parcelles…). Il est possible de distinguer deux (ou plusieurs) zones aux faciès différents et de mener plusieurs diagnostics flore sur le même linéaire si nécessaire.

Première étape

C'est le tableau suivant qui permettra de classer la bordure parmi 10 catégories. Partir de la colonne de gauche, et selon le type de bordure, suivre la classification jusqu'à la colonne de droite. ▸

Bord extérieur de champ sans éléments fixes boisés	Pas de végétation entre la parcelle et le milieu adjacent	Pas de bordure				**Type A**
		Bord existant mais végétation morte				**Type B**
	Éléments végétalisés avec recouvrement < 75 %					**Type C**
	Éléments végétalisés avec recouvrement ≥ 75 %	Zone herbacée <1m de large				**Type D**
		Zone herbacée inclue dans un chemin totalement enherbé				**Type E**
		Zone herbacée ≥ 1m de large				**Type F**
Bord extérieur de champ avec éléments fixes boisés	Pas d'éléments connexes (fossé, talus, ourlet)					**Type AH**
	Présence d'éléments connexes	Végétation morte ou détruite volontairement				**Type BH**
		Éléments végétalisés avec recouvrement < 75 %				**Type CH**
		Éléments végétalisés avec recouvrement ≥ 75 %	Pas d'ourlet			**Type GH**
			Ourlet seul	Largeur ourlet <1m		**Type DH**
				Largeur ourlet ≥ 1m		**Type FH**
			Ourlet avec fossé et/ou talus	Largeur ourlet + talus/fossé < 1m		**Type HH**
				Largeur ourlet + talus/fossé ≥ 1m	Largeur ourlet seul < 50cm	**Type IH**
					Largeur ourlet seul ≥ 50cm	**Type JH**
Couvert semé	Graminées pures ou en mélange					**Type SG**
	Dicotylédones annuelles ou bisannuelles					**Type SD**
	Graminée + dicotylédones annuelles et vivaces					**Type SGD**

Source : Agrifaune, ONCFS, FNC, APCA, Typologie des bords extérieurs de champs adaptée aux plaines céréalières

RETOUR AU SOMMAIRE

© Frédéric Didillon - Biosphoto

QUELLE MÉTHODE ?

Deuxième étape

Cette étape est à réaliser pour les types de bordures suivants : C, CH, D, DH, E, F, FH, GH, HH, IH et JH.

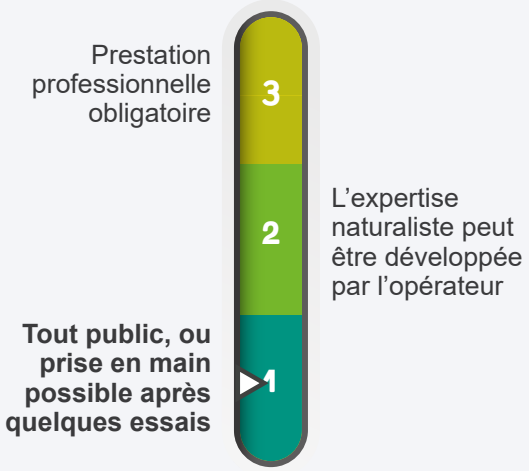
Une observation simple de la flore permet de déterminer le « faciès » d'une bordure. Selon les espèces présentes, classer la bordure dans l'une des sept catégories suivantes. Pour faciliter cette étape, vous pouvez vous reporter aux pages 22 et 23 du guide proposé par Agrifaune, ainsi qu'aux deux pages suivantes pour une aide à la classification des adventices « exotiques envahissantes », « problématiques », « à risque d'embroussaillement », etc.

- Faciès 1, présence d'un recouvrement d'espèces exotiques envahissantes > 50 % de la bordure.
- Faciès 2, présence d'un recouvrement d'espèces problématiques > 50 % de la bordure.
- Faciès 3, présence de tâches d'adventices problématiques ou de tâches d'espèces invasives.
- Faciès 4, présence d'une flore dominée par des espèces à risque d'embroussaillement (> 50 % de recouvrement au sol).
- Faciès 5, présence d'une flore non adventice dominée par les graminées (présentant moins de 4 espèces différentes de dicotylédones).
- Faciès 6, présence d'une flore non adventice diversifiée prairiale (pésentant 4 espèces ou plus différentes de dicotylédones).
- Faciès 7, présence d'une flore non adventice diversifiée (présentant 4 espèces ou plus différentes de dicotylédones) et forestière (> 50 % de recouvrement espèce forestières).

RETOUR AU SOMMAIRE

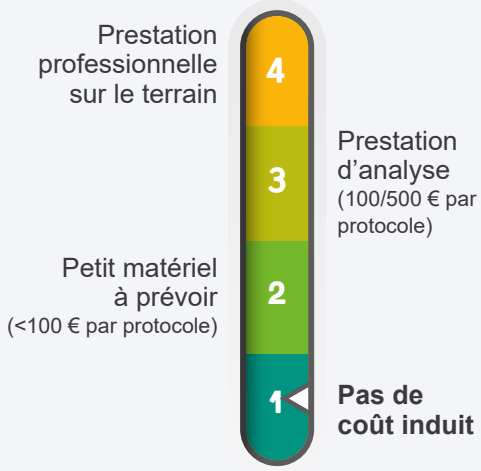
QUELLE FAISABILITÉ ?

NIVEAU D'EXPERTISE REQUIS

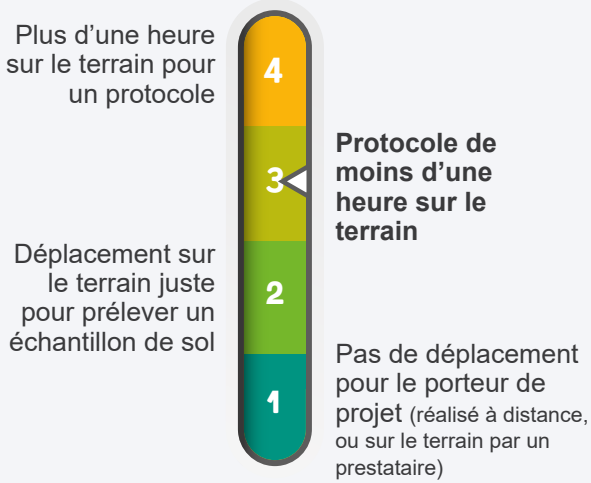


L'outil de diagnostic permettant de classifier les bordures est très facile à prendre en main, même pour un observateur peu spécialiste de botanique. Pour classifier les faciès, la reconnaissance des espèces est aiguillée par le guide Agrifaune, mais peuvent nécessiter un minimum de connaissances sur les catégories de flore. Ces distinctions sont tout à fait à la portée d'un agriculteur ou d'un conseiller technique.

PRIX



TEMPS DE MISE EN ŒUVRE

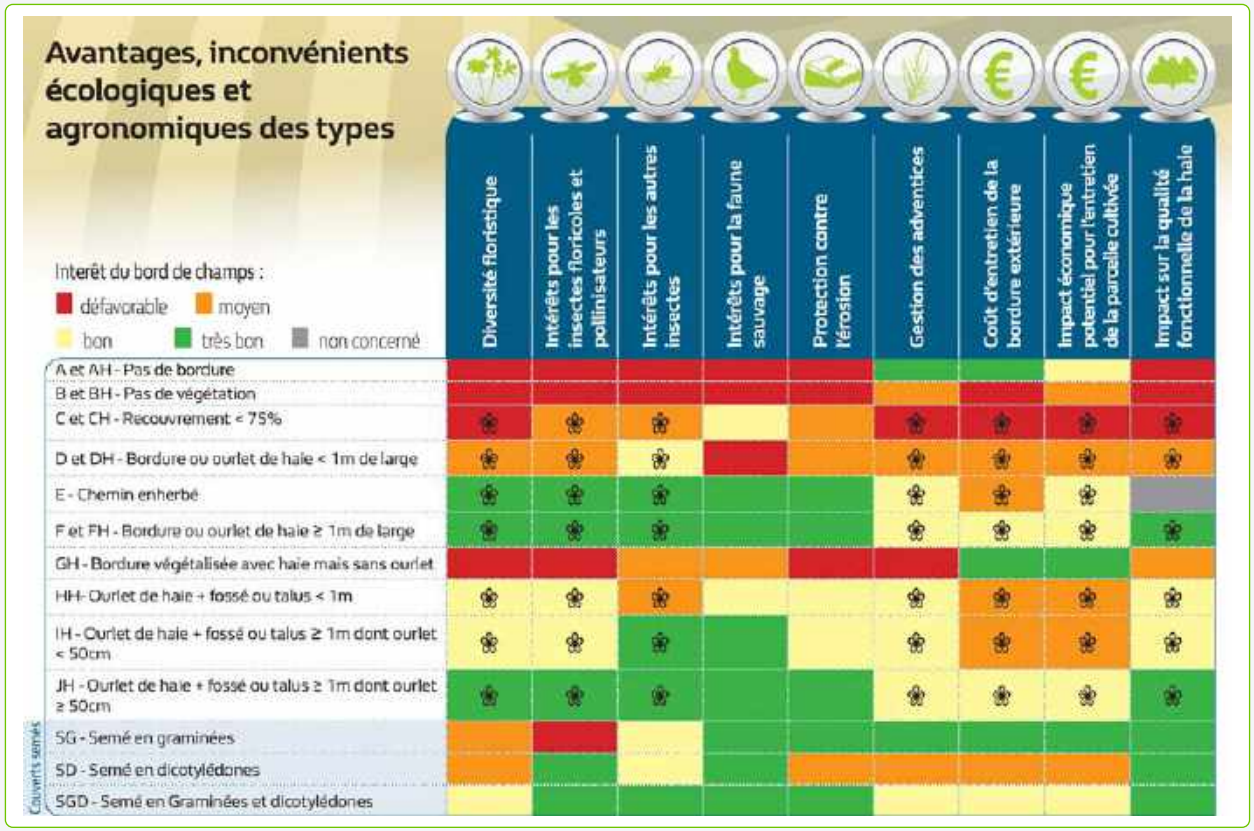


Une prospection de quelques minutes, au niveau de la bande végétale choisie, est suffisante pour réaliser la classification.

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le tableau suivant permet d'identifier les avantages et inconvénients de chaque type de bordure, en termes agronomiques et environnementaux. **La présence du symbole « fleur » indique qu'il est intéressant d'effectuer une reconnaissance plus poussée (voir le protocole « Inventaire de la flore de bordure »).** D'un point de vue strictement « biodiversité », les quatre premières colonnes sont les plus intéressantes à suivre. ▸



Source : Agrifaune, ONCFS, FNC, APCA, Typologie des bords extérieurs de champs adaptée aux plaines céréalières

RETOUR AU SOMMAIRE

INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Le tableau suivant apporte des précisions sur les avantages et inconvénients des différents faciès de bordure. ▸

Ces deux tableaux apportent leur lot d'informations sur l'état et les atouts d'une bordure, notamment en matière de biodiversité. Mais ces classements ne sont pas une fin en soi. Agrifaune propose des conseils de gestions globaux page 27 du guide. De plus, des fiches par type de bordures, proposant des conseils de gestion au cas par cas sont proposés à partir de la page 37 à 69 du guide.

Enfin, nous recommandons fortement, **l'utilisation de l'outil Ecobordure** pour les zones biogéographiques et paysages agricoles sur lesquelles elle est valable (massif armoricain/polyculture-élevage et Beauce-bassin parisien sud/grandes cultures). Cet outil nécessite en outre une formation et des compétences botaniques solides. Plus d'information disponible ici (pages 27 à 31).

Avantages et inconvénients des faciès	Diversité floristique	Intérêts pour les insectes floricoles	Intérêts pour les autres insectes	Gestion des adventices	Remarques
Faciès I					Les espèces exotiques envahissantes, en colonisant le milieu, limitent la diversité floristique et donc ses intérêts pour la faune. Le risque de dissémination est élevé.
Faciès II					La présence d'espèces adventices annuelles peut apporter une ressource en fleurs mais elle est généralement de courte durée et représente un risque de dissémination pour la parcelle.
Faciès III					La présence d'espèces invasives ou adventices annuelles par tâches ne doit pas impacter toute la bordure.
Faciès IV					Ces espèces en colonisant le milieu limitent la diversité floristique et donc ses intérêts pour la faune. Il y a un risque de fermeture du milieu et disparition de la strate herbacée.
Faciès V					L'homogénéité de la végétation ne permet pas l'expression de dicotylédones fleuries, favorables aux pollinisateurs.
Faciès VI					Optimum agroécologique. Floraisons longues des espèces prairiales.
Faciès VII					Optimum agroécologique. Floraisons précoces et tardives des espèces de lisières.

Source : Agrifaune, ONCFS, FNC, APCA, Typologie des bords extérieurs de champs adaptée aux plaines céréalières

RETOUR AU SOMMAIRE

Noé est une association de protection de la nature, d'intérêt général et à but non lucratif, créée en 2001 par Arnaud Greth, son Président - Fondateur. Elle déploie en France et à l'international des actions de sauvegarde de la biodiversité pour le bien de toutes les espèces vivantes, y compris de l'espèce humaine. Pour cela, Noé met en œuvre des programmes de conservation d'espèces menacées, de gestion d'espaces naturels protégés, de restauration de la biodiversité ordinaire et des milieux naturels, de reconnexion de l'Homme à la nature, et de soutien aux activités économiques et aux organisations de la société civile favorables à la biodiversité

CONTACTEZ-NOUS !

Pauline LAVOISY
Responsable de la mission
« Biodiversité agricole »

plavoisy@noe.org
06 17 08 09 79

47 rue Clisson - 75013 Paris - France
www.noe.org

Biodiversité nos vies sont liées

NOS FINANCEURS ET MÉCÈNES DE LA MISSION « BIODIVERSITÉ AGRICOLE »

Mondelēz International

Carasso Daniel&Nina

ÉCOPHYTO RÉDUIRE ET AMÉLIORER L'UTILISATION DES PHYTOS

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE
Liberté Égalité Fraternité

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
Liberté Égalité Fraternité

N.A.E. NATURALE ANTICA ERBORISTERIA

OFB OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

eurofins foundation

LES ADHÉRENTS ET PARTENAIRES TECHNIQUES DU CLUB AGATA

CDC BIODIVERSITÉ

Val'Épi

AGRI CONFIANCE COOPÉRATIVE ENGAGÉE

FILIÈRE CRC® CULTURE RAISONNÉE CONTRÔLÉE

Barilla The Italian Food Company. Since 1877.

agro Mousquetaires

Mondelēz International