

INDICATEURS D'IMPACT DES ACTIONS HUMAINES SUR LA BIODIVERSITE



Ce document a été rédigé par Solagro en 2021 grâce au soutien d'Ecotone.

Il regroupe 6 fiches de présentation d'indicateurs visant à évaluer les impacts de l'Homme sur la biodiversité :

1. L'empreinte écologique
2. L'indice de fréquence de traitement phytosanitaire territorial
3. L'agriculture à haute valeur naturelle (HVN)
4. HANPP : *Human appropriation of net primary production*
5. STAR : *Species threat abatement and recovery*
6. GBS : Global biodiversity score

Ainsi qu'une synthèse comparative de ces 6 indicateurs sous forme de tableau.

EMPREINTE ÉCOLOGIQUE



Objectifs de l'indicateur

L'empreinte écologique vise à mesurer la pression de l'humanité sur la planète. Cette pression est évaluée par la demande en ressources naturelles (surfaces terrestres et aquatiques biologiquement productives) pour la production de ressources et l'assimilation des déchets des activités humaines. Cette demande est comparée à la capacité biologique des écosystèmes dans la limite de leur taux de régénération pour évaluer l'empreinte écologique d'une population sur son écosystème.

Définition et contexte d'utilisation

Définition

L'empreinte écologique est la somme des surfaces de sols utilisés pour notre production alimentaires et autres commodités (bois, coton, ...), l'espace marin utilisé pour la pêche, les sols urbanisés ainsi qu'une composante énergétique qui correspond à la superficie qui serait requise pour emmagasiner le CO2 émis par la combustion des énergies fossiles.

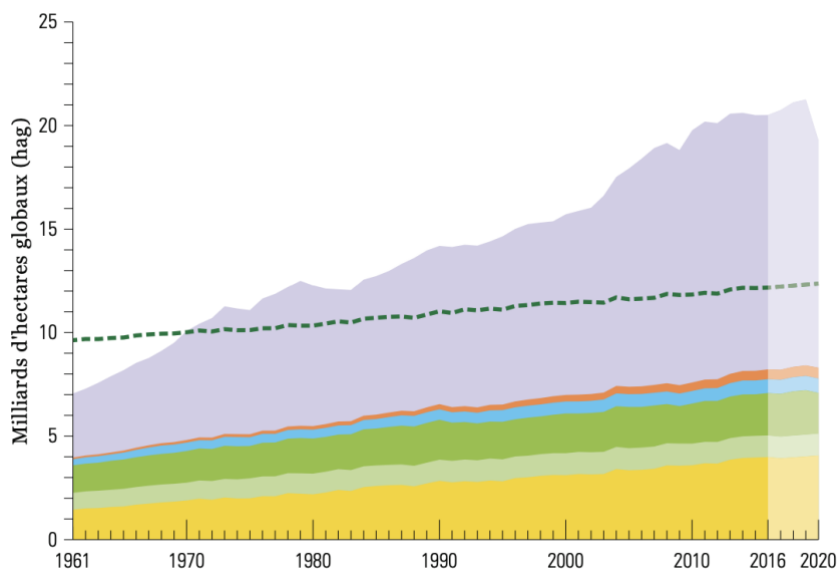


Figure 1 : empreinte écologique de l'Humanité et biocapacité de la Terre entre 1961 et 2020. source rapport Planète Vivante 2020 WWF

Légende

- L'empreinte carbone**³⁴ pour mesurer les émissions de carbone provenant de la combustion de combustibles fossiles et de la production de ciment.
- L'empreinte espaces bâtis** pour accueillir les routes et les bâtiments.
- L'empreinte zones de pêche** pour les produits de la mer sauvages et d'élevage provenant des océans et de l'eau douce.
- L'Empreinte produits forestiers** pour le bois de chauffage, la pâte à papier et les produits dérivés du bois.
- L'empreinte pâturage** pour la viande, les produits laitiers, le cuir et la laine.
- L'empreinte cultures** pour la nourriture, les fibres, les oléagineux, les aliments pour animaux et le caoutchouc.
- Biocapacité mondiale**

L'empreinte écologique est exprimée en « **hectares globaux (hag)** ». Le métrique « hectares globaux »¹ permet d'additionner les surfaces entre elles afin de pouvoir comparer directement l'offre et la demande. Un hectare global est un hectare d'espace biologiquement productif, avec une productivité mondiale moyenne. Un hectare de productivité mondiale moyenne possède un facteur d'équivalence de 1,00. Ainsi, chaque hectare de terres arables a un facteur d'équivalence de 2,19. Il est de 0,48 pour les pâturages, de 1,36 pour les forêts, de 0,36 pour les zones de pêche et de 2,19 pour les zones construites.

La biocapacité² (capacité biologique), correspond à l'offre en ressources naturelles, représente la capacité des écosystèmes de fournir ces ressources dans la limite de leur taux de régénération. La biocapacité totale est déterminée à partir de six types d'usage des sols : terres cultivées, forêts, pêches intérieures, pêches océanes, pâturages et terrains construits.

Contexte et utilisateurs

L'empreinte écologique a été créée au début des années 1990 par Mathis Wackernagel et William Rees, deux chercheurs de l'Université British Columbia à Vancouver et développé dès 2003 par l'ONG Global Footprint Network³.

L'ONG Global Footprint Network a développé le concept du **jour de dépassement**. Le jour de dépassement représente la date à laquelle notre empreinte écologique dépasse la biocapacité de la planète. L'objectif de ce concept est de sensibiliser les citoyens au modèle non durable de notre développement.

Le jour de dépassement était le 29 décembre en 1972 et il est passé au 29 juillet en 2021. A ce rythme, il faudra deux planètes pour couvrir les besoins de l'humanité en 2030 : cette tendance est totalement insoutenable. En 2018, avec le mode de vie moyen de sa population, la France vivait à crédit à partir du 5 mai.

Intérêts pour la biodiversité

L'empreinte écologique indique une pression globale et évalue l'intensité avec laquelle l'activité humaine puise dans les écosystèmes (agricoles, marins, forêts, etc.) par rapport au taux de régénération des écosystèmes à produire des ressources utilisables par l'Homme. L'indicateur ne permet pas d'apprécier l'état de santé d'un écosystème particulier (ex : bon état chimique et biologique des ressources en eau) car il ne mobilise pas de données d'inventaires ou d'impact des activités humaines sur l'environnement. Cependant il renseigne sur les surfaces utilisées pour produire nos ressources, ce qui n'implique pas forcément une destruction des habitats (ex : exploitation forestière durable).

¹ Lors du calcul de la biocapacité d'une nation, chaque type de surface bioproductive de cette nation est multiplié par son facteur d'équivalence (le même pour tous les pays pour une année donnée) et par son facteur de rendement (spécifique pour chaque pays pour une année donnée). La surface de productivité ajustée est la surface biologiquement productive exprimée en productivité mondiale moyenne. Elle est calculée en multipliant la surface physique par les facteurs de rendement et d'équivalence, ce qui fournit un résultat en hectares globaux. Au niveau du globe, le nombre d'hectares biologiquement productifs et le nombre d'hectares globaux sont équivalents. Par exemple concernant les forêts l'Algérie avaient un rendement des forêts de 0,5, la Nouvelle Zélande de 1,8 pour une moyenne mondiale de 1. Donc 1ha de forêt algérienne équivaut à $1 \times 0,5 \times 1,36 = 0,68$ hag

² La biocapacité mondiale était de 1,68 hag en 2014

³ <https://www.footprintnetwork.org/>

Engagements juridiques

L’empreinte écologique est un outil de sensibilisation, attaché à aucun engagement juridique particulier.

Démarcation par rapport aux autres indicateurs



L’empreinte écologique permet d’évaluer la pression d’une population sur son écosystème à différentes échelles (pays, continent, planète).

Pertinence de l’indicateur

Critère d’appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Faible	Nécessite de mobiliser des données statistiques internationales et de les mettre à jour chaque année : facteurs d’équivalence et de rendement
Facile à interpréter	Élevé	Le concept de jour de dépassement est facilement compréhensible pour les citoyens, les résultats par pays sont également disponibles sur une infographie (plateforme)
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Élevé	Oui, l’unité des hectares globaux permet de facilement appréhender la réduction ou l’augmentation de l’empreinte écologique par rapport à la biocapacité de l’écosystème considéré
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Faible	L’empreinte écologique ne permet pas d’appréhender directement l’impact des activités humaines sur la biodiversité

Efficacité pour la biodiversité	Faible	L'indicateur ne permet pas de réaliser une analyse qualitative pour donner des pistes d'actions en faveur de la biodiversité
Transparence	Élevé	Les sources de données sont décrites et disponibles au téléchargement.
Vérifiabilité	Élevé	Les données, facteurs de calcul, et méthodologie sont disponibles au téléchargement.
Niveau d'engagement	Faible	L'indicateur a vocation de sensibilisation, aucun engagement de la part des États n'est envisagé pour équilibrer l'empreinte écologique de sa population et la biocapacité de son territoire.
Coût de mise en œuvre	Faible	L'indicateur est mis à jour chaque année pour tous les pays du monde par l'association Global Footprint Network

Modalités de calcul

Mode de calcul

Le calcul de l’empreinte écologique est basé sur 3 facteurs différents :

- Les facteurs d’équivalence
- Les facteurs de rendements
- Les catégories de sols

Les facteurs d’équivalence établissent un rapport entre les productivités moyennes de biomasse primaire de différents types de surface (terres cultivées, forêts, prairies et zones de pêches) et la productivité globale moyenne de la biomasse primaire, pour une année donnée. Les facteurs d’équivalence sont calculés à partir des statistiques internationales (ex : FAO). Ces données permettent d’actualiser les facteurs d’équivalence par année en fonction des observations réelles (ex : sécheresses qui affecte les rendements agricoles).

Les facteurs de rendement représentent la différence de productivité entre différents pays, pour un même type de surface. Le facteur de rendement mondial moyen pour les différents types de surfaces est de 1. Pour un pays aux conditions agro-climatiques favorables le facteur sera supérieur à 1 (ex : Forêts de Hongrie), à l’inverse pour un pays aux conditions moins favorables, le facteur sera inférieur à 1 (forêts de l’Algérie).

	Terres cultivées primaires	Forêts	Pâturages	Pêcheries marines
<i>Rendement mondial moyen</i>	1.0	1.0	1.0	1.0
Algérie	0.5	0.1	0.7	0.7
Guatemala	1.0	1.4	2.9	0.2
Hongrie	1.5	2.9	1.9	1.0
Japon	1.6	1.6	2.2	1.4
Jordanie	0.9	0.0	0.4	0.7
Laos	0.8	0.2	2.7	1.0
Nouvelle-Zélande	1.8	2.4	2.5	0.2
Zambie	0.5	0.3	1.5	1.0

Exemples de facteurs de rendement par pays, 2001 - Source : Rapport Planète Vivante 2004

Pour calculer la biocapacité d’une nation, chaque surface bioproductive (terres cultivées, forêt, etc) est multiplié par son facteur d’équivalence (identique à toutes les nations pour une année donnée) et par son facteur de rendement (spécifique à chaque pays pour une année donnée)

Catégories de sols :

6 catégories de sols ont été retenus dans le calcul de l’empreinte écologiques (terres arables, pâturages, forêts, sols construits, les zones de pêche, sols énergétiques). Ces catégories correspondent aux surfaces biologiquement productives de terre ou mer qui possède une activité photosynthétique et une production de biomasse importantes. Les zones à très faible production de biomasse et non productives ne sont pas incluent dans le modèle.

Ainsi, 11,3 milliards d’hectares globaux de terres et de mers biologiquement productives ont été recensés sur la planète. Les trois- quarts restant de la surface de la Terre, déserts, calottes

glaciaires, océans à grand fonds ont de trop faibles niveaux de bioproduktivité, trop dispersés pour être récoltés.

Les grandes catégories de sols, ont été définies selon une classification semblable à celle de l'Alliance Mondiale pour la Nature (UICN, PNUÉ et WWF, 1991, Sauver la planète, Stratégie pour l'avenir de la vie, Gland, Suisse).

1. Les terres arables :
 - a. les terres cultivées marginales comprennent les terres de basse qualité utilisées pour cultiver du sorgho, du mil, des olives, de l'herbe de fourrage ;
 - b. les terres cultivées standard comprennent toutes les autres récoltes, ainsi que les terres en friches qui sont temporairement pâturées ou en jachère.
2. Les pâturages : surface de prairies permanentes employées pour la production de produits laitiers, de viande, de laine et de cuir issu du bétail.
3. Les forêts : surface forestière requise pour élaborer les produits forestiers consommés par une population. Cette catégorie inclut les surfaces utilisées pour produire tous les produits composés de bois (sciure, panneaux en bois ou en fibres agglomérées, pâte à papier, papier et carton). Le bois ou ses sous-produits servant de combustibles sont inclus dans les sols énergétiques.
4. Les sols construits : surface occupée par les infrastructures privées et publiques dont dépend une population. Elle comprend la superficie totale de tout l'environnement construit qui est utilisé pour le logement, le transport et la production industrielle, ainsi que les terres qui ont été rendues impropres à la culture.
5. Les zones de pêche : surfaces de plateaux continentaux et d'eaux intérieures utilisées pour la production des poissons et des fruits de mer consommés par une population. La majorité de la production des océans est localisée sur les plates-formes continentales, qui fournissent plus de 95% des pêches marines, alors qu'elles ne forment qu'une faible partie des 36,3 milliards d'hectares d'océans dans le monde.
6. Les sols énergétiques : surface de forêts qui devraient être employées pour capter le CO₂ provenant de la combustion d'énergies fossiles en quantité suffisante pour éviter une augmentation du taux de CO₂ dans l'atmosphère. On calcule cette surface après avoir déduit des émissions anthropiques de CO₂ la portion qui a été absorbée par les océans (environ 30 %).

Unité

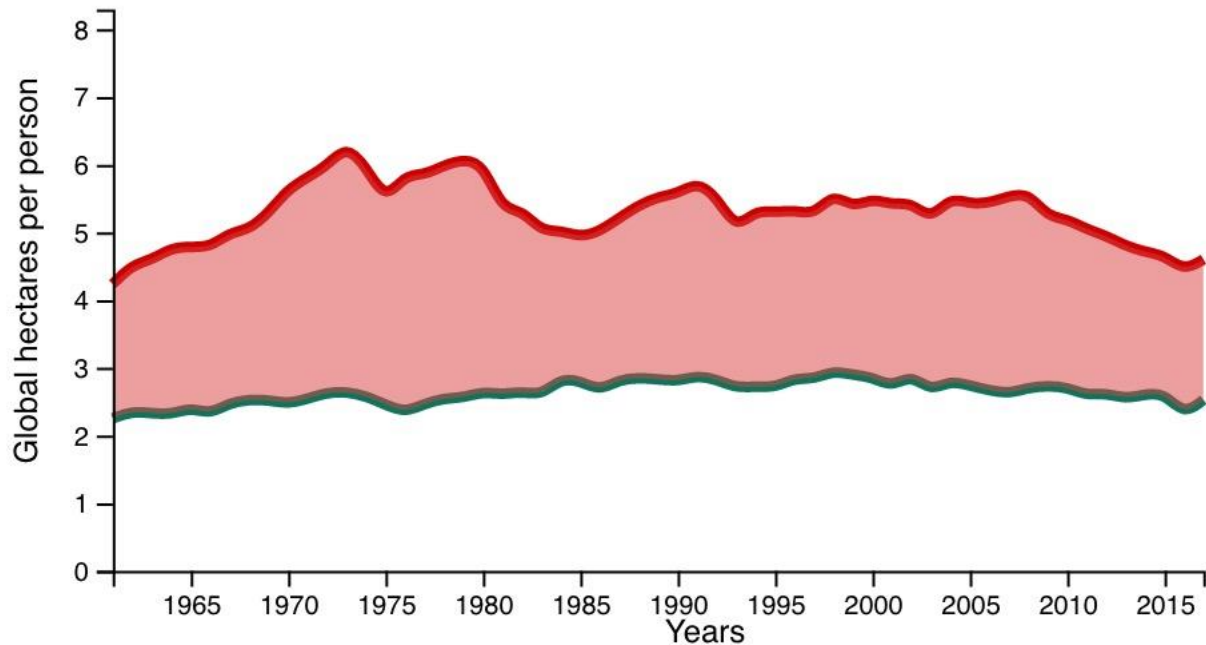
L'unité utilisée pour l'empreinte écologique est l'hectare global défini plus haut.

Lien avec les autres indicateurs

Il n'existe pas de liens avec d'autres indicateurs connus à ce jour.

Exemple d'utilisation

L'empreinte écologique d'un français s'établit en 2017 à 4,6 hag soit 1,8 fois plus que ce que sa biocapacité qui est de 2,5 hag. Le déficit s'explique essentiellement par la surface bioproductive nécessaire pour compenser les émissions de GES émises par les français ou pour produire des énergies renouvelables venant se substituer aux énergies fossiles. Si la biocapacité de la France reste stable autour de 2,5 hag (graphique ci-dessous) l'empreinte mesurée d'un français montre une tendance à la baisse après un pic de 6,2 hag en 1972.



Data Sources: [National Footprint and Biocapacity Accounts 2021 edition \(Data Year 2017\)](#); GDP, World Development Indicators, The World Bank 2020; Population, U.N. Food and Agriculture Organization.

Composantes de l'empreinte écologique française 2017

	Empreinte en Hag	Empreinte en %	Biocapacité en hag
Energie	2,61	57	0
Cultures	0,88	19	1,17
Forêts	0,51	11	0,94
Pâturages	0,16	3	0,16
Artificialisation	0,15	3	0,15
Pêche	0,21	5	0,11
Total	4,60		2,53

Il faudrait donc 2,9 Terres à l'humanité si tout le monde vivait comme des Français : notre mode de vie est donc parfaitement insoutenable.

Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none">- Indicateur facilement compréhensible par le grand public : formidable outil de sensibilisation- Une seule unité, l'hectare global, pour comparer l'empreinte écologique d'une population et la biocapacité de son territoire- La mise à jour des données années après années permet d'évaluer la progression des populations	<ul style="list-style-type: none">- Simplification et vision macro des écosystèmes uniquement comme producteurs de ressources naturelles pour les Hommes- Ne prend pas en compte les études et données agrégées sur la biodiversité : peu d'intérêt pour la biodiversité, éventuellement dans une vision de land sparing
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none">- Possibilité de calculer sa propre empreinte écologique	<ul style="list-style-type: none">- Pas de recommandations ni d'engagement juridiques pour ramener l'empreinte écologique au niveau de la biocapacité de notre planète

Références bibliographiques

Site internet de l'association Global Footprint Network : www.footprintnetwork.org

Données d'empreinte écologiques et biocapacités nationales mises à disposition (2017) : <https://www.footprintnetwork.org/licenses/>

Johan Van Niel, Méthodologie de l'empreinte écologique : aperçu, Institut Angenius, juin 2005

WWF. 2020. Living Planet Report - 2020: Bending the curve of biodiversity loss. Almond, R.E.A., Grooten M. et Petersen, T. (Eds). WWF, Gland, Suisse.

INDICE DE FREQUENCE DE TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE TERRITORIAL



Objectifs de l'indicateur

Cet indicateur évalue le risque de pression sur l'environnement des produits phytosanitaires utilisés en agriculture à l'échelle d'un territoire (commune, EPCI, département, région). Il est aussi envisageable de calculer l'IFT de l'empreinte surface d'un régime alimentaire.

Il renseigne sur le niveau moyen d'utilisation des produits phytosanitaires en agriculture à l'échelle du territoire et peut être décomposé par type de produit : herbicide, insecticide, fongicide et autres traitements.

La valeur d'IFT phytosanitaires territorial peut servir de référence pour la définition de politiques publiques, dans les démarches de labellisation des exploitations agricoles et d'établissement de plan de progrès visant à réduire l'utilisation des produits phytosanitaires. Cet indicateur peut également être utilisé à des fins de recherches scientifiques.

Définition et contexte d'utilisation

Définition

L'indice de fréquence de traitement phytosanitaires (IFT) comptabilise le nombre de doses de référence utilisées par hectare au cours d'une campagne culturale. Il peut être calculé à différentes échelles : parcelle agricole, exploitation agricole (ensemble des parcelles de l'exploitation), territoire (ensemble des parcelles du territoire).

Pour chaque produit phytosanitaire commercial utilisé en agriculture il existe une dose homologuée qui dépend à la fois de ce produit et de la cible du traitement.



Cet indicateur permet de comparer les niveaux de traitement en prenant en considération les différences de doses maximales autorisées selon la culture, la nature du traitement et pour des produits pouvant être très différents.

Par exemple, un même produit peut être utilisé par deux agriculteurs différents pour désherber, par l'un, de la betterave avec une dose maximale homologuée de 0,6 L/ha et, par l'autre, de la canne à sucre avec une dose maximale de 2 L/ha. Si les deux agriculteurs utilisent la même dose de 0,6 L/ha sur ces deux cultures, alors l'IFT herbicide de la betterave sera de 1 point ($\frac{0,6}{0,6}$) et l'IFT herbicide de la canne à sucre sera de 0,3 point ($\frac{0,6}{2}$).

L'IFT total est la somme de tous les traitements sur l'unité de surface considérée.

Si le cultivateur de betterave fait 2 fois ce traitement à 0,6L/ha pendant l'année culturale, alors l'IFT total sera de 2 points.

Si le cultivateur de canne à sucre fait 3 fois ce traitement à 0,6L/ha pendant l'année culturale, alors l'IFT total sera de 0,9 point.

L'IFT d'un territoire, comment le calculer ?

L'IFT phytosanitaires territorial est établi à partir d'un **IFT régional moyen de référence par culture et à partir de l'assolement du territoire**

IFT régional moyen de référence par culture

L'IFT régional moyen est issu des enquêtes « pratiques culturales en agriculture » du Ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Dans ces enquêtes, les traitements phytosanitaires ont été

particulièrement étudiés afin de répondre aux exigences du plan Ecophyto (qui vise à réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques) et conformément au règlement (CE) n° 1185/2009 relatif aux statistiques sur les pesticides.

Dans chaque région, les IFT moyens sont définis pour les cultures principales. Les enquêtes sont basées sur les anciennes régions administratives, celles en vigueur avant 2016.

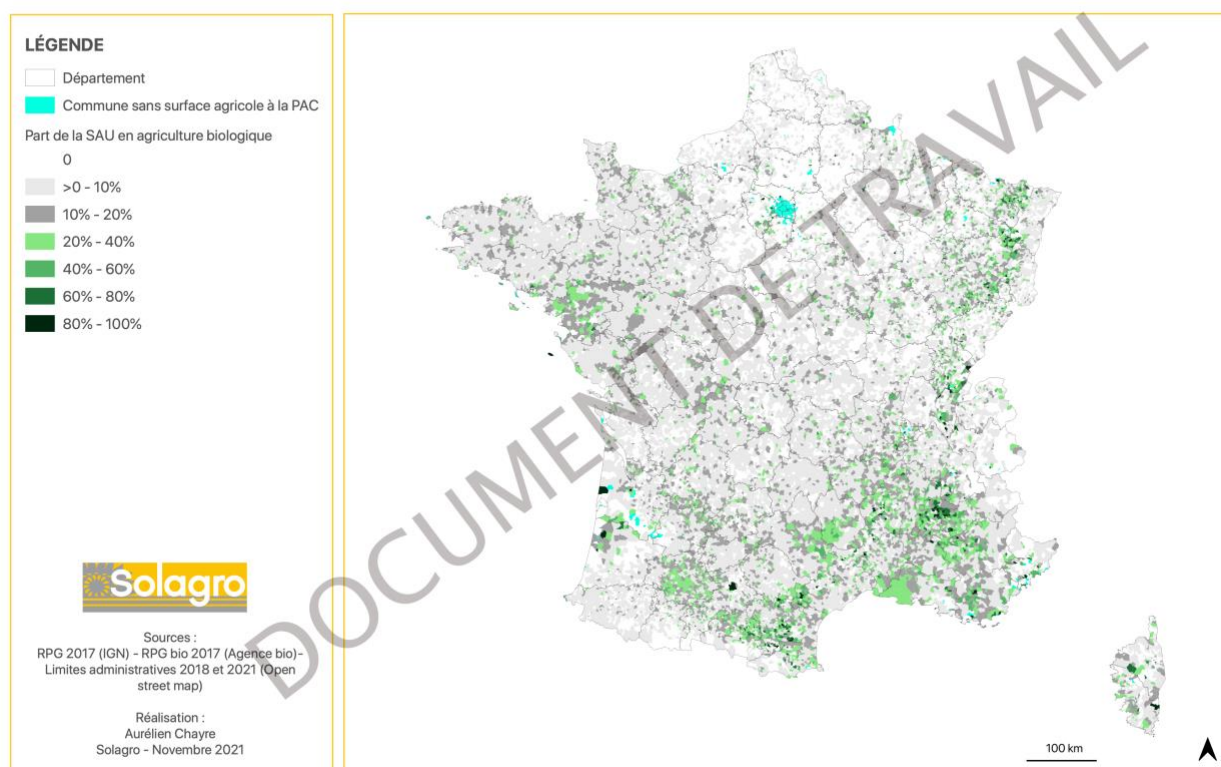
Assolement du territoire

L'assolement du territoire est établi à partir des trois sources d'information suivantes :

- Le registre parcellaire graphique de niveau 1 (anonyme) : parcelles agricoles déclarées à la PAC (politique agricole commune)
- Le registre parcellaire graphique de l'agriculture biologique : parcelles déclarées en agriculture biologique à la PAC (cf. carte ci-contre) : Ces données représentent 80 à 85% des parcelles labellisées en bio totales, il s'agit majoritairement de celles bénéficiant d'aides de la PAC.
- Les surfaces en vigne destinées à la production de vin (hors champagne car non communiquées) déclarées au casier viticole informatisé (CVI) (douanes)

Plus de 95% des surfaces agricoles de la France sont couvertes par ces trois sources d'information.

Part des surfaces en agriculture biologique par commune



Ainsi, **L'IFT phytosanitaires territorial représente le niveau moyen d'utilisation des pesticides sur les surfaces agricoles d'un territoire** sur la base de l'assolement réel du territoire (hors parcelles non déclarées à la PAC ou CVI), en considérant la proportion des surfaces en agriculture biologique, et en mobilisant des données régionales moyennes pour les IFT des cultures conduites hors label bio.

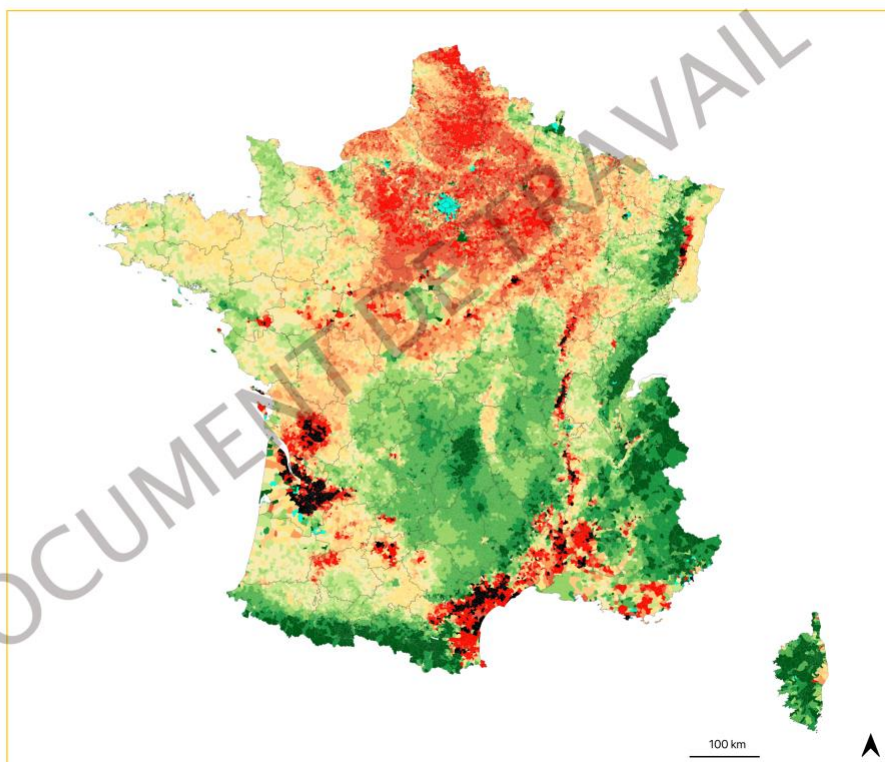
LÉGENDE

	Département
	Commune sans surface agricole à la PAC
IFT total moyen de la commune	
	0
	>0 - 0,082
	0,082 - 0,54
	0,54 - 1,304
	1,304 - 2,047
	2,047 - 2,665
	2,665 - 3,413
	3,413 - 4,48
	4,48 - 5,436
	5,436 - 6,283
	6,283 - 10
	10 - 23,5

Un IFT de 1 correspond à 1 traitement à dose maximale homologuée par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation (Anses). L'IFT total correspond à l'ensemble des traitements réalisés (herbicides, insecticides, fongicides, traitements de semences et autres traitements) au cours d'une campagne culturale. L'IFT total moyen correspond à la somme des IFT totaux des parcelles de la commune rapportée à la surface agricole totale de la commune.

Sources :
RPG 2017 (IGN) - RPG bio 2017 (Agence bio) - Casier viticole informatisé 2017 (Douanes) - Enquêtes pratiques culturales en agriculture (Agreste) - Limites administratives 2018 et 2021 (Open street map)

Réalisation :
Aurélien Chayre
Solagro - Décembre 2021



Contexte et utilisateurs

Domaine d'application : agriculture, environnement, protection des milieux naturels, protection de la ressource en eau, qualité de l'air, ...

Échelle géographique d'application : parcelle agricole, système de culture, commune, canton, petite région agricole, EPCI, zone de captage d'eau potable, ZNIEFF, ZICO, zones Natura 2000, parcs naturels régionaux et nationaux, départements, régions, national

Utilisateurs cibles et actuels : collectivités territoriales, syndicats d'eau potable, agences environnementales, chambres d'agriculture, bureaux d'études, associations environnementales, labels environnementaux, chercheurs

Prise en main : indicateur calculé à l'échelle nationale (France) par Solagro. Mise à disposition des données à venir avec guide méthodologique et guide d'utilisation.

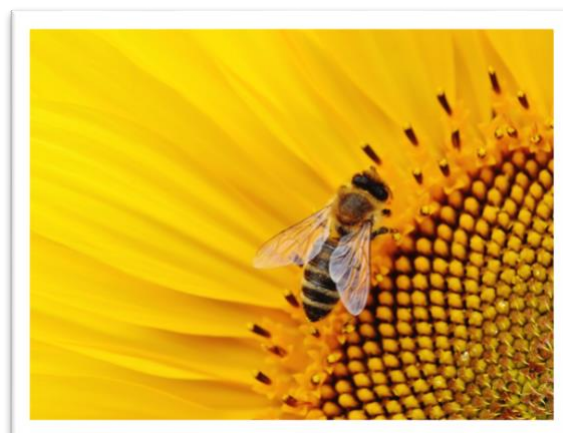
Mise à jour :

- Mise à jour annuelle de l'assolement et des surfaces en agriculture biologique par intégration du registre parcellaire graphique de l'année
- Mise à jour des IFT de référence lors des publications de nouvelles enquêtes pratiques culturales en général tous les 5 à 6 ans (les dernières pour les grandes cultures se sont déroulées en 2001, 2006, 2011, 2017 et 2021. Cette dernière n'est pas encore disponible)

Intérêts pour la biodiversité

Les produits phytosanitaires utilisés en agriculture ont des impacts néfastes sur la biodiversité en :

- Augmentant la mortalité des insectes pollinisateurs par action directe (insecticides)
- Augmentant la mortalité de la faune sauvage de manière indirecte (résidus de pesticides dans l'alimentation des animaux)
- Dégradant la qualité de l'eau : transferts des substances actives vers les cours d'eau et les nappes phréatiques (principalement des herbicides)
- Dégradant la qualité des sols : appauvrissement de la vie biologique des sols par action des fongicides principalement
- Dégradant la qualité de l'air (volatilisations)



L'usage des pesticides est considéré comme une des causes majeures de l'effondrement de la biodiversité dans les territoires agricoles de France.

Le suivi de l'IFT à l'échelle d'un territoire permet donc d'évaluer le risque de pression sur la biodiversité en l'intégrant dans une analyse plus globale prenant en considération les caractéristiques pédoclimatiques, paysagères et hydrologiques du territoire.

La décomposition en différents segments de l'indicateur (herbicides, insecticides, fongicides, autres traitements) permet de connaître plus précisément le niveau de risque lié à la nature des produits les plus couramment utilisés sur un territoire. Ainsi, les actions publiques peuvent se baser sur des références spécifiques aux territoires et à ces enjeux (réduction de l'utilisation d'herbicides par exemple).

L'IFT territorial peut être utilisé comme une référence locale pour faire évoluer les exploitations agricoles vers une moindre utilisation des produits phytosanitaires.

Engagements juridiques

Pas d'engagements juridiques spécifiques à cet indicateur.

Le plan Ecophyto I prévoyait une réduction de 50% de l'usage des pesticides d'ici 2018 par rapport à 2008. Cet objectif n'ayant pas été atteint puisque **les ventes de produits phytosanitaires pour usage agricole ont augmenté de 15 % entre la période de référence 2009-2011 et la période 2017-2019**, l'échéance a été repoussée à 2025 dans le cadre du plan Ecophyto II+ du 9 avril 2019. Ce plan prévoit également de sortir du glyphosate d'ici à la fin 2020 pour les principaux usages et au plus tard en 2022 pour l'ensemble des usages.

Les objectifs de réduction sont fixés sur la base du nombre de dose unités (NODU) exprimé en millions d'hectare, à usage agricole, hors traitements de semences et produits de la liste « biocontrôle vert ». Le plan Ecophyto a défini des objectifs de réduction sans obligations de résultats.

Démarcation par rapport aux autres indicateurs



Dans le plan Ecophyto, trois indicateurs relatifs aux traitements phytosanitaires sont cités pour suivre la consommation de pesticides : **quantité de substances actives (QSA)**, **indicateur de fréquence de traitement (IFT)** et **nombre de doses unités (NODU)**

Dans les cahiers de l'agriculture de 2017, les chercheurs de l'INRA¹ donnaient les définitions suivantes de ces indicateurs :

La **QSA** est l'indicateur « historique ». Largement utilisé en Europe, il évalue la consommation de pesticides par les quantités vendues sur un territoire (aujourd'hui déclarées annuellement par les distributeurs en France dans le cadre de la redevance pour pollution diffuse). L'ESCo Pesticides (2005) pointait ses limites : la mise sur le marché de molécules actives efficaces à des doses toujours plus faibles pour une même action biocide induit mécaniquement une baisse des tonnages qui ne correspond à aucune réduction de la dépendance de l'agriculture à ces produits.

L'**IFT** (calculé sur les pratiques déclarées des agriculteurs) a été adapté de l'indicateur danois (Gravesen, 2003), dans le cadre d'une étude confiée à l'INRA en 2006 par le ministère chargé de l'agriculture, pour évaluer le degré de dépendance des pratiques agricoles à l'utilisation de pesticides. Il est fondé sur une normalisation des produits commerciaux par leur dose d'homologation qui permet de sommer dans un même programme des produits aux caractéristiques très différentes et ainsi éviter l'écueil de la QSA. Le point d'IFT s'interprète comme un « proxy » d'unité d'activité biocide. Une parcelle à 4 points d'IFT est considérée comme deux fois plus dépendante des pesticides qu'une parcelle à 2 points (le « besoin » de traiter est double). Cet indicateur est aujourd'hui largement utilisé dans le réseau DEPHY où il est calculé à la fois par culture et à l'échelle pluriannuelle de la succession des cultures.

Le **NODU** (calculé à partir des déclarations annuelles des ventes de pesticides par les distributeurs) est dérivé de l'IFT. Il repose sur la même logique de normalisation, mais appliquée aux substances actives, ce qui permet de sommer des substances employées à des doses très différentes. Le NODU est calculé annuellement, à l'échelle de la ferme France.

Parmi ces trois indicateurs, l'IFT est le plus précis du fait qu'il est calculé à partir des pratiques réelles de l'agriculteur et non à partir des déclarations de ventes de pesticides par les distributeurs.

¹ Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer - Cahiers de l'agriculture - volume 26, number 1, Janvier-Février 2017- 14002 – 12 pages, <https://doi.org/10.1051/cagri/2017004> - 23 February 2017

Pertinence de l'indicateur

Critère d'appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Fort	L'indicateur sera calculé par Solagro aux différentes échelles territoriales classiques et les données seront mises à disposition des utilisateurs
Facile à interpréter	Fort	L'IFT est un indicateur normalisé et largement utilisé dans les actions publiques de suivi de l'utilisation des produits phytosanitaires
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Moyen	L'indicateur peut être mis à jour annuellement pour intégrer les évolutions d'assolement et des surfaces en agriculture biologique à partir de données déclarées par les agriculteurs. Le progrès peut être mesuré sur cette base-là. Les progrès liés à la diminution des doses de produits utilisés ne sont pas mesurés par cet indicateur qui utilise des IFT moyens en l'absence de déclaration d'IFT réels sur les exploitations agricoles
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Faible	Cet indicateur est spécifique aux pressions liées à l'utilisation des pesticides en agriculture
Efficacité pour la biodiversité	Fort	Les pesticides ont des effets directs sur la biodiversité. La valeur des différents segments de l'IFT (herbicides, insecticides, fongicides, autres traitements) témoigne de la pression directe sur la biodiversité du territoire
Transparence	Fort	Les données utilisées pour le calcul sont publiques et accessibles à tous
Vérifiabilité	Fort	Les données utilisées pour le calcul sont publiques et la méthode de calcul est accessible à tous
Niveau d'engagement	Nul	Pas d'engagement lié à cet indicateur, sauf en agriculture biologique.
Coût de mise en œuvre	Faible	Les données sont mises à disposition

Modalités de calcul

Mode de calcul

Données d'entrée nécessaires :

- Enquête pratiques culturales en grandes cultures 2017 (Agreste)
- Enquête pratiques culturales en arboriculture 2015 (Agreste)
- Enquête pratiques culturales en légumes 2018 (Agreste)
- Enquête pratiques culturales en viticulture 2016 (Agreste)
- Registre parcellaire graphique de niveau 1 de l'année : RPG (IGN - DRAAF)
- Registre parcellaire graphique en agriculture biologique de l'année : RPG bio (Agence bio)
- Casier viticole informatisé de l'année (Douanes)
- Découpage administrative de la France (open street map, Insee)

Principe de fonctionnement (novembre 2021) :

L'assolement de chaque commune est calculé sur la base du RPG de l'année en cours par croisement avec les limites communales (source : open street map). Les surfaces communales en agriculture biologique sont calculées à partir du RPG bio. Les surfaces « non bio » sont calculées par différence entre les surfaces du RPG (toutes surfaces, bio et non bio) et les surfaces du RPG bio (ne contenant que les surfaces en bio).

Un IFT moyen régional est attribué à chaque surface « non bio ».

Toutes les surfaces en bio ont, dans la version actuelle, un IFT de 0 (un travail spécifique sur les IFT en bio devra être mené dans le futur).

Toutes les surfaces de prairies ont un IFT de 0.

On distingue les cultures principales, pour lesquelles il existe au moins une référence régionale, des cultures dites minoritaires, pour lesquelles il n'existe aucune référence régionale dans les enquêtes pratiques culturales.

Cultures principales : Banane, Cerise, Pêche, Prune, Pomme, Betterave sucrière, Blé dur, Blé tendre, Canne à sucre, Colza, Féverole, Lin fibre, Lin oléagineux, Maïs fourrage, Orge, Pois protéagineux, Pomme de terre, Soja, Tournesol, Triticale, Maïs grain, Carotte, Chou, Fraise, Melon, Poireau, Salade, Tomate

Pour les cultures principales « non bio », l'IFT régional (régions d'avant 2016) est appliqué dès lors que la référence existe pour la région en question. Si la référence d'une culture principale n'existe pas pour la région, alors la référence nationale est appliquée (moyenne des régions pour lesquelles la référence existe). Un IFT de 0 est appliqué pour toutes les cultures minoritaires, sauf le sorgho et les mélanges de céréales (un travail spécifique sur les IFT des cultures minoritaires pourrait être mené pour affiner le calcul de l'indicateur).

Affectation d'un IFT de référence aux cultures minoritaires :

- Pour le sorgho, l'IFT régional du maïs grain est appliqué (la référence nationale est appliquée en cas d'absence de référence régionale)
- Pour tous les codes PAC de mélanges de cultures récoltées en grain, dites « méteil », la moyenne de l'IFT régional de l'orge et du triticale est appliquée (la référence nationale est appliquée en cas d'absence de référence régionale)

En viticulture, les références ont été produites à l'échelle de bassins viticoles. Pour l'IFT territorial, chaque département est rattaché à un bassin viticole. Le rattachement d'une commune à un IFT de référence pour la vigne est réalisé via l'entité « département ».

Limites :

En arboriculture, le code « verger » est principalement utilisé dans le RPG et ne permet pas de connaître les essences fruitières cultivées. Par défaut, les valeurs d'IFT de la pomme sont appliquées au code verger.

Résultats :

L'IFT territorial peut-être calculé aux différentes échelles suivantes : commune, canton, petite région agricole, EPCI, captage d'eau potable, ZNIEFF, ZICO, zones Natura 2000, parcs naturels régionaux et nationaux, départements, régions, national.

Il peut être calculé pour les segments suivants : herbicide, insecticide, fongicide, biocontrôle, traitement de semence, autre.

Il est aussi possible de rattacher un IFT à l'empreinte surface d'un régime alimentaire

Unité

L'IFT est exprimé en point. Un traitement à dose pleine (par rapport à la dose homologuée) donne un IFT de 1 point. Un traitement à demi-dose donne un IFT de 0,5. Deux traitements à pleine dose donnent un IFT de 2 points.

Une commune à 4 points d'IFT est considérée comme deux fois plus dépendante des pesticides qu'une commune à 2 points (le « besoin » de traiter est double).



Lien avec les autres indicateurs

L'IFT territorial peut être utilisé en complément de l'indicateur d'agriculture à haute valeur naturelle (HVN). Il permet de caractériser l'intensivité des pratiques.

De la même manière, il peut être utilisé en complément de l'indicateur HANPP qui évalue la part de la production primaire nette appropriée par les humains pour caractériser le niveau d'intensité des pratiques agricoles.

Pour la qualité de l'eau, cet indicateur peut être mis en parallèle des quantités de substances actives mesurées dans les masses d'eau pour identifier les territoires où le risque de transfert de polluants est fort.

L'IFT territorial peut être utilisé dans des modèles visant à caractériser le transfert des substances actives dans les sols et vers les masses d'eau. De la même manière, il peut être utilisé dans des études sur la qualité de l'air et sur les risques globaux pour l'environnement et les populations humaines.

Enfin, il peut être utilisé en complément d'études naturalistes pour caractériser l'impact des pratiques agricoles sur la faune et la flore sauvage.

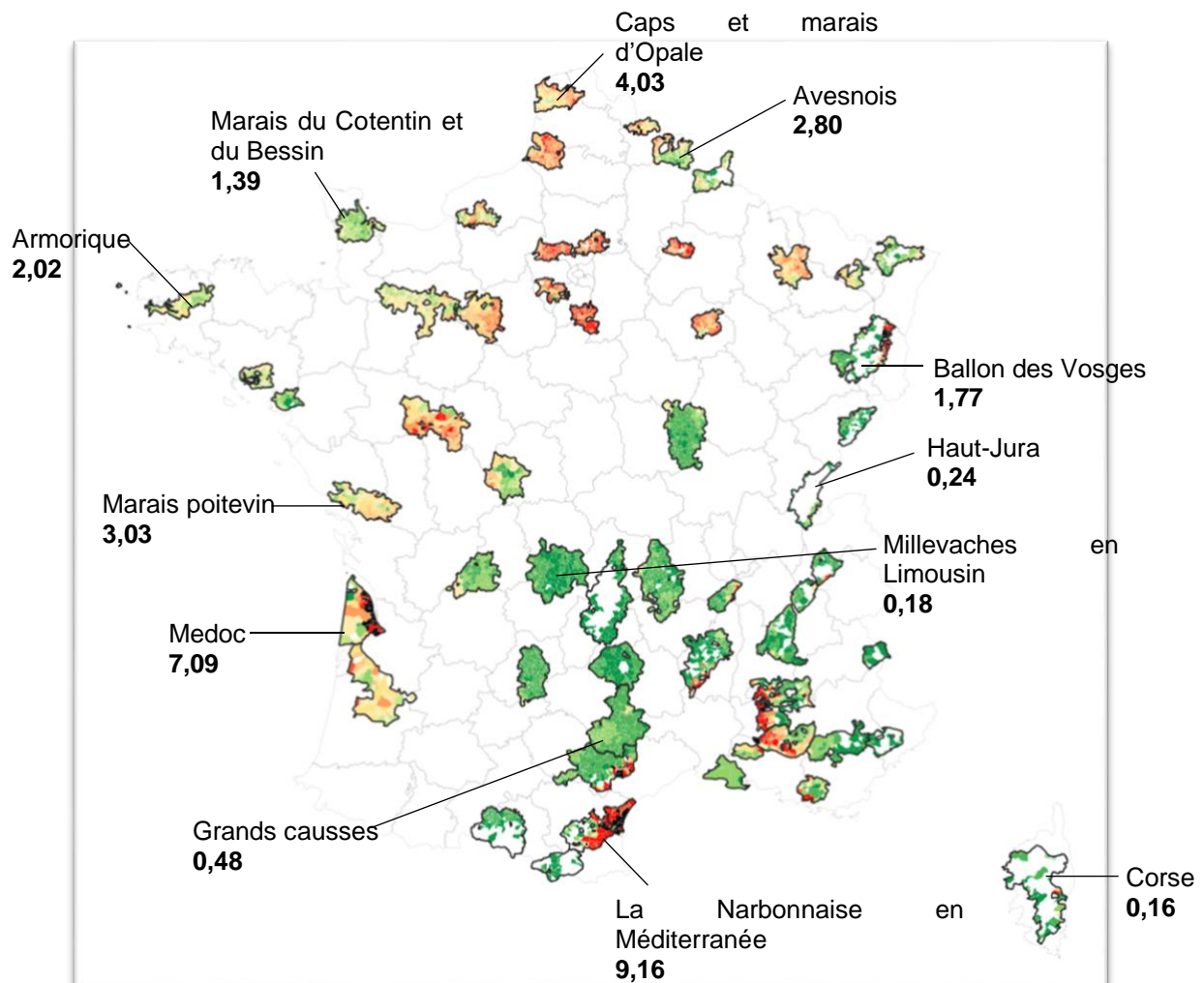
Exemple d'utilisation

Cet indicateur peut être décliné à différentes échelles territoriales permettant de réaliser des études ou de produire des références aux niveaux qui intéressent l'utilisateur.

L'IFT total peut être par exemple calculé à l'échelle des parcs naturels régionaux (PNR) de la métropole. La figure ci-après est une représentation de l'IFT total par commune de chaque PNR. Un IFT moyen par PNR peut être défini et peut servir de référence : cf. exemple pour 12 parcs ci-dessous.

L'IFT total moyen sur les surfaces des PNR est de 2,3 soit 37% inférieur à la moyenne nationale (3,14). Pour l'année 2017, 8,4% des surfaces des PNR étaient déclarées en agriculture biologique au RPG, soit 42% de plus que la moyenne nationale pour cette année (5,9% déclaré au RPG).

Indice de fréquence de traitement phytosanitaires total moyen par parc naturel régional



Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<p>Indicateur normalisé qui prend en compte les pratiques des agriculteurs (doses apportées) contrairement à des indicateurs basés sur les quantités de produits vendus par les distributeurs</p> <p>Basé sur des données statistiques fiables et récentes pour les IFT</p> <p>Basé sur les derniers registres parcellaires graphiques publiés + le casier viticole informatisé, ce qui permet de couvrir plus de 95% des surfaces agricoles et plus de 80% des surfaces en agriculture biologique</p> <p>Risques liés à l'utilisation des pesticides pour l'environnement et la santé établis et documentés</p>	<p>Toutes les surfaces en agriculture biologique ne sont pas connues (15 à 20% des surfaces bio ne sont pas déclarées à la PAC)</p> <p>Les surfaces cultivées en vigne destinées à faire du champagne peuvent ne pas être déclarées au RPG et ne sont pas présentes dans le casier viticole informatisé</p> <p>Les parcelles enquêtées pour déterminer les IFT moyen régionaux comprennent des parcelles en agriculture biologique (ce qui entraîne un léger biais dans le calcul de l'IFT territorial pour les cultures « non bio »).</p> <p>L'IFT moyen d'une région peut masquer des différences liées à la longueur de la rotation (cas des systèmes de polyculture-élevage) et aux rendements</p> <p>Absence de références pour les cultures « mineures » représentant moins de 1% de la SAU</p> <p>Ne pas prendre en compte la toxicité des matières actives</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Indicateur utilisé dans de nombreuses actions publiques : plan Ecophyto, réseau DEPHY, mesures agroenvironnementales et climatiques (MAEC), certification haute valeur naturelle (HVE), paiements pour services environnementaux (PSE), ...</p> <p>Evaluer un régime alimentaire</p>	<p>Nécessité de produire et d'avoir accès à des données statistiques fiables et précises sur les IFT</p>

Références bibliographiques

- Guide méthodologique - Indicateur de fréquence de traitements phytopharmaceutiques (IFT) - Version 3 - Avril 2018- Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation- 78 rue de Varenne - PARIS 7^e – 61 pages
- Enquête pratiques culturales en grandes cultures et prairies 2017 - Principaux résultats octobre 2020 n°9 – Agreste - Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation- 78 rue de Varenne - PARIS 7^e – 21 pages
- Enquête pratiques culturales en viticulture 2016 - Principaux résultats – Agreste - Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation- 78 rue de Varenne - PARIS 7^e
- Enquête pratiques culturales en arboriculture 2015 - Principaux résultats – Agreste - Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation- 78 rue de Varenne - PARIS 7^e
- Enquête pratiques culturales en légumes 2018 - Principaux résultats – Agreste - Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation- 78 rue de Varenne - PARIS 7^e
- Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer - Cahiers de l'agriculture - volume 26, number 1, Janvier-Février 2017- 14002 – 12 pages, <https://doi.org/10.1051/cagri/2017004> - 23 February 2017

AGRICULTURE A HAUTE VALEUR NATURELLE

HVN



Objectifs de l'indicateur

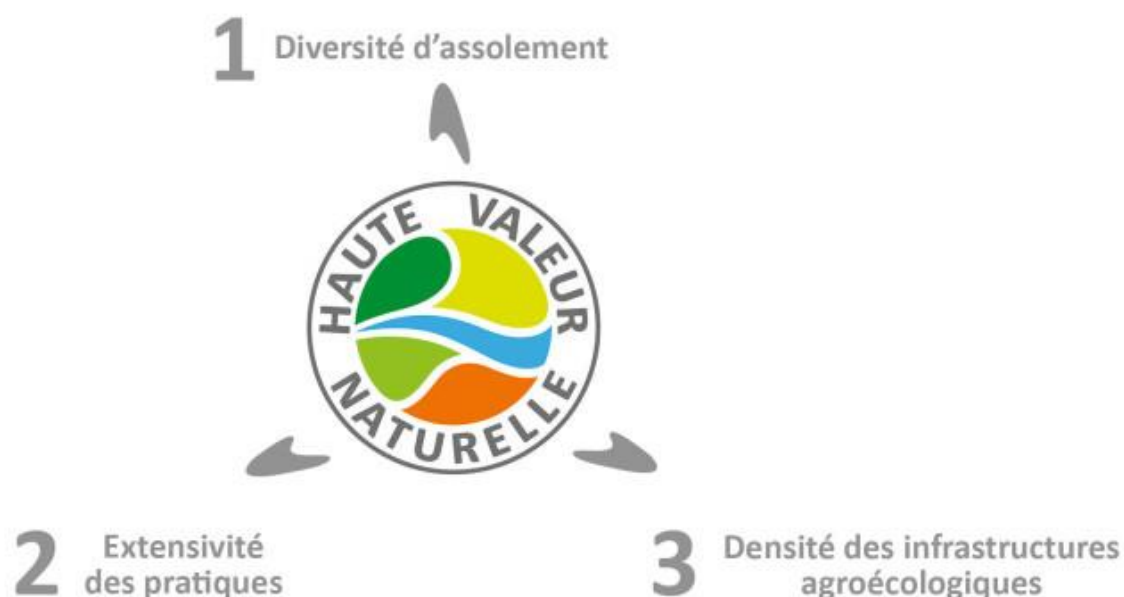
L'agriculture est, dans certains cas, tout à la fois une source de menace pour les habitats et les espèces. Mais dans d'autres situations, l'activité agricole est reconnue comme contribuant au maintien d'espèces naturelles de haute valeur à l'ensemble d'espèces particulièrement intéressantes. On peut penser au maintien des prairies naturelles de fauche, au maillage de haies, aux prés-vergers, aux parcours (garrigue, estives, Crau, prés salés, ...) et aux espèces comme le rôle des genêts, la caille, le vautour fauve ou certaines espèces prairiales ou messicoles. C'est pour rendre compte de ces cas de figure que l'indicateur d'agriculture à haute valeur naturelle a été créé. Il a pour but de cartographier et de caractériser les agricultures à haute valeur naturelle et les territoires correspondants.

Définition et contexte d'utilisation

Définition

La méthode de calcul de l'indicateur a été établie par Solagro en 2006 pour le Centre Commun de Recherche de la Commission Européenne et repose sur trois critères :

- Diversité d'assolement
- Extensivité des pratiques
- Infrastructures agroécologiques



Ces trois piliers interagissent pour renforcer la biodiversité. Ainsi la diversité d'occupation du sol (cultures annuelles, prairies, cultures permanentes) génère une diversité de milieux et de ressources (habitats, plantes, insectes). Mais cette biodiversité ne peut être riche que si elle n'est pas contrainte par une trop forte utilisation d'intrants chimiques. La présence d'infrastructures agroécologiques telles que les haies, les mares ou les prairies humides, viennent encore accroître la diversité du milieu et son fonctionnement écologique. L'agriculteur y est aussi gagnant au travers d'une régulation biologique et d'une pollinisation renforcées.

Les trois critères de la haute valeur naturelle sont mesurés à l'échelle d'une commune. Chacun des trois indicateurs est noté sur 10 points. La note globale maximale est de 30 points. Une note supérieure à **14,78** est nécessaire pour être labellisé HVN. Cette note de référence a été établie en 2000 pour qualifier **25% de la surface agricole de la France** sur la base d'une approche communale. En 2000 cela représentait 7 927 915 ha, soit 6 967 745 ha de surface agricole utile (25 % de la SAU française totale) et 1 079 765 ha de pâturages collectifs. L'agriculture des

communes qualifiées recouvraient 44% du bocage, 47 % des prairies productives permanentes, 85 % des prairies permanentes peu productives et des pâturages collectifs et 91% des prairies humides.

La méthode a été initialement conçue en 2006 pour définir les territoires agricoles à HVN au niveau de la France. Elle a été adaptée en 2018 pour labelliser des exploitations agricoles et des territoires. Des évolutions méthodologiques ont été faites pour changer d'échelle et mieux utiliser les données disponibles. Une mise à jour de la cartographie a été faite en 2010 à partir des données du Recensement Générale de l'Agriculture (RGA) et en 2017 à partir des données du Registre Parcellaire Graphique (RPG).

Contexte et utilisateurs

Domaine d'application : agriculture

Échelle géographique d'application : exploitation agricole, commune, territoire, département, région, France. D'autres approches sont en développement dans d'autres pays européens

Utilisateurs cibles et actuels :

Guide d'utilisation : guide méthodologique

Durée prise en main : 1 jour

Mise à jour : 2017

Intérêts pour la biodiversité

Les 3 indicateurs HVN sont indissociables et se complètent pour considérer l'ensemble du système. Ils constituent 3 piliers qui sous-tendent la haute qualité de service environnemental rendu.

Contrairement à certains dispositifs qui ne concernent qu'une pratique (réduction d'herbicides, retard de fauche, ...), qu'un type de culture (prairies permanentes ou maïs) ou qu'un objectif environnemental (restauration de la qualité de l'eau), la méthodologie pour calculer HVN permet d'aborder simultanément tous les enjeux environnementaux et ainsi d'atteindre des objectifs ambitieux en matière de biodiversité mais aussi de qualité de l'eau, de paysage ou de lutte contre le changement climatique (cf. tableau ci-après).

Services environnementaux rendus	Indicateur 1 Diversité d'assolement	Indicateur 2 Extensification des pratiques agricoles	Indicateur 3 Présence d'infrastructures agroécologiques
Protection de la qualité des masses d'eau	*** (Couverture du sol, limitation des traitements insecticides et herbicides grâce à une rotation longue)	**** (Réduction de l'usage des produits phyto et de l'engrais azoté chimique)	** (Maintien des zones humides, régulation des écoulements)
Maintien d'un haut niveau de biodiversité	** (Maintien des prairies naturelles, maintien de céréales à paille dans les paysages dominés par la prairie)	**** (Réduction de l'usage des herbicides et des insecticides, diversité floristique des prairies naturelles)	**** (Maintien d'habitats diversifiés pour la flore et la faune sauvage)
Protection des sols contre l'érosion	**** (Couverture du sol, amélioration de la structure des sols par hausse de la MO et activité biologique)		*** (Maintien d'un bocage dense ralentissant l'écoulement de l'eau)
Stockage naturel de l'eau et zone d'épanchement des crues	** (Maintien des prairies permanentes)		**** (Maintien des prairies humides, des étangs, bocage, canaux)
Epuration de l'eau	* (prairies permanentes en bord de cours d'eau et dans les talweg)		**** (Prairies humides avec un processus de dénitrification)
Stockage de carbone et lutte contre le réchauffement climatique	** (Maintien des prairies permanentes, mise en place de couverts)		*** (Maintien des prairies humides et du bocage)
Qualité du paysage	* Diversité des cultures et présence de prairies		**** Paysages identitaires : bocage, paysage de marais et de fond de vallée, présence d'étangs et de canaux

Contribution existante mais faible (*), contribution élevée (**), contribution très élevée (***), contribution majeure (****)

Ces indicateurs ont été choisis aussi pour **leur robustesse et leur facilité de mise en œuvre.**

Engagements juridiques

La France a signé la résolution de Kiev sur la biodiversité en 2003 issue de la cinquième conférence ministérielle pour l'environnement en Europe et proposée par le Conseil pour la Stratégie Paneuropéenne pour la Diversité Biologique et le Paysage. Celle-ci s'engageait à identifier d'ici 2006 toutes les zones à haute valeur naturelle dans les écosystèmes agricoles en utilisant des critères reconnus ». Une forte proportion de ces zones devait faire l'objet de mesures favorables à la biodiversité dans le cadre des instruments du règlement rural (MAE, agriculture biologique) pour, entre autres, asseoir leur durabilité écologique et économique. »

Solagro a décidé de protéger la marque « haute valeur naturelle » et le logo afin que ce concept ne soit pas détourné de son objectif initial.



La méthodologie de calcul telle que présentée dans cette fiche est la propriété intellectuelle de Solagro. Les scores HVN communaux sont mis à disposition gratuitement des utilisateurs.

Démarcation par rapport aux autres indicateurs



Cet indicateur est facilement calculable et permet d'appréhender les différentes pressions et bénéfices de l'agriculture sur la biodiversité à travers de trois valeurs.

Pertinence de l'indicateur

Critère d'appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Fort	Cet indicateur est calculable à partir des données publiques et régulièrement mises à jour
Facile à interpréter	Fort	L'approche systémique de cet indicateur et les trois scores obtenus permettent d'expliquer facilement les pressions et bénéfiques d'un système agricole pour la biodiversité
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Fort	Le score HVN peut être calculé régulièrement à l'échelle d'un système agricole ou d'un territoire afin de mesurer les évolutions positives ou négatives des pratiques pour la biodiversité. Le système à point est un des points forts de cette méthode.
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Moyen	Cet indicateur est exclusif à la biodiversité liée aux écosystèmes agricoles
Efficacité pour la biodiversité	Fort	Le scoring HVN permet d'obtenir un niveau de performance environnementale et peut être utilisé pour inciter les agriculteurs à progresser individuellement et collectivement
Transparence	Fort	La méthodologie définie par Solagro est libre d'accès et accessible dans le guide méthodologique
Vérifiabilité	Fort	Toutes les données permettant de calculer HVN sont publiques
Niveau d'engagement	Dépend de son mode d'utilisation	La méthode HVN peut être utilisée dans différents dispositifs et permet à ces utilisateurs d'introduire des engagements forts
Coût de mise en œuvre	Moyen	Cet indicateur nécessite des mises à jour pour suivre l'évolution des notes HVN dans le temps

Modalités de calcul

Mode de calcul

Données d'entrée nécessaires :

- Recensement général agricole
- Registre parcellaire graphique
- Statistique annuelle agricole
- Inventaire forestier national, BD forêt (IGN), dispositif de suivi du bocage (IGN)
- Inventaire des zones humides
- Données régionales sur les pré-vergers

Principe de fonctionnement :

Indicateur 1 : La diversité d'assolement

Cet indicateur évalue la diversité de l'assolement et la part des prairies dans l'assolement.

- **Les surfaces fourragères** (hors maïs ensilage) comptent au prorata de leur surface dans la SAU : **1% de la SAU = 0,1 point**
Si 68 % de surfaces fourragères → 6,8 points
- **Cultures** : une culture (ou un groupe de cultures) n'est pénalisante que si elle représente **plus de 10% de la SAU**
1% de la SAU = 0,1 point avec un plafond de 1 point par culture
Groupe de cultures = cultures de même espèce (ex : maïs grain, maïs ensilage et maïs semence ou blé tendre et blé dur)

Une rotation longue avec des prairies temporaires réduit l'usage des pesticides et donc les impacts induits négatifs sur la biodiversité. Elles permettent de lutter efficacement contre les plantes adventices et autres bio-agresseurs en cassant leurs rythmes de reproduction. La présence de légumineuses économise l'azote chimique. Cultures associées et cultures intermédiaires viennent compléter cette diversité et protéger les sols en hiver.

Cet indicateur évalue aussi la capacité à stocker du carbone et protéger les ressources en eau via la présence de prairies permanentes et temporaires ainsi que des couverts végétaux. Cet indicateur a été calculé à partir des déclarations d'assolement de l'enquête RGA de chacune des fermes France de 2010.

Indicateur 2 : Extensifier des pratiques agricoles

Cet indicateur prend en compte le niveau de fertilisation minérale azotée apportée aux prairies permanentes et temporaires. Concernant les prairies temporaires des points sont gagnés en deçà de 50 unités par hectare. Concernant les prairies permanentes celles-ci ne doivent pas recevoir d'azote chimique pour gagner des points. Les céréales secondaires (avoine, seigle, méteil), les légumineuses fourragères, les jachères, les prairies permanentes peu productives, les parcours et les estives sont considérés comme gérés extensivement. Les céréales à paille (blé, orge, triticale) sont évaluées sur la base de leur niveau d'intensification (rendement). Les autres cultures (maïs ensilage, oléagineux, cultures permanentes) sont considérées comme gérées intensivement.

Les pratiques extensives sont considérées comme un élément favorable pour le maintien de la biodiversité. L'extensivité des pratiques agricoles peut être appréciée à partir de plusieurs

indicateurs : faible chargement animal, pourcentage élevé de prairies permanentes incluant les peu productives et les pâturages collectifs, présence de races rustiques, surfaces non irriguées et non drainées, présence de cultures généralement conduites de façon extensive (avoine, luzerne et autres cultures fourragères légumineuses), absence de cultures industrielles et généralement conduites de façon intensive en intrants (maïs, betterave, pomme de terre,...), présence de jachère, faible rendement des cultures, faible niveau de fertilisation azotée chimique, faible utilisation de produits phytosanitaires ou absence d'utilisation.

Cependant tous ces indicateurs ne sont pas toujours simples à évaluer et sont plus ou moins pertinents pour évaluer les pressions environnementales tant sur l'eau que sur la biodiversité.

Indicateur 3 : Maintien des infrastructures agroécologiques (IAE)

« Les infrastructures agroécologiques sont des milieux semi-naturels **qui ne reçoivent ni engrais, ni pesticides**. Elles font pleinement partie de l'espace agricole et sont gérées de manière extensive, le plus souvent par les agriculteurs »¹.

Ce dernier indicateur identifie et mesure la présence et la diversité des infrastructures agroécologiques (éléments fixes du paysage ou habitats semi-naturels) au sein de l'espace agricole. Ces espaces semi-naturels sont reconnus comme d'importance pour le maintien de la faune et de la flore (zones refuge, d'alimentation, de reproduction, ...). Ils peuvent aussi jouer un rôle dans la régulation de l'écoulement des eaux, dans le stockage de l'eau ou dans le contrôle de l'érosion.

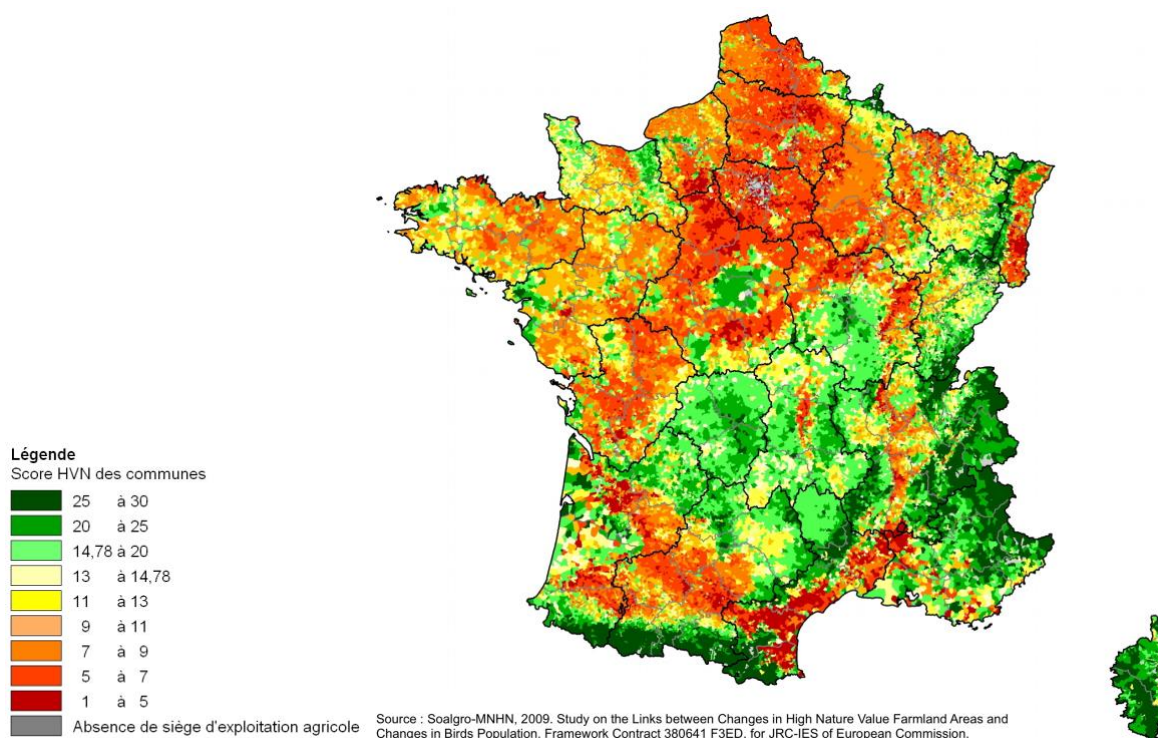
Cinq IAE sont prises en compte dans le calcul. Les **lisières de bois et les haies** comptent au-delà d'une densité de 4% de la SAU avec une largeur forfaitaire de 5m pour les lisières et de 10m pour les haies. Ainsi 5% donne 1 point et 10% 6 points. Les **prairies humides** qui jouent un rôle important dans la régulation de l'écoulement des eaux, sont notées au prorata de leur surface (1% de prairies humides donne 1 point). La présence d'un **étang piscicole** apporte 1 point. Les **vergers traditionnels de plein vent** comptent aussi selon leur place dans la SAU. 1% donne 1 point.

¹ Voir notamment le rapport « pertinence des infrastructures agroécologiques au sein d'un territoire dans le cadre de la politique agricole commune juin 2007. Ministère de l'Ecologie.
https://osez-agroecologie.org/images/imagesCK/files/bibliographie/f34_lesinfrastructuresagroecologiques-brochure09.pdf

Indicateurs	Approche communale
Diversité d'assolement	Blé dur et blé tendre sont considérés comme une seule espèce. De même maïs grain et maïs ensilage. Les prairies temporaires comptent au prorata de leur surface dans la SAU. Les doubles cultures et les intercultures ne sont pas prises en compte.
Extensivité des pratiques	Le maïs, les cultures industrielles, les prairies temporaires, les vignes, le maraichage et l'arboriculture sont considérés comme des cultures intensives. Aucun point ne peut être gagné par ces cultures. Les céréales secondaires (avoine, seigle, méteil, légumineuses fourragères, jachère) sont considérées comme gérées extensivement de même que les prairies permanentes peu productives, les parcours et les estives. Tous les points sont gagnés au prorata des surfaces couvertes. Concernant les autres céréales à paille (blé, orge, triticale) le rendement doit être respectivement inférieur à 4,3 T/ha, 5 t/ha pour le blé et 3,5 t/ha pour le triticale Les prairies permanentes qui reçoivent de l'azote. Score dégressif de 0 à 1 entre 50 unités d'azote chimique et 0.
Infrastructures agroécologiques	Haies : largeur fixée forfaitairement à 10 mètres Lisières de bois : largeur fixée forfaitairement à 5 mètres Prés-vergers : limités à 5 points avec un maximum de 4% de la SAU Pour ces 3 indicateurs le score va de 0 à 10 entre 4 et 14% de la SAU Étangs : 1 ferme par commune = 1point avec un maximum de 5 points Prairies humides : calculées à partir d'un croisement de 3 SIG avec la surface minimum entre SAU en Natura 2000, surfaces de prairies permanentes et zones humides. Score de 0 à 10 entre 0 et 5% de la SAU Maximum : 5 points pour les haies et lisières, 5 points pour les étangs, 2 points pour les prés-vergers, 10 points pour les prairies humides

Résultat :

Une note de « haute valeur naturelle » est calculée pour chaque commune française, de 1 à 30 points. Les communes ayant plus de 14,78 points sont classées HVN. Toutes les communes en vert sur la carte sont considérées comme abritant une agriculture à haute valeur naturelle.



Carte communale des zones agricoles à Haute Valeur Naturelle en 2000

Unité

Le caractère de haute valeur naturelle pour un territoire est mesuré sous la forme d'une note exprimée en points.

Exemple d'utilisation entreprise Beauvallet et PSE Adour-Garonne

Dans un contexte où la viande plus que tout autre aliment a un fort impact sur l'environnement, notamment le bœuf, les éleveurs, transformateurs et acheteurs ont conscience de devoir agir de façon collective à l'échelle de la filière. Afin de répondre aux nouvelles demandes sociétales, l'entreprise Beauvallet a décidé de mettre en place une démarche haute valeur naturelle (HVN) pour sa marque de viande limousine « Or Rouge » depuis 2020. La démarche est actuellement en cours de certification.

L'Agence de l'eau Adour-Garonne a utilisé la méthode HVN pour évaluer les services rendus par les exploitations agricoles de son territoire dans le cadre de son PSE expérimental. 382 PSE ont été signés en 2019, 856 en 2020 et 903 en 2021. Le montant moyen du PSE (y compris les GAEC) a été de 6250 € en 2019, 7583 € en 2020 et 7948€ en 2021. En 2021, les PSE ont permis notamment de protéger et de valoriser 2881 ha de prairies humides, 4800 km de haies, 5220 km de lisières de bois et 59 étangs anciens.

Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<p>Répond à un engagement des Ministres de l'environnement pris à Kiev en 2003</p> <p>Facile à mettre en œuvre.</p> <p>Système à point permettant des évolutions au niveau des minimum requis</p> <p>Approche systémique permettant d'appréhender les différents impacts sur la biodiversité des systèmes agricoles</p> <p>Peut labelliser un territoire ou une exploitation</p> <p>Possibilité de calculer l'indicateur à partir du diagnostic Dialecte (outil gratuit)</p>	<p>Restreint aux systèmes agricoles</p> <p>Ne prend pas en compte les modes de gestion des IAE</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Accompagner la mise en place des PSE.</p> <p>Elargir la méthode aux autres espaces non agricoles (forêts, landes, ...)</p> <p>Ajouter à la méthodologie des conditions d'éligibilité supplémentaire dans une approche à l'exploitation (chargement maximal, IFT maximal, interdiction de certaines molécules, ...).</p> <p>Exiger un minimum de points pour chaque indicateur (4 ou 5)</p>	<p>Un label supplémentaire parmi les autres</p>

Références bibliographiques

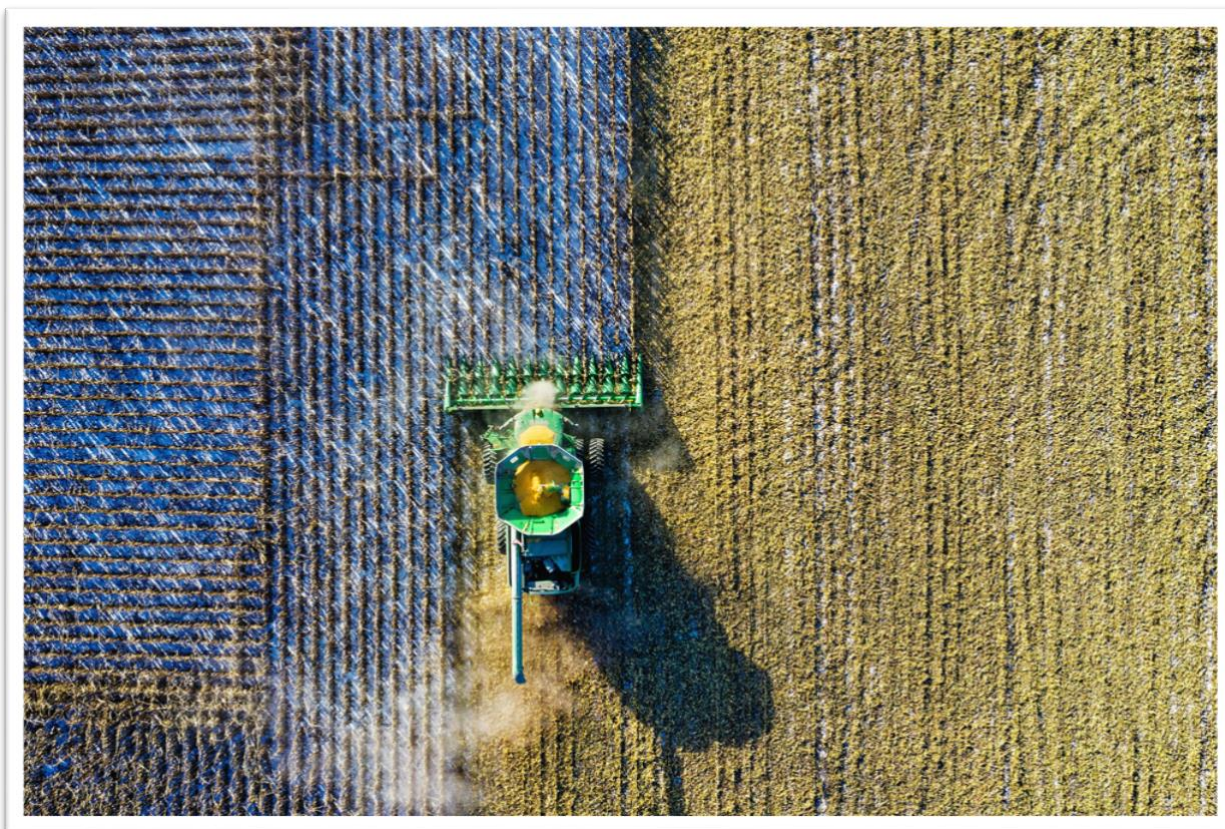
- POINTEREAU P., PARACCHINI M.L., TERRES J.M., JIGUET F., BAS Y., BIALA K., 2007. *Identification of high nature value farmland in France through statistical information and farm practice surveys*. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, Report-EUR 22786 EN, 62 p.
- POINTEREAU P., COULON F., DOXA A., JIGUET F., PARACCHINI M.L., 2010. *Location of HVN farmland area in France and links between changes in High nature value farmland areas and changes in birds population*. JRC/SOLAGRO, 2010

Ces rapports sont disponibles sur le site Internet de la commission européenne-JRC à l'adresse <http://agrienv.jrc.ec.europa.eu/publications-ECpubs.htm>.

- Pointereau, P., F. Coulon, A. Doxa, M. L. Paracchini, J.-M. Terres, F. Jiguet. *Les systèmes agricoles à haute valeur naturelle en France métropolitaine*. Courrier de l'environnement de l'INRA n° 59, octobre 2010
- Aggeliki Doxa, Maria Luisa Paracchini, Philippe Pointereau, Vincent Devictor, and Frédéric Jiguet, 2011. « *Preventing biotic homogenization of farmland bird communities: The role of High Nature Value farmland* ». *Journal of Applied Ecology*
- Aggeliki Doxa, Yves Bas, Maria Luisa Paracchini, Philippe Pointereau, Jean-Michel Terres, and Frédéric Jiguet, 2010. « *Low-intensity agriculture increases farmland bird abundances in France* ». *Agriculture, Ecosystems and Environment*
- Guide méthodologique HVN. Solagro, 2021.
https://solagro.org/images/imagesCK/files/documents/2021_Guide_me__thodologique_HVN.pdf

HUMAN APPROPRIATION OF NET PRIMARY PRODUCTION

HANPP



Objectifs de l'indicateur

L'objectif de l'indicateur HANPP est de mesurer nos impacts sur les écosystèmes en estimant la quantité de production primaire nette (biomasse végétale) appropriée ou co-optée par l'Homme à travers la consommation de nourriture, de papier, de bois et de fibres ou par le changement d'usage des sols.

HANPP est exprimée en quantité de carbone approprié par l'Homme par unité de surface et de temps.

Définition et contexte d'utilisation

Définition

L'acronyme HANPP signifie, en anglais, *Human appropriation of net primary production* soit **l'appropriation humaine de la productivité primaire nette**. C'est un indicateur des pressions humaines sur la biodiversité et les écosystèmes¹.

La productivité primaire nette est la production totale annuelle potentielle des écosystèmes, mesurée en quantité de carbone par an. Elle est couramment désignée par l'acronyme NPP0 (*Net primary production*). HANPP mesure la part de cette productivité primaire nette utilisée par les humains.

Le niveau de biodiversité est mesuré par cet indicateur suivant l'hypothèse que la diversité génétique, la diversité des espèces et des écosystèmes ainsi que les interactions entre ces trois niveaux dépendent de la quantité d'énergie disponible.



¹ Haberl, H., 1997. Human Appropriation of Net Primary Production as an Environmental Indicator: Implications for Sustainable Development. *Ambio* 26, 143–146. doi:10.2307/4314572

L'énergie disponible affecte de manière complexe les dynamiques de population et à la fois le nombre d'individus et le nombre d'espèces. Le nombre maximal d'individus est toujours déterminé par la quantité d'énergie disponible et le nombre d'espèce par le nombre de populations viables.

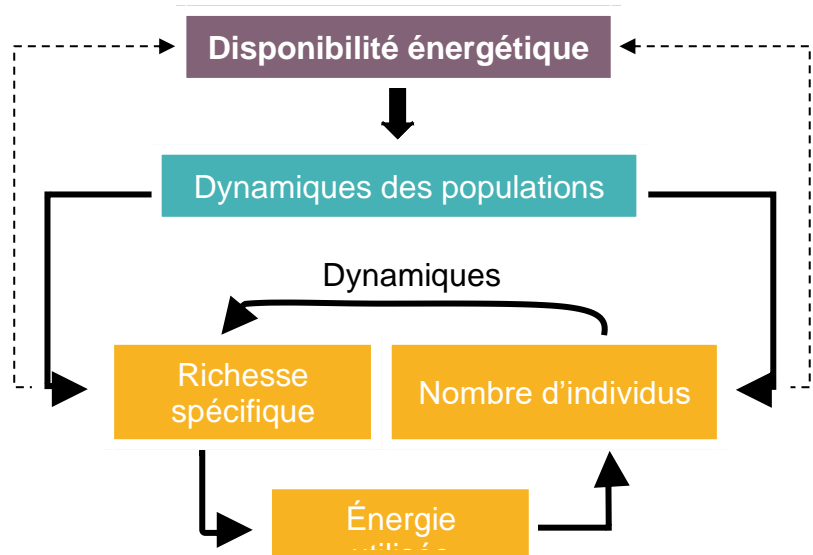


Figure 1 Figure tirée de Storch et al. (2018)

Sur la base de cette hypothèse « diversité-énergie », les pressions humaines sont mesurées par unité de surface et de temps en soustrayant la quantité de biomasse végétale utilisée par l'Homme à la quantité potentielle de biomasse végétale que peut produire l'écosystème (NPP0).

L'appropriation par l'Homme de la biomasse végétale se décompose en deux sous-indicateurs :

- HANPP prélevée (*harvested*)
- HANPP liée au changement d'utilisation des terres (*land use change*)

HANPP prélevée (HANPPharv) :

- **Utilisée** : une partie de la biomasse végétale est prélevée par l'Homme pour être utilisée à des fins d'alimentation directe ou indirecte à travers les animaux, pour les biocarburants et pour les matériaux (bois, fibres).
- **Perdue** : une partie de la biomasse végétale est perdue lorsqu'elle est prélevée par l'Homme pour être utilisée : pertes dues aux feux d'origine anthropique par exemple.

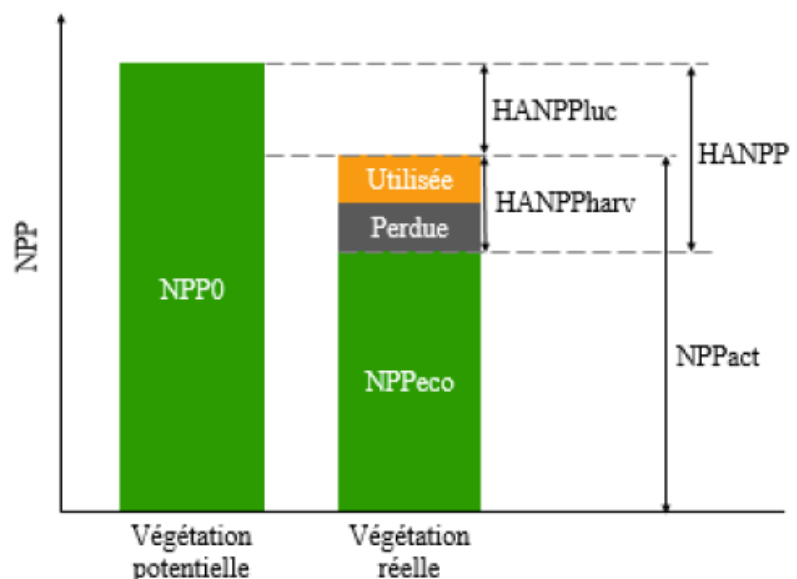


Figure 2 Figure 2 Claire LOREL - Figure adaptée de Erb et al. (2009) avec la typologie employée par Plutzer et al. (2015) : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02126845/document>

HANPP changement d'utilisation des terres (HANPP_{luc}):

- **Végétation perdue par baisse de la productivité** : imperméabilisation, salinisation ... L'Homme s'approprie une partie de la production primaire nette en dégradant directement le potentiel de production de biomasse végétale de l'écosystème
- **Végétation perdue par l'intensification des pratiques d'exploitation des terres** : techniques humaines augmentant la productivité comme l'irrigation ou la fertilisation en agriculture. L'Homme s'approprie une partie de la production primaire nette en intensifiant l'exploitation des terres.

La production primaire nette disponible pour les écosystèmes, souvent appelée NPP_{eco} s'obtient par différence entre NPP₀ et HANPP.

$NPP_{eco} = NPP_0 - HANPP$: NPP disponible pour les écosystèmes

NPP_{eco} mesure la biodiversité que l'on peut espérer maintenir par rapport à la production primaire nette actuelle d'un écosystème (NPP_{act}).

En résumé

- **NPP₀** représente l'état hypothétique de végétation en l'absence de toute activité humaine. Elle peut être calculée à partir de modèles de dynamique globale de la végétation (modèle LPJmL : Lund-Potsdam-Jena managed Land - Bondeau et al., 2007)
- **NPP_{act}** représente la production réelle actuelle de végétation. Elle peut être estimée à partir d'un indice de végétation de type NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) - Pellissier et al. (2017)
- **HANPP_{harv}** représente la végétation appropriée par les humains, soustraite à l'écosystème. Elle est estimée à partir des rendements agricoles et forestiers.
- **HANPP_{luc}** représente la végétation perdue au changement de l'usage des sols par rapport à la végétation potentielle sans usage des sols, en excluant la végétation soustraite à l'écosystème pour l'usage anthropique.
- **HANPP** est la somme de HANPP_{harv} et HANPP_{luc} et représente l'appropriation humaine totale de la végétation
- **NPP_{eco}** représente la végétation restante dans les écosystèmes

Contexte et utilisateurs

- Domaine d'application : approche globale d'estimation de perte de biodiversité, majoritairement lié à l'agriculture.
- Échelle géographique d'application : territoriale (intercommunalités, départements, régions, pays, continent)
- Utilisateurs cibles et actuels : actuellement utilisé essentiellement dans la recherche. Utile pour la définition de politiques publiques à grande échelle
- Prise en main :
 - o Méthodologie décrite dans les publications scientifiques avec terminologies différentes selon les travaux : harmonisation nécessaire
 - o Pas utilisé sous forme d'indicateur standardisé

Intérêts pour la biodiversité

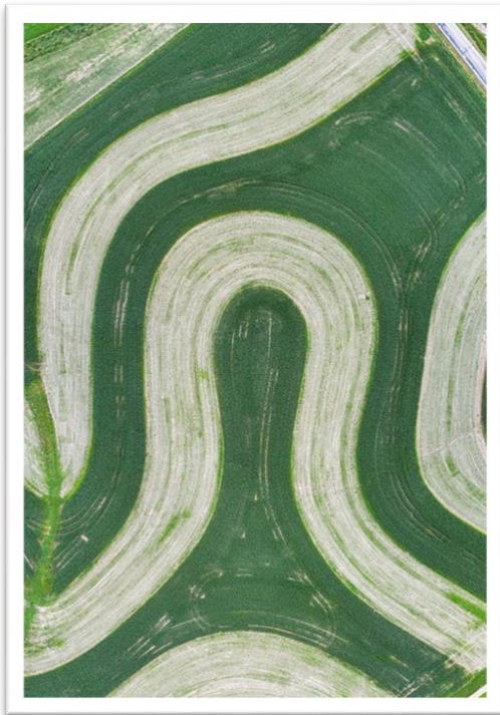
L'utilisation de ressources comme la biomasse ou la végétation, ainsi que le changement d'usage des sols est une pression sur la biodiversité⁵. En effet plus HANPP augmente plus la quantité de biomasse disponible pour la biodiversité diminue. Le nombre d'espèces d'un écosystème est corrélée de façon positive au flux d'énergie disponible dans cet écosystème. Si ce flux d'énergie est réduit (par HANPP), alors la richesse spécifique, liée au nombre d'espèces, diminue. HANPP permet notamment de voir quelles régions du monde sont concernées par le changement d'usage des sols en fonction de l'exploitation de la biomasse, ce qui peut être une information précieuse pour la construction de politiques de conservation adéquates. Il est cependant difficile de lier une variation de HANPP à une augmentation, réduction ou une perte directe de biodiversité⁵. A ce stade, les relations entre les paramètres de l'usage des sols via HANPP et la biodiversité demandent à être explicitées et représentent un champ de recherche à investiguer.

Toutefois, HANPP est lié à la fois aux dimensions « extrants » et « système » de l'intensité d'usage des sols². L'intensité liée aux extrants représente les rendements, la productivité du capital, les ratios résidus versus abattage en foresterie, etc... Cette dimension peut être assimilée à NPP_{harv} qui représente la biomasse soustraite à l'écosystème ou bien NPP_{eco} qui par opposition, indique ce qui a été laissé dans l'écosystème – par rapport à la végétation réelle NPP_{act} . L'intensité liée au système de production représente les écarts des rendements (entre le rendement réel et le potentiel), la configuration spatiale paysagère, la gestion des feux, etc... Cela représente le changement de productivité de la NPP par les usages humains, aussi cette dimension peut être assimilée au ΔNPP_{luc} qui indique la biomasse perdue au changement de l'usage des sols par rapport à la végétation potentielle sans usage des sols. Certaines études relient le changement d'usage des sols à des effets sur certaines espèces pour une localité donnée, via HANPP^{3,6,7}. Une variation de HANPP indique une augmentation ou une diminution de la pression sur la biodiversité de l'écosystèmes étudié.

Engagements juridiques

Pas d'engagement juridique à ce jour.

Lien et démarcation par rapport aux autres indicateurs



HANPP, lié aux dimensions « système » et « extrants » de l'intensité d'usage des sols peut être complétée par d'autres indicateurs explorant d'autres dimensions de l'usage des sols. Parmi les indicateurs existants, l'indice de haute valeur naturelle (HVN) et le coût d'intrant par hectare (IC/ha) ont été montrés par les travaux de Claire Lorel (2018) comme non redondants et complémentaires à HANPP pour différentes dimensions de l'intensité de l'usage des sols.

L'hypothèse de Lorel est que la variabilité de HANPP peut s'expliquer par les variations des indicateurs d'intensité d'usage de sols existants plutôt que par les variations du climat ou du milieu.

Ainsi, l'usage de HVN et IC/ha serait tout à fait pertinent en complément à HANPP. L'indice de fréquence de traitement (IFT) territorial ou le coût d'intrant par hectare indiquent une autre pression que l'intensité d'usage des écosystèmes : les pollutions. HVN caractérise la qualité de l'écosystème impacté, sa valeur biodiversité. On retrouve une HANPP forte dans les écosystèmes à HVN faible, donc une corrélation est attendue entre ces deux indicateurs.

HANPP se démarque des autres indicateurs par le fait qu'il estime l'impact de l'Homme sur la biodiversité par une seule valeur.

Pertinence de l'indicateur

Critère d'appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Faible	Nécessite un travail de traitement de données cartographiques et statistique important. La méthodologie n'est actuellement pas standardisée.
Facile à interpréter	Moyen	Le résultat obtenu sous forme de cartographie permet d'identifier les zones où le risque de perte de biodiversité est le plus important. Les résultats doivent être croisés à d'autres indicateurs pour expliquer les raisons de ce risque de dégradation de la biodiversité.
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Moyen à fort	Le calcul de HANPP est réalisé à l'échelle d'un territoire. La comparaison de HANPP sur un même territoire pour des années différentes permet de mesurer les progrès réalisés et de les exprimer en quantité de biomasse disponible pour les écosystèmes ou en baisse de HANPP par rapport à une année de référence. L'expression de la HANPP en quantité de carbone par unité de surface par unité de temps rend cet indicateur utilisable pour toutes les surfaces terrestres de la planète et permet de comparer les territoires entre eux. La mise en œuvre du calcul de la HANPP étant complexe et non standardisée, cette comparaison peut être difficile à mettre en œuvre.
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Faible	HANPP est une approche globale ne permettant pas d'identifier le niveau de pression sur la biodiversité. Il doit être complété par d'autres indicateurs de pression.
Efficacité pour la biodiversité	Moyen	Les résultats (gain ou perte) sont globaux et issus de modèles macro. La

		traduction sur le terrain de leurs bénéfiques sur la biodiversité locale reste difficile à percevoir (planter des arbres ici vs artificialisation des sols là-bas).
Transparence	Élevé	Méthodes décrites dans de nombreuses publications scientifiques
Vérifiabilité	Moyen	Basé sur des données statistiques et des interprétations de photographies aériennes
Niveau d'engagement	Faible	Pas de cadre juridique à ce jour
Coût de mise en œuvre	Élevé	Nécessite des calculs à large échelle en mobilisant diverses sources de données

Modalités de calcul

Mode de calcul

Pour estimer HANPP, plusieurs étapes sont nécessaires.

Tout d'abord, pour estimer NPP_{act} , les chercheurs recueillent et utilisent des images satellites (photographies aériennes) de la couverture végétale annuelle (plusieurs images selon la période de l'année).

Les données nécessitent un traitement cartographique permettant d'obtenir le NPP_{act} à partir duquel les autres définitions de NPP, dont HANPP, pourront être déduites. Afin de trouver NPP_{act} , les données de la couverture végétale peuvent être couplées avec les données statistiques territoriales spatiales de l'usage et de la couverture des sols. A cette étape, et selon les chercheurs, il conviendra de définir et de découper plusieurs catégories de l'usage des sols : surfaces agricoles, prairies et pâturages, forêts, zones urbaines, etc. Cette étape implique ainsi la nécessité d'utiliser ce type de données, qui peuvent par exemple être des informations gouvernementales en libre accès.

Une deuxième étape est d'estimer NPP_0 , la végétation hypothétique et potentielle sans usage anthropique des terres, à partir des premiers jeux de données travaillés. Dans leurs travaux les plus anciens, Haberl et ses collaborateurs⁸ utilisent une modélisation leur permettant, à l'aide de variables climatiques, de calculer la variation entre NPP_0 et NPP_{act} pour la région donnée à partir de NPP_{act} .

A partir de ces deux résultats ΔNPP_{luc} est calculé par soustraction.

Enfin, NPP_{harv} , NPP_{eco} sont déduits via les données économiques (récoltes, rendements, usage des sols). Ainsi tous ces paramètres permettent le calcul de HANPP.

Exemple de calcul sur une unité de surface

Prenons l'exemple théorique d'un hectare dont la production hypothétique en l'absence de toute activité humaine est estimée à 10 tonnes de carbone par an : $NPP_0 = 10 \text{ t C/an}$

Comment se décomposent les différentes valeurs de NPP si :

1 – Cette surface est totalement imperméabilisée (surface goudronnée) aujourd'hui ?

$NPP_{act} = 0$

$HANPP = 10 \text{ t C/an}$

$HANPP_{harv} = 0$

$HANPP_{luc} = 10 \text{ t C/an}$

$NPP_{eco} = 0$

La NPP_{act} (production réelle actuelle) est égale à 0 car il n'y a plus de production végétale (sol goudronné).

$HANPP$ est égale à 10 t C/an car tout le potentiel de production de végétation est approprié par les humains. Cette appropriation se manifeste en totalité par un changement d'utilisation des terres (imperméabilisation) d'où une $HANPP_{luc} = 10 \text{ t C/an}$.

Unité

$HANPP$ est exprimée en quantité de carbone approprié par l'Homme par unité de surface et de temps.

$HANPP$ peut également être exprimée en pourcentage de la production primaire nette (NPP_0).

Exemples d'utilisation

A échelle mondiale

Haberl et al.⁶ ont produit une cartographie mondiale de la $HANPP$.

Comment ont-ils estimé la quantité de végétation présente sans action humaine (NPP_0) ?

Pour estimer la quantité de végétation que peut produire un écosystème sans action humaine (production primaire nette), les chercheurs ont utilisé une version améliorée du modèle de dynamique globale de végétation LPJ (Lund-Potsdam-Jena managed Land) en utilisant la concentration en CO_2 atmosphérique, des données historiques mensuelles sur le climat et une classification des types de sol.

Comment ont-ils estimé la quantité de végétation actuelle (NPP_{act}) ?

Pour estimer la quantité de végétation produite actuellement les chercheurs se sont basés sur des données statistiques produites par la FAO sur le bétail, les rendements agricoles et les récoltes de bois à l'échelle des pays qu'ils ont combinées avec des données spatialisées sur l'utilisation des terres à l'aide d'un système d'information

géographique. Cinq classes d'utilisation des sols ont été utilisées pour les calculs, à une échelle d'environ 10x10km :

- Infrastructure / urbain
- Terre cultivée
- Prairie
- Forêt
- Zone sauvage

Comment ont-ils défini la biomasse récoltée (NPPharv) ?

Les chercheurs ont défini NPPharv comme toute la biomasse récoltée ou détruite pendant la récolte sur une année. Ils se sont basés sur les données statistiques de la FAO et de l'ONU pour les récoltes de bois et de produits agricoles. Des rendements moyens sur 3 à 5 ans ont été calculés à partir des données datant des années 2000. Les rendements agricoles sont tirés de la base de données agricole de la FAO. Les rendements forestiers sont calculés à partir de la base de données TBFRA2000 de l'ONU (pour 52 pays) et à partir de FAO stats pour les autres pays. Le pâturage est estimé sur la base de bilans fourragers moyens à échelle nationale pour les principales espèces animales.

Les chercheurs ont exprimé la HANPP en pourcentage de la production primaire nette ce qui représente la part de la biomasse appropriée par l'Homme par rapport à ce que l'écosystème serait en capacité de produire naturellement.

L'Asie du sud est la région du monde où l'appropriation de la biomasse par l'Homme (HANPP en % de la NPP0) est la plus élevée (50% en moyenne) suivie de l'Europe (43,2%) et du Moyen-Orient/Afrique du Nord (36,6%).

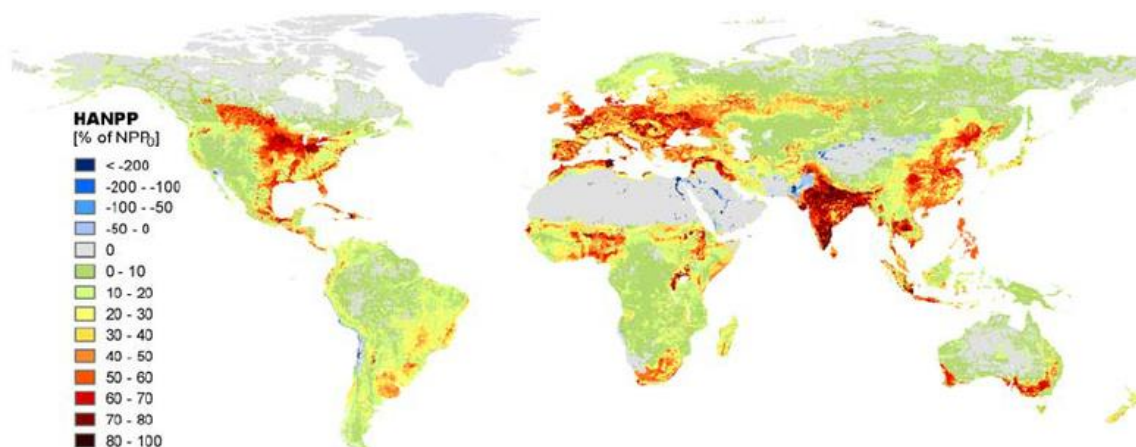


Figure 3. Carte globale de la HANPP exprimée en pourcentage de la NPP0 - source : Quantification of the Intensity of Global Human Use of Ecosystems for Biomass Production, Haberl H, et al. 2010

L'agriculture et l'élevage contribuent à 78,3% de la HANPP mondiale, l'exploitation forestière représente 10,6% de la HANPP mondiale et, enfin, les zones urbaines et les infrastructures contribuent à seulement 3,7% de la HANPP mondiale.

Les résultats de l'étude montrent aussi que la HANPP peut-être négative dans certaines régions du monde, là où par exemple les techniques humaines permettent d'augmenter la production de biomasse par rapport à un état naturel.

Le paramètre NPPlus (changement d'utilisation des terres) exprimé en pourcentage de la NPP0 permet de caractériser ce phénomène. Les régions du monde pour lesquelles le delta NPPlus est positif (de vert à rouge sur la carte) correspondent à des zones où le changement d'utilisation des terres conduit à une perte de production de biomasse et donc à une augmentation de la HANPP. Au contraire, les zones bleues sur la carte correspondent aux régions du monde où le changement d'utilisation des terres a conduit à une augmentation de la production de biomasse par rapport à un état original, est donc à une diminution de la HANPP si cette végétation n'est pas récoltée.

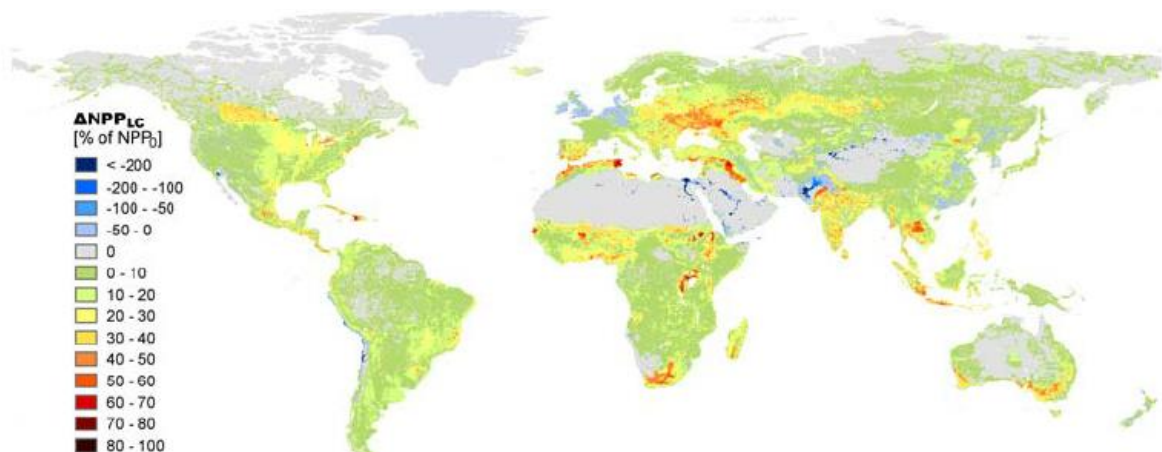


Figure 4. Carte globale de la HANPP exprimée en pourcentage de la NPP0 - source : Quantification of the Intensity of Global Human Use of Ecosystems for Biomass Production, Haberl H, et al. 2010

A échelle européenne

Ce type d'étude a été conduit à échelle européenne par la même équipe de chercheurs, conduite par Plutzer et al.⁷ en 2015.

Les résultats sont exprimés en gramme de carbone par mètre carré et par an. Sur la carte de droite ci-dessous, toutes les zones vertes correspondent aux régions où le changement d'utilisation des sols conduit à une augmentation de la production de biomasse (par fertilisation ou traitements phytosanitaires par exemple). On y retrouve les plaines céréalières du nord de la France ou la plaine du Pô en Italie. L'augmentation de la productivité dans ces régions-là n'est pas pour autant favorable à la biodiversité comme le montre la carte de gauche ci-dessous. En effet, les régions où la HANPP est négative (en vert), la HANPP est élevée car ces productions sont quasi exclusivement récoltées pour les usages humains et la biomasse produite n'est pas disponible pour les écosystèmes.

HANPP

HANPP_{LUC}

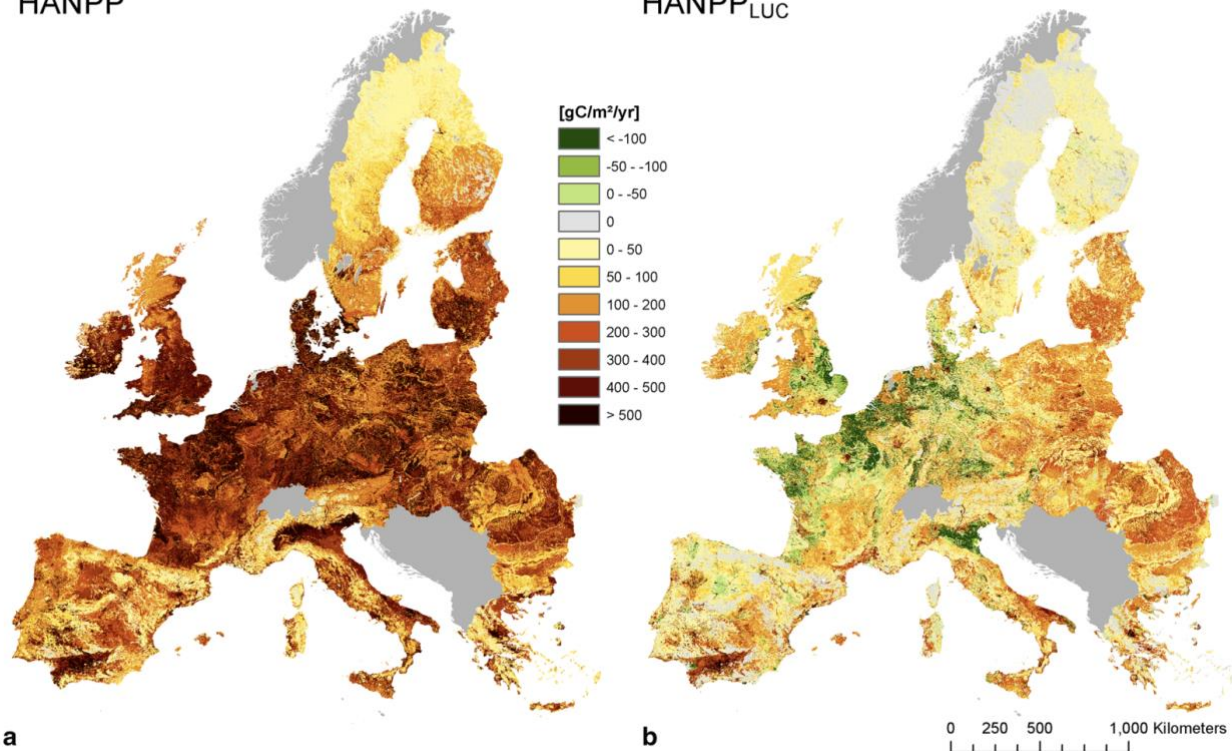


Figure 5 Modèles spatiaux de (a) HANPP et (b) HANPP_{LUC} en l'an 2000, et NPP_{pot}, NPP_{act} et NPP_{eco} moyennés sur des bandes paneuropéennes longitudinales et latitudinales au cours des années 1990, 2000 et 2006. HANPP désigne la différence entre NPP_{pot} et NPP_{eco}, HANPP_{LUC} la différence entre NPP_{pot} et NPP_{act}. Source : Plutzer et al. 2015

A échelle nationale

Ces mêmes chercheurs ont produit une étude à l'échelle de la France métropolitaine en 2015 et ont exprimé les résultats selon 5 paramètres différents de NPP.

On peut voir en rouge sur la carte (b) que les régions urbaines telles que Paris ont une HANPP_{LUC} élevée (perte de production de 335,35 tC/an maximum par rapport à une situation sans action humaine). De même les régions viticoles produisent peu de biomasse par rapport à une situation sans action humaine d'où une HANPP_{LUC} élevée. Au contraire, les zones céréalières du bassin parisien et du nord de la France ont une HANPP_{LUC} négative car les changements d'utilisation des terres conduisent à une augmentation de la production de biomasse par rapport à une situation sans action humaine (gain de production de 292,45 tC/an par rapport à une situation sans action humaine). La carte (d) montre le niveau de production actuel. La carte (c) montre en rouge les régions où l'appropriation de la biomasse par l'homme via les récoltes agricoles ou l'exploitation forestière est la plus élevée. Les zones céréalières du bassin parisien et du nord de la France ont une HANPP_{harv} élevée (jusqu'à 768,18 tC/an récoltées pour un maximum de 948,02 tC/an produites par les écosystèmes). Même si l'action humaine permet d'augmenter la productivité, les indicateurs HANPP montrent que cette augmentation de production de biomasse n'est pas bénéfique pour la biodiversité. Ces régions apparaissent en rouge sur la carte (a) ce qui signifie que la biomasse n'est pas disponible pour les écosystèmes, ce que montre la carte (e) en bleu. Les régions du bassin céréalier parisien et du nord de la France apparaissent en bleu sur la carte (e)

NPPeco car, malgré une production de biomasse pouvant atteindre 948,02 tC/an, moins de 200 tC/an sont disponibles pour les écosystèmes après prélèvements humains. Au contraire, les zones peu cultivées et/ou peu exploitées pour leur bois apparaissent en rouge sur la carte (e) avec un maximum de 676,69 tC/an disponible pour les écosystèmes.

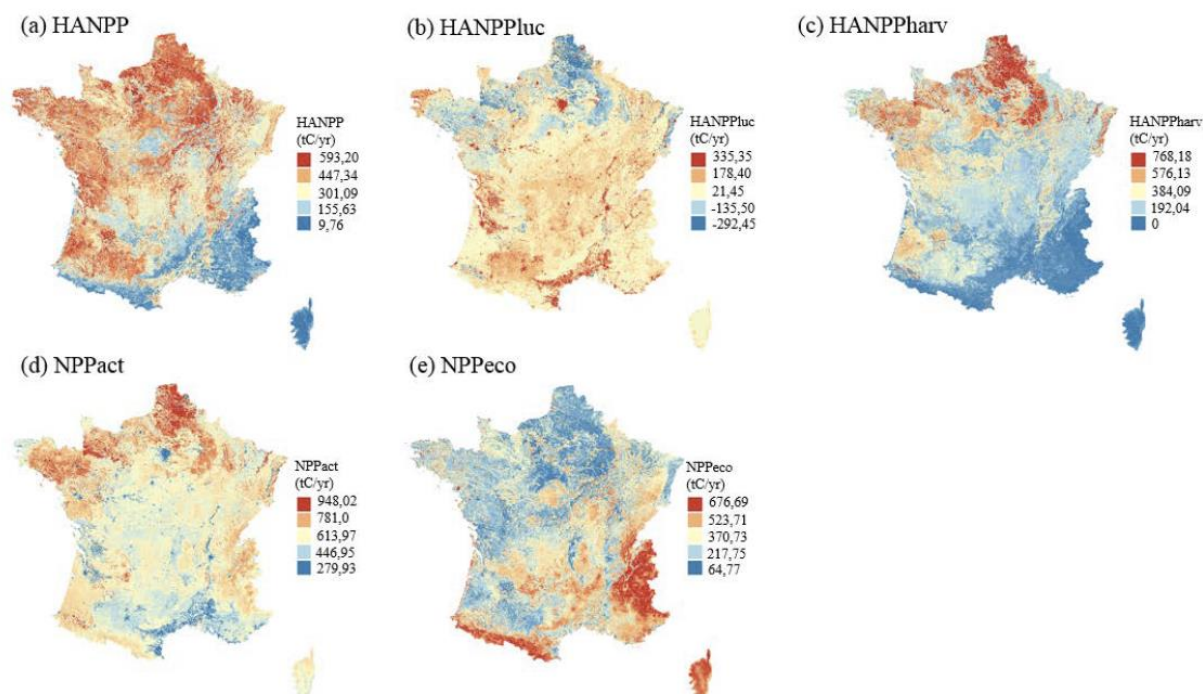


Figure 6 Cartes du cadre conceptuel d'HANPP. Variabilité spatiale de chaque composante de HANPP, pour l'année 2006. Plutzer et al. 2015

A échelle locale

Des chercheurs du muséum national d'histoire naturelle (MNHN)² ont calculé la NPPeco (biomasse disponible pour les écosystèmes après appropriation humaine) à l'échelle de l'Île-de-France. Au contraire des travaux d'Haberl et *al.* les chercheurs français n'ont pas déduit la production actuelle de biomasse à partir des rendements agricoles et forestiers. La production actuelle a été estimée à partir d'une seule image satellite prise au pic approximatif de photosynthèse et sur la base de l'indice de végétation EVI. Ils ont ensuite appliqué un facteur de récolte (part prélevée ou détruite) sur les surfaces concernées par des prélèvements humains pour en déduire la quantité de biomasse disponible pour les écosystèmes par différence entre la production actuelle estimée et la production récoltée.

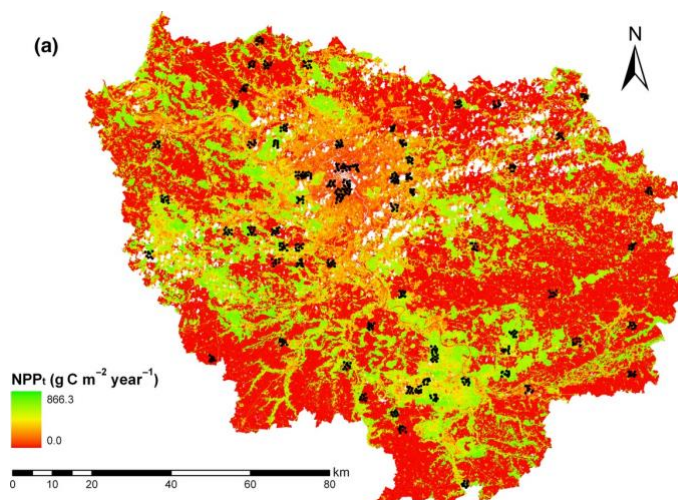


Figure 7 NPPremaining (NPP restant après appropriation humaine) (a) en région parisienne. Les points noirs représentent les parcelles de relevé des oiseaux nicheurs utilisées dans leur analyse. Pellissier et al. 2017

Les chercheurs ont montré avec cette étude que la diversité des communautés animales est corrélée à la biomasse disponible pour les écosystèmes (NPP_{eco}). La NPP_{eco} est un indicateur intéressant et fournit des informations précieuses sur l'utilisation des terres. Toutefois, les chercheurs concluent que cet indicateur ne peut pas capter à lui seul toutes les dimensions de l'intensité telles que l'utilisation des pesticides ou l'effet du travail du sol.

HANPP dans les scénarios d'évolution de la biodiversité ?

Les usages de HANPP sont variés mais utilisés principalement dans des travaux de recherche actuellement. En général, l'indicateur sert entre autres à relier l'intensité et le changement d'usage des sols à des données ou des usages socio-économiques, ou bien à corréliser des paramètres de l'usage des sols à des données de biodiversité. HANPP pourrait donc permettre d'identifier des liens entre la perte de biodiversité et le changement d'usage des sols. Par exemple, les auteurs Kitzes et al. utilisent HANPP pour corréliser une densité de présence d'oiseaux en fonction de l'état de la végétation⁸.

D'ici à 2050, une augmentation de l'intensité de l'usage des sols est attendue afin de satisfaire la demande globale alimentaire. NPP_{eco} apparaît comme étant un indicateur valable de l'intensité de la pression anthropique, en complément de la composition de l'usage des terres. Parce que cet indicateur se réfère directement à la biomasse disponible pour le fonctionnement de l'écosystème, il donne plus d'information que NPP_{act} qui est la métrique utilisée pour les études concernant les schémas des communautés animales dans les paysages anthropiques. L'intensité des sols n'est pas unidimensionnelle et NPP_{eco} ne capture pas forcément toutes les dimensions de l'intensité (par exemple l'usage des pesticides ou l'effet du labour). Des indicateurs tels que HVN, IFT territorial ou IC/ha peuvent être complémentaires à NPP_{eco}. La force de NPP_{eco} est qu'il n'est pas nécessaire de connaître NPP₀ dont le calcul de HANPP dépend.

HANPP est actuellement essentiellement utilisé dans des travaux de recherche comme ceux de Pellissier et al. sur l'importance relative de la composition et de l'intensité de

l'utilisation des terres pour la composition de la communauté d'oiseaux dans les paysages anthropiques.

Dans ces travaux, les chercheurs calculent la NPP disponible pour les écosystèmes à partir d'images de télédétection et analysent le lien avec les populations d'oiseaux. Ces résultats montrent, pour la première fois, que la productivité restante après appropriation humaine est un moteur déterminant des modèles de communauté animale, indépendamment du type d'utilisation des terres.

Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<p>Nombreux travaux de recherche sur la pertinence d'un tel indicateur</p> <p>Avec une méthodologie stabilisée et validée, cet indicateur permet d'évaluer l'impact des activités humaines sur la biodiversité au moyen d'une valeur unique et compara.</p> <p>Utilisable à différentes échelles (monde, continent, pays, région,...) pour toutes les surfaces terrestres</p>	<p>Méthodologie non stabilisée et non standardisée</p> <p>Difficultés de mise en œuvre liée à un traitement de données important</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Les données nécessaires au calcul de HANPP sont pour la plupart publiques</p> <p>Le développement des systèmes d'information géographiques et de la télédétection peuvent permettre un calcul plus rapide de cet indicateur avec des mises à jour régulières possibles</p>	<p>Existence d'autres indicateurs plus simples à calculer ?</p>

Références bibliographiques

1. Lorel, C. Concilier le développement urbain et agricole avec la conservation de la biodiversité : anticipation de l’empreinte des activités anthropiques sur la biodiversité par une approche fonctionnelle et multi-trophique. (Museum national d’histoire naturelle - MNHN PARIS, 2018).
2. Pellissier, V., Mimet, A., Fontaine, C., Svenning, J.-C. & Couvet, D. Relative importance of the land-use composition and intensity for the bird community composition in anthropogenic landscapes. *Ecol. Evol.* **7**, 10513–10535 (2017).
3. Erb, K.-H. *et al.* Analyzing the global human appropriation of net primary production — processes, trajectories, implications. An introduction. *Ecol. Econ.* **69**, 250–259 (2009).
4. Haberl, H. *et al.* Human appropriation of net primary production and species diversity in agricultural landscapes. *Agric. Ecosyst. Environ.* **102**, 213–218 (2004).
5. Haberl, H. *et al.* Human appropriation of net primary production as determinant of avifauna diversity in Austria. *Agric. Ecosyst. Environ.* **110**, 119–131 (2005).
6. [Haberl, H *et al.* Quantification of the Intensity of Global Human Use of Ecosystems for Biomass Production, *ResearchGate*. **10**, \(2010\)](#)
7. [Plutzer, C. *et al.* Changes in the spatial patterns of human appropriation of net primary production \(HANPP\) in Europe 1990–2006, *Regional Environmental Change* **16**\(5\) DOI:10.1007/s10113-015-0820-3 \(2015\)](#)
8. Kitzes, J. *et al.* Consumption-Based Conservation Targeting: Linking Biodiversity Loss to Upstream Demand through a Global Wildlife Footprint. *Conserv. Lett.* **10**, 531–538 (2017).

SPECIES THREAT ABATEMENT AND RECOVERY STAR



Objectifs de l'indicateur

L'objectif de l'indicateur est de mesurer la contribution des pays, ONG ou entreprises à la conservation des espèces. L'indicateur génère une unité pour établir des objectifs de diminution des menaces ou de restauration des habitats selon différentes échelles spatiales, en fonction de l'utilisateur cible (pays, ONG, entreprise).

Définition et contexte d'utilisation

Définition

L'indicateur mesure la contribution d'une entité à la conservation des espèces à un instant t et permet d'engager 2 types d'actions complémentaires selon l'échelle donnée :

- Réduire les menaces afin d'empêcher une nouvelle détérioration de la probabilité de survie des espèces
- Restaurer l'habitat pour contribuer à améliorer la survie des espèces



L'indicateur est adaptable à n'importe quelle échelle spatiale (contribution des entreprises, nationale, mondiale) et pour toutes espèces ou groupes d'espèces pour lesquelles les données sont disponibles.

L'indicateur se veut évolutif et additif, cela permet par exemple aux entreprises de mesurer leur contribution au niveau national ou aux nations de mesurer leur contribution au niveau mondial.

État de développement de l'indicateur :

L'indicateur a été développé à partir de 2017 par l'union internationale pour la conservation de la nature (UICN), mis en application sur quelques sites en 2018 et évalué en 2019. L'objectif est d'inclure à terme tous les taxons évalués à l'échelle mondiale dans le calcul de l'indicateur. Pour le moment, l'analyse globale se concentre sur les amphibiens, les oiseaux et les mammifères en raison de la disponibilité des données. De plus, les espèces quasi-menacées et menacées (vulnérables, en danger et en danger critique d'extinction) d'après la liste rouge de l'UICN seront incluses.

Contexte et utilisateurs

STAR a été conçu par l'union internationale pour la conservation de la nature (UICN) en 2017. L'indicateur STAR permet de répondre à l'objectif de préservation des extinctions et à l'amélioration de l'état de conservation des espèces menacées. Cela fait directement référence à l'objectif n°12 des 20 objectifs d'Aichi du plan stratégique pour la biodiversité 2011-2020 réalisés lors de la Convention sur la diversité biologique (CBD) de 2010.

Depuis 2010, le constat est sans appel, l'état de conservation des espèces continue de se détériorer. La décennie 2021-2030 a été annoncée comme celle de la restauration des écosystèmes par les Nations Unies. De plus, lors de la discussion du cadre politique post-2020, la CBD s'est révélée motivée à impliquer les entreprises dans la conservation, certaines d'entre elles ont manifesté un vif intérêt.

Il est donc nécessaire de pouvoir mesurer le bénéfice pour la biodiversité d'actions environnementales engagées par les entreprises et de les valoriser : « retour sur

investissement » des actions. L'indicateur STAR permet de traiter simultanément la quantification de la réduction du risque d'extinction des espèces et des mesures de restauration des habitats. Ainsi STAR permet l'évaluation ex-ante et ex-post des investissements pour estimer le retour sur investissement en ce qui concerne la biodiversité et les effets sur la réduction des pressions. De plus une évaluation comparative ex ante de risque et d'opportunité de différents projets pour la biodiversité peut être menée.

Les utilisateurs cibles sont les acteurs économiques qui investissent, notamment en faveur de la conservation de la biodiversité :

- Le secteur financier
- Le secteur bancaire
- Les États

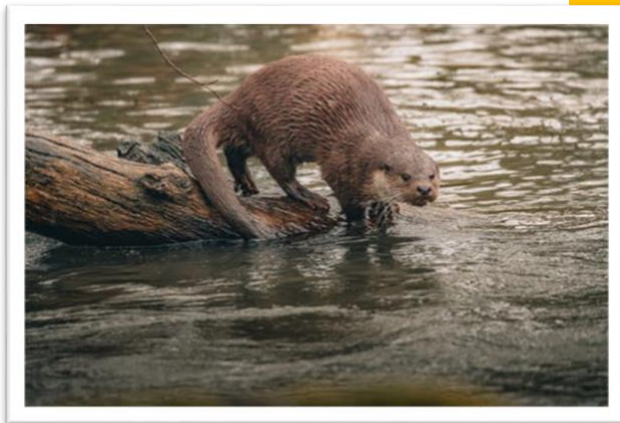
Intérêts pour la biodiversité

L'indicateur permet aux États, entreprises et ONG de mettre en œuvre et suivre leurs actions en faveur de la conservation des espèces. L'indicateur mobilise des données de caractérisation et quantification de la biodiversité à l'échelle globale (UICN) qui concerne les espèces menacées. STAR est évolutif et permet d'agréger différents types de données, notamment locales, lorsqu'elles sont disponibles.

Engagements juridiques

STAR n'est pour l'instant pas relié à des engagement juridiques. L'indicateur permet de mesurer les engagements des États ou entreprises en faveur de la biodiversité. Pour le moment, les engagements des États et entreprises en faveur de la biodiversité ne sont pas encadrés par des réglementations nationales ou internationales.

Démarcation par rapport aux autres indicateurs



STAR est un indicateur qui mobilise les données globales de l'UICN sur la biodiversité remarquable, patrimoniale et peut être complété avec des données et indicateurs locaux.

Pertinence de l'indicateur

Critère d'appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Moyen	Le calcul peut être mis en œuvre en suivant la méthodologie décrite
Facile à interpréter	Faible	Il n'existe pas de valeurs repère, ni de seuils pour interpréter les résultats : plus le score est élevé, plus le potentiel de conservation est important
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Élevé	STAR permet une évaluation ex-ante et ex-post
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Élevé	Si la donnée est disponible, STAR peut intégrer de nouvelles pressions et de nouveaux taxons
Efficacité pour la biodiversité	Modéré	STAR se base directement sur les espèces menacées et les pressions exercées sur la biodiversité patrimoniale et ne prend pas en compte la biodiversité ordinaire
Transparence	Élevé	Les données de l'UICN et de CMP mobilisées dans STAR sont publiques et disponibles
Vérifiabilité	Élevé	La méthodologie est détaillée et le calcul est facilement reproductible
Niveau d'engagement	Moyen	STAR permet aux entreprises et États de se fixer un objectif
Coût de mise en œuvre	Moyen	Non connu et dépendant de l'échelle d'analyse

Modalités de calcul

Mode de calcul

La méthodologie de l'indicateur STAR se base sur un fonctionnement « Pression – État – Réponse » (PER).

Elle s'appuie sur la formule suivante : $STAR = PxWxR$ avec :

- P, le Pourcentage de la population totale d'une espèce sur le site d'intérêt
- W, la pondération de la catégorie de la Liste rouge UICN des espèces
- R, la contribution relative de chaque pression

Pour le calcul ex-ante, la méthodologie permet de combiner la proportion de population d'une espèce sur ces sites, pondérée par sa catégorie de la liste rouge des espèces développée par l'UICN et pondérée par la contribution relative de chaque pression (portée et sévérité) au risque d'extinction. L'ensemble est sommé pour fournir l'indicateur.

Un module méthodologique pour le calcul ex-post est actuellement en cours de développement.

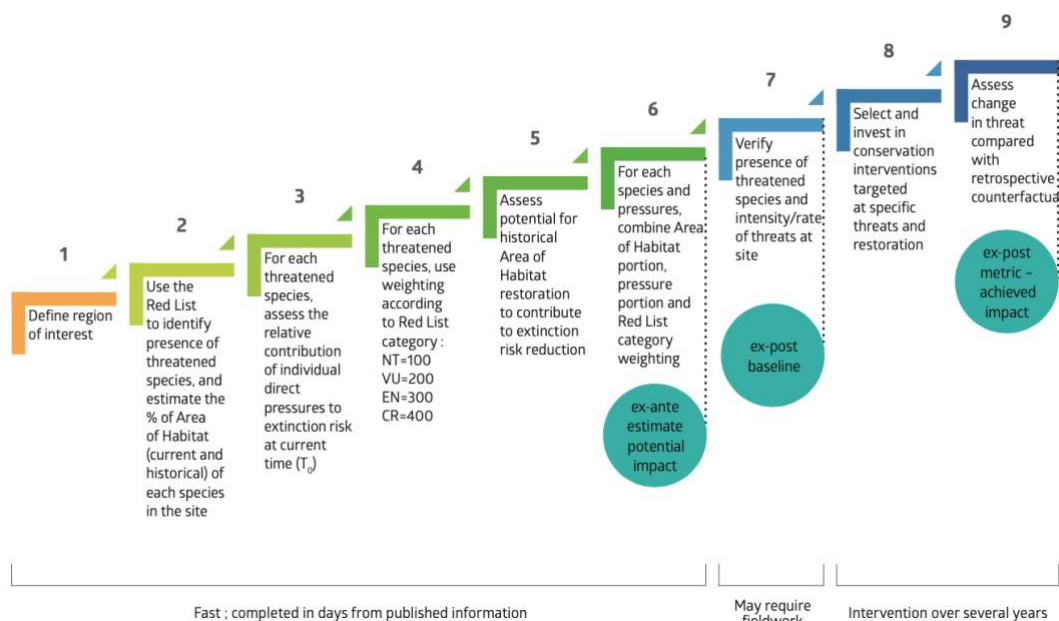


Figure 1 : étapes de calcul de STAR

Les pressions prises en compte dans STAR sont celles identifiées dans la classification unifiée des menaces directe de l'UICN et du Conservation Measures Partnership (CMP) :

- Le développement résidentiel et commercial
- L'agriculture et l'aquaculture
- La production d'énergie et l'exploitation minière
- L'utilisation des ressources biologiques
- Les intrusions et perturbations humaines
- Les modifications du système naturel
- Les espèces envahissantes et autres espèces, gènes et maladies posant problème
- La pollution
- Les événements géologiques
- Le changement climatique et les événements extrêmes

Unité

STAR possède sa propre métrique intégrée.

Lien avec les autres indicateurs

STAR mobilise les indicateurs de pression sur les espèces de l’UICN et CMP.

Exemple d’utilisation

Plantations de Café El Salvador : évaluation de la réduction potentielle de la probabilité d’extinction d’espèces (UICN US)

Pour mener à bien cette évaluation, les espèces menacées dont les aires de répartition chevauchent les fermes ont été identifiées. Pour chaque espèce la proportion de la population sur le site d’étude a été évaluée ainsi que l’étendue totale d’un habitat convenable est intégrée. L’étendue de l’habitat convenable, c’est-à-dire favorable pour l’espèce est associé à son taux de perte pour les différentes plantations et les menaces présentes. La liste rouge des espèces de l’UICN permet d’identifier rapidement les menaces qui s’appliquent à chaque espèce listée. Pour les espèces affectées par la perte d’habitat, la proportion de leur aire de répartition sur les plantations de café a été comparée à la perte totale d’habitat convenable pour chaque plantation.

Note : Les données disponibles de cette évaluation **n’indiquent pas les résultats précisément** mais uniquement la méthodologie employée et le calcul final basé sur des **données hypothétiques**.

Les espèces menacées recensées sur les plantations sont :

Nom Scientifique	Statut de la menace
<i>Amazona auropalliata</i>	En danger
<i>Ateles geoffroyi</i>	En danger
<i>Bolitoglossa salvinii</i>	En danger
<i>Cedrela odorata</i>	Vulnérable
<i>Crax rubra</i>	Vulnérable
<i>Crocodylus acutus</i>	Vulnérable
<i>Dermophis mexicanus</i>	Vulnérable
<i>Elsalvadoria zurstrasseni</i>	Vulnérable
<i>Hypopachus barberi</i>	Vulnérable
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Vulnérable
<i>Ptychohyla salvadorensis</i>	En danger
<i>Raddaus mertensi</i>	Vulnérable

Sur les plantations de café, les 4 principales menaces sur les 15 recensées sont (figure ci-dessous) :

- Les cultures annuelles et pluriannuelles (les caféiers) ;
- Les espaces construits urbains ;
- Les espaces construits commerciaux et industriels ;
- L’exploitation forestière.

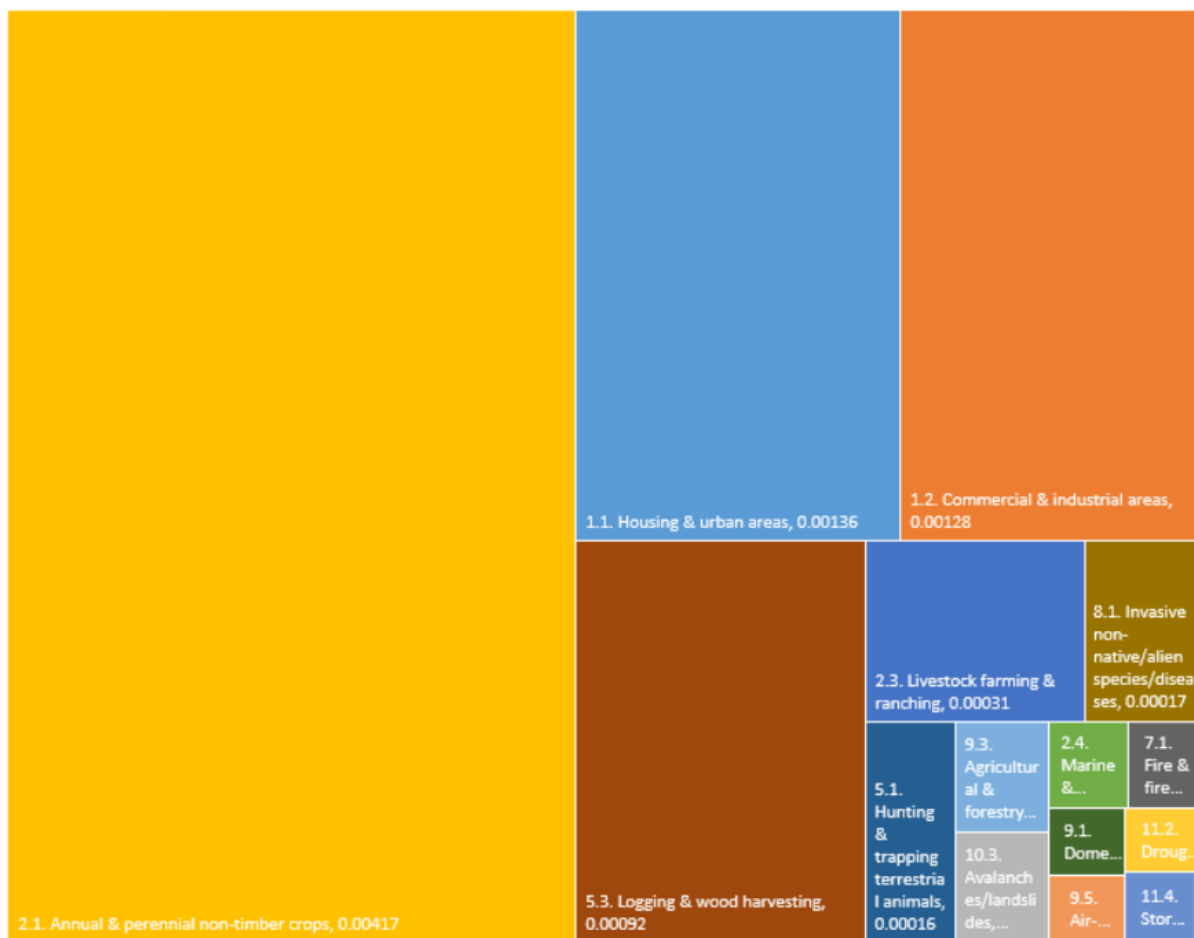


Figure 2 : Évaluation des menaces pour les espèces sur les plantations de café d'El Salvador

Les 3 principales espèces menacées sur les 15 recensées dans les plantations sont (figure ci-dessous) :

- *Ptychohyla salvadorensis*, une espèce d'amphibien de la famille des Hyldae
- *Hypropachs barberi*, une autre espèce d'amphibien de la famille de Microhyladae
- *Raddaus Mertensi*, une espèce de crabe de la famille des Pseudothelphusidae

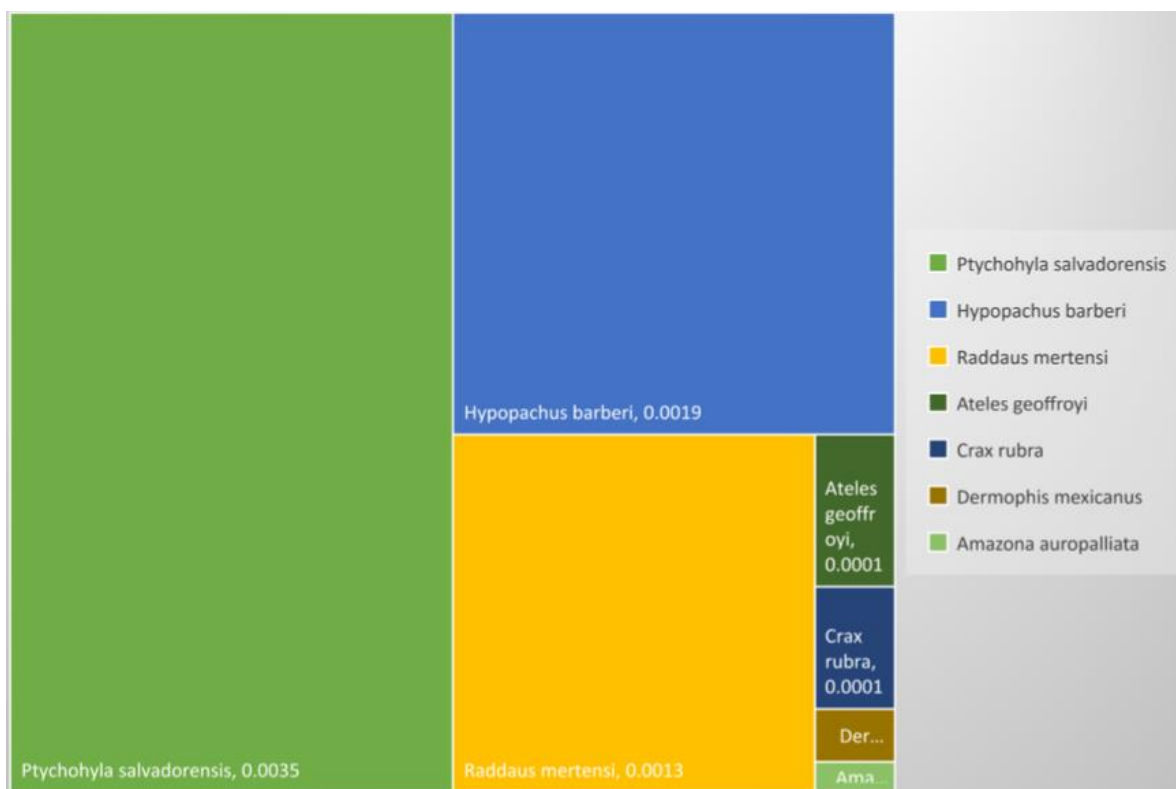


Figure 3 : contribution de chaque espèce menacée au risque total d'extinction des espèces dans la zone du projet sur les plantations de Café

Résultats :

Pour chaque site de plantation, l'indicateur STAR a été calculé séparément pour chaque espèce. En effet, les plantations ne recouvrent pas les mêmes aires de répartition des espèces et ne présentent pas les mêmes menaces d'un site à l'autre.

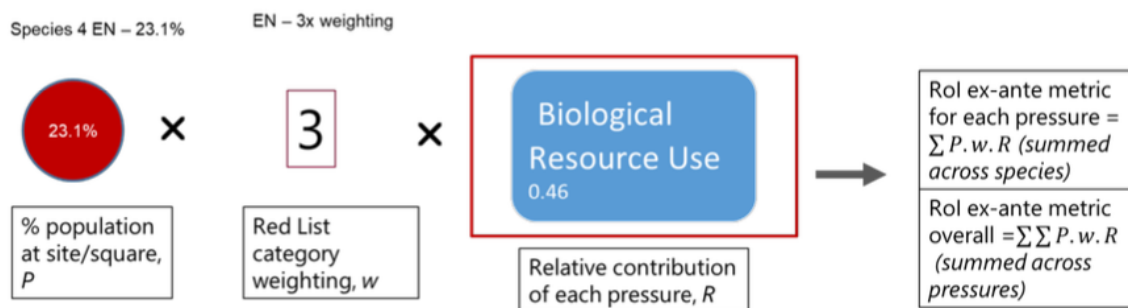


Figure 4 : Exemple du calcul de STAR pour l'une des plantations de café

Pour cet exemple de calcul, on considère que :

- La plantation de café représente 23,1% de l'aire de répartition de l'espèce menacée
- L'espèce considérée est classée comme « en danger » qui correspond au niveau 3 de la liste rouge UICN
- L'utilisation des ressources biologiques représente 46% des pressions entrainant un risque d'extinction des espèces en danger devant l'agriculture (35%) et les espèces invasives (19%)

Ainsi, la note STAR pour cette espèce sur le site des plantations de café est de 0,318. La note peut s'additionner pour l'ensemble des espèces et aussi pour l'ensemble des pressions.

Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<p>Formule de calcul simple, flexibilité sur l'échelle spatiale</p> <p>Un score unique quantitatif tenant compte des enjeux globaux et locaux.</p> <p>Les résultats permettent de comparer différentes opportunités d'investissement pour la biodiversité en fonction des sites et des pressions</p> <p>STAR repose sur la caractérisation et quantification de la biodiversité à l'échelle globale (UICN)</p> <p>Protocoles pour un évaluation locale complémentaire</p>	<p>Ne s'intéresse pas à la biodiversité ordinaire</p> <p>Les espèces dont la population est de petite tailles (et donc menacés) ne sont pas prises en compte s'il n'y a pas de pression avérée</p> <p>Attente d'autres taxons et de la prise en compte de toutes les menaces et pressions pour renforcer l'outil</p> <p>Les fonctions et interactions entre compartiments de biodiversité ne sont pas pris en compte</p>
OPPORTUNITES	MENACES
<p>Possibilité d'utilisation dans un cadre public : pour prioriser des opportunités de conservation de la biodiversité, suivi des ODD</p> <p>Déclinaison régionale des pressions ainsi que leur interactions (synergies ou contradictions)</p>	<p>L'agrégation de plusieurs sources de données différentes, peut impliquer des incertitudes sur le calcul</p>

Références bibliographiques

Hawkins F., Beatty C. R. (2019). *Biodiversity Return on Investment Metric : Assessment of potential reduction in likelihood of species extinctions for El Salvador Coffee Farms (p. 28) [Final Report]*. IUCN, Washington DC, US.

Hawkins F., Beatty C., Tognelli M., (2018). *Assessment of potential reduction in likelihood of species extinctions for Bukit Tigapuluh Sustainable Landscape and Livelihoods Project (p. 27) [Final Report]*. IUCN, Washington DC, US.

IUCN. (2017). *Species Threat Abatement and Recovery (STAR) Metric*.

IUCN et al. (2019b). *Species Threat Abatement and Recovery (STAR) Metric Overview*.

IUCN et al. (2019a). *Biodiversity Return on Investment Metric*.

Lammerant J., Mueller E. L., Kisielewicz J., (2018). *Critical assessment of biodiversity accounting approaches for businesses. Discussion paper for EU Business & Biodiversity (B@B) Platform*. 76.

IUCN - 2012–CMP Unified Classification of Direct Threats.html.

Mace G. M., Collar N. J., Gaston K. J., Hilton-Taylor C., Akçakaya H. R., Leader-Williams N., ... Stuart S. N. (2008). *Quantification of Extinction Risk: IUCN's System for Classifying Threatened Species*. *Conservation Biology*, 22(6), 1424-1442. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01044.x>

GLOBAL BIODIVERSITY SCORE™

GBS™



Objectifs de l'indicateur

L'objectif du GBS est d'évaluer les impacts des activités économiques (entreprises et investissements) sur la biodiversité tout le long de leur chaîne de valeur (logistique, production, commercialisation, services, infrastructures, RH, R&D, approvisionnements...), de manière robuste et synthétique.

Définition et contexte d'utilisation

Définition

Le GBS est un outil d'évaluation de l'empreinte biodiversité des entreprises qui mesure la variation de l'indicateur MSA ou *abondance moyenne des espèces* (en gain ou en perte) causée par les activités économiques. D'autres indicateurs peuvent ensuite être dérivés de cet outil comme l'empreinte annuelle de l'entreprise sur la biodiversité.



Contexte et utilisateurs

Développé entre 2017 et 2020, le GBS est porté par la CDC Biodiversité avec l'appui de certaines institutions financières et entreprises. Le GBS a pour ambition de répondre à la question « de quel outils les entreprises ont elles besoin pour évoluer vers des impacts nets positifs sur la biodiversité » ? Le GBS vient compléter les approches existantes et offrant aux entreprises une vision globale et synthétique de leurs impacts sur la biodiversité afin d'inverser l'érosion de celle-ci.

- Domaine d'application : activités économiques
- Échelle d'application : chaîne de valeur d'une entreprise, investissement
- Utilisateurs cibles et actuels : CDC Biodiversité, cabinets de consulting, agences de notation
- Prise en main :
 - Webinaires de présentation
 - 2 sessions de formation : présentation et prise en main
 - Conditionné à l'achat d'une licence

Intérêts pour la biodiversité

Le GBS est un indicateur global, ainsi, représenter avec un seul chiffre (le MSA) la complexité et la diversité de l'empreinte d'une entreprise sur la biodiversité est un objectif ambitieux. En effet, l'impact des activités sur la biodiversité nécessite de traiter de nombreuses données sur un sujet où de nombreux travaux sont en cours et dont la compréhension est encore limitée.

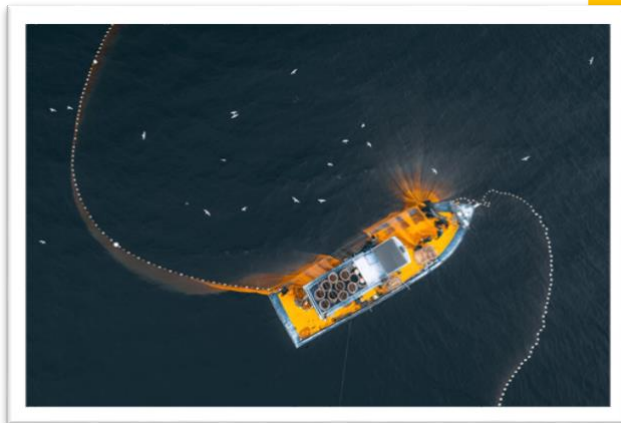
La revue critique du GBS [4] réalisée par un panel d'experts indique (i) la maturité limitée de cet outil dans sa version actuelle et (ii) la nécessité de nouveaux développements et ajustements (écotoxicité des pesticides, spécificité des différentes pratiques agricoles) pour tendre vers un objectif d'utilisation opérationnelle par les entreprises.

Engagements juridiques

Le GBS n'est articulé avec aucun outil juridique. Par ailleurs, il n'existe aujourd'hui aucun engagement juridique concernant l'empreinte biodiversité des entreprises dans le droit national et international, uniquement des objectifs.

Au cours des deux dernières décennies, la communauté internationale a fixé à deux reprises des objectifs décennaux ambitieux en matière de biodiversité (objectifs de 2010 fixés en 2002, objectifs de 2020 fixés en 2010), sans grand succès pour enrayer la perte de biodiversité. En effet, aucun des 20 objectifs que la communauté internationale s'était fixés en 2010 en matière de biodiversité n'a été atteint en 2020. Un cadre mondial pour la biodiversité post 2020 a été proposé lors de la COP 15 à Kunming, qui sera négocié à partir de mai 2022.

Démarcation par rapport aux autres indicateurs



Le GBS a pour principales caractéristiques d'avoir une métrique agrégée (principe intégré d'une seule unité, le MSA) avec pour objectif de tenir compte des stocks et des flux d'impacts dans l'ensemble de la chaîne de valeur (concept de Scope ou frontière de la chaîne de valeur, voir détails dans les modalités de calcul).

Pertinence de l'indicateur

Critère d'appréciation	Évaluation	Remarques
Facile à mettre en œuvre	Moyen	La caisse des dépôts et consignations (CDC) souhaite développer un écosystème « contrôlé » (soumis à l'achat de licence) autour du GBS (entreprises, agences de notation, fournisseurs de données, vérificateurs agréés, etc.). Une fois cette organisation fonctionnelle, cela semble facile à mettre en œuvre (éventuellement onéreux)
Facile à interpréter	Élevé	Une seule note (le MSA) qui traduit un gain (-) ou perte (+) de biodiversité
Capacité à mesurer les efforts et progrès réalisés	Moyen à élevé	Avec le même point de référence et une chaîne de valeur similaire pour une même entreprise les progrès réalisés sont visibles. En revanche il semble plus complexe de comparer les progrès de l'empreinte biodiversité entre différentes entreprises (changement du point de référence, richesse d'un écosystème par rapport à un autre...)
Adapté à toutes les pressions sur la biodiversité	Moyen	Les pressions prises en compte actuellement : <ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des terres - Fragmentation des milieux naturels - Empiètement humain - Dépôts aériens azotés - Changement climatique - Perturbation hydrologique - Conversion de zones humides - Eutrophisation de l'eau douce - Usage des sols dans le bassin versant - Ecotoxicité (expérimental)
Efficacité pour la biodiversité	Moyen	Les résultats (gain ou perte) sont globaux et issus de modèles macro. La traduction sur le terrain de leurs bénéfices sur la biodiversité locale reste difficile à percevoir (planter des arbres ici vs artificialisation des sols là-bas).

Transparence	Élevé	Revue critique qui aboutit à la publication de 11 documents et d'un rapport indépendant [4] comprenant les commentaires des experts chargés de l'examen ainsi que le point de vue de chaque membre du panel des parties prenantes.
Vérifiabilité	Faible à moyen	Le calcul du GBS d'une entreprise nécessite d'avoir accès à des lignes comptables confidentielles et donc soumis à autorisation. Cependant un calcul se basant sur des articles scientifiques de référence est plus facilement vérifiable.
Niveau d'engagement	Faible et optionnel	Pas de cadre juridique à ce jour, en cours de définition (ex : COP15).
Coût de mise en œuvre	Élevé	Il faut passer par l'écosystème mis en place par la caisse des dépôts et consignations avec une évaluation de l'empreinte biodiversité via des organismes agréés estimée à ce jour à 3-6 mois pour 40-60 k€ HT [3]

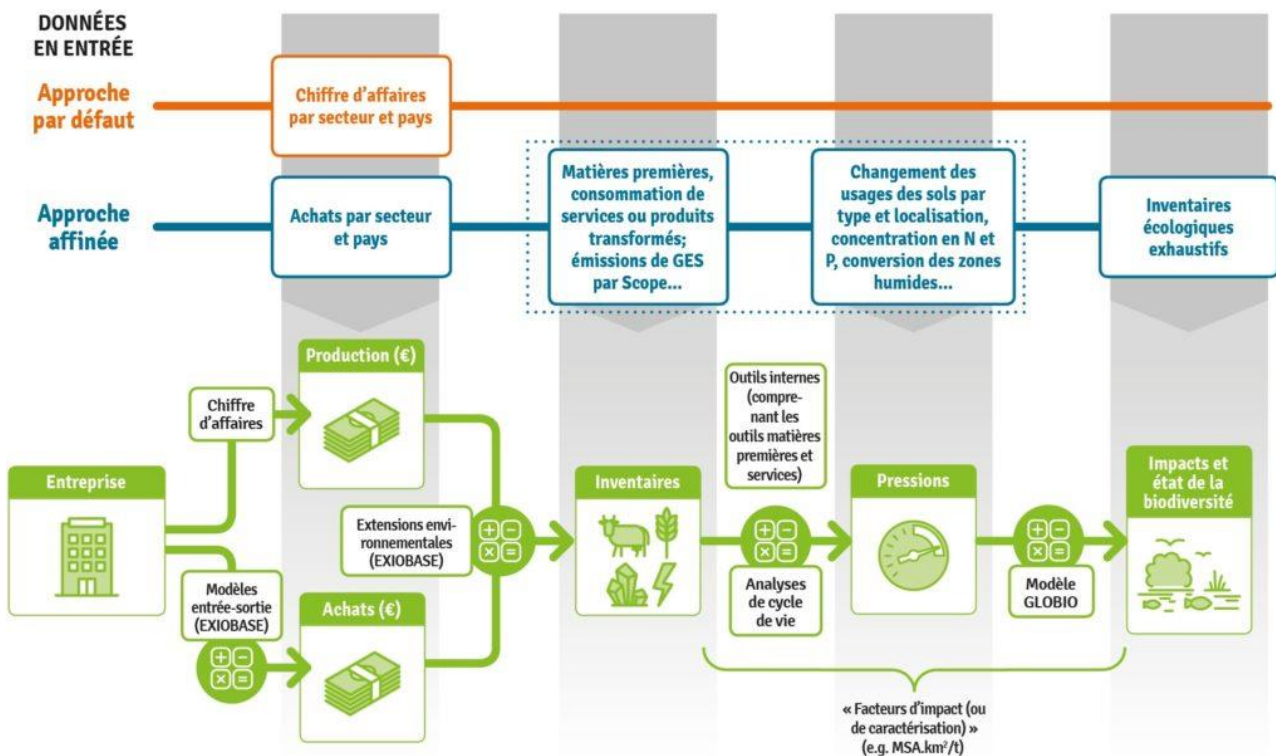
Modalités de calcul

Mode de calcul

Description :

Le calcul de l’empreinte biodiversité d’une entreprise ou d’un acteur financier via le GBS revient à établir un lien quantitatif entre son activité et des impacts sur la biodiversité [1] (voir figure ci-après).

Données d’entrée nécessaires :



Principe de fonctionnement :

Afin de répartir les impacts sur toute la chaîne de valeur et d’éviter les doubles comptes, le GBS utilise le concept de Scope [6], ou frontière de la chaîne de valeur. Ainsi le Scope 1 couvre les émissions directes (flotte de véhicule, installations, équipements...) ; les impacts se produisant en amont sont décomposés entre les achats d’énergie qui relève du Scope 2 (électricité, chaleur, froid...) et les autres achats qui relèvent du Scope 3 amont (trajets, déchets, transport de marchandises et distribution...) ; enfin, les impacts en aval appartiennent au Scope 3 aval (transport de marchandises et distribution, utilisation finale du produit...).

Pour tenir compte des impacts qui persistent au-delà de la période évaluée, les résultats du GBS sont divisés en impacts dynamiques (qui se produisent au cours de la période évaluée), futurs (qui se produiront à l’avenir) et statiques (persistants).

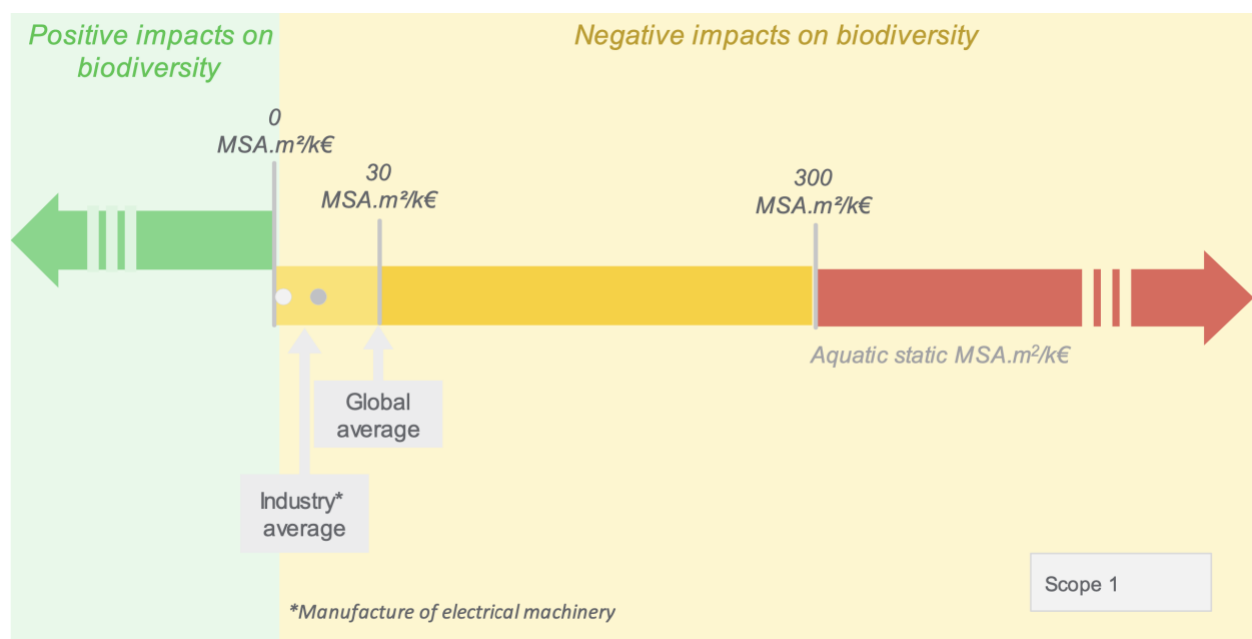
Une approche hybride est utilisée pour tirer parti des meilleures données disponibles à chaque étape de l’évaluation. Les évaluations avec cet outil utilisent (i) des données sur les achats des entreprises qui peuvent être utilisées pour estimer (ii) par exemple la consommation de matières premières, les émissions ou l’utilisation d’eau (inventaires). Cela permet d’évaluer (iii) les

pressions sur la biodiversité. A l'aide de relations pressions-impacts, (iv) les impacts et l'état de la biodiversité peuvent ainsi être évalués. En l'absence de données précises, un calcul par défaut évalue les impacts à partir de données financières (chiffre d'affaires).

Le GBS utilise ainsi des modèles tels qu'EXIOBASE, un modèle entrées-sorties multirégional avec extensions environnementales qui permet de faire le lien entre l'activité économique de l'entreprise et les pressions affectant la biodiversité, ou GLOBIO, un modèle spatialisé évaluant l'impact de différentes pressions (infrastructures, utilisation des terres, eutrophisation...) sur l'intégrité de la biodiversité en se basant sur une méta-analyse d'articles scientifiques de référence.

La version actuelle du GBS couvre actuellement les impacts liés aux opérations directes (Scope 1) ainsi qu'en amont (« du berceau à la porte », ou cradle to gate en anglais), et les impacts sur la biodiversité terrestre et aquatique.

Résultat, sorties :



Unité

MSA.km² où MSA (*mean species abundance*), est l'abondance moyenne des espèces où la métrique est exprimée en % caractérisant l'intégrité des écosystèmes. Ainsi 100 % représente un écosystème intact non perturbé et 0 % un parking sans vie. Et 1 MSA.km² perdu est donc équivalent à la destruction totale de 1 km² d'espace naturel vierge. Dans le cadre d'une évaluation GBS, un point de référence est donc choisi pour permettre une analyse de l'évaluation des impacts. La comparaison par rapport à un état de référence étant bornée à 1 par définition, celle-ci ne prend pas en compte la richesse de biodiversité d'un écosystème par rapport à un autre (prairie vs. Forêt).

Lien avec les autres indicateurs

Dans sa revue critique du GBS, Félix Teillard (FAO) fait le lien avec d'autres initiatives [4] telles que l'initiative « Cycle de vie » de l'ONU et le Partenariat pour l'évaluation et la performance environnementale de l'élevage (LEAP) de la FAO qui fournissent des recommandations alignées sur les facteurs de caractérisation de la biodiversité. Ceux-ci présentent certains avantages par rapport au MSA (richesse des espèces plutôt qu'abondance, prise en compte de l'endémisme et du statut de menace, haut niveau de différenciation spatiale), mais ils ne se concentrent uniquement que sur les impacts de l'utilisation des terres, contrairement au CommoTool du GBS. Voici également une cartographie des applications et des périmètres des initiatives de mesure d'impact biodiversité [1] :

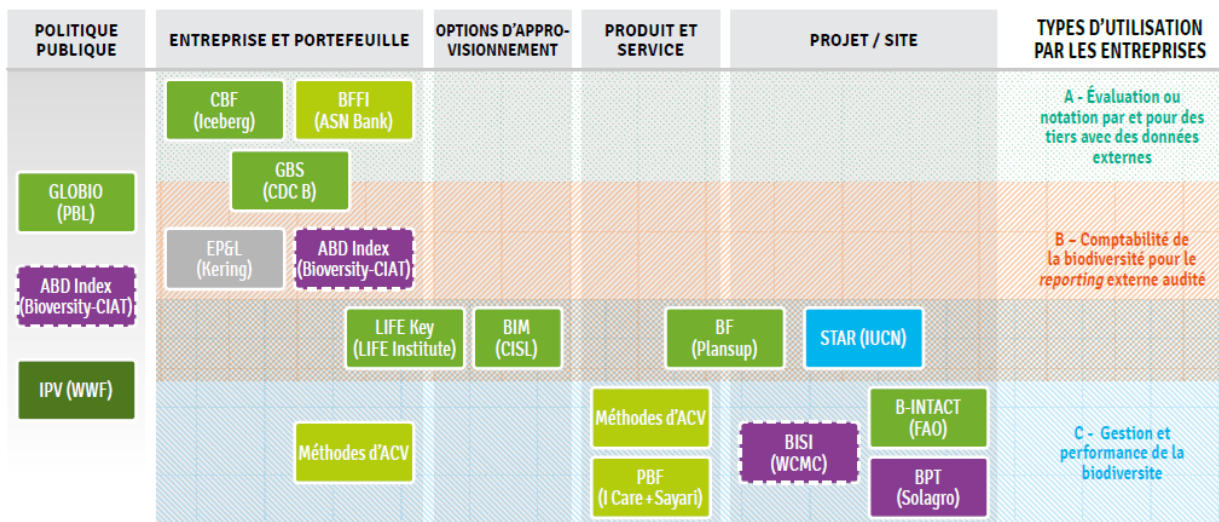


Figure 11 : Cartographie des applications et des périmètres des initiatives de mesure d'impact biodiversité

Exemple d'utilisation Veolia Eau IDF

Le GBS a été appliqué à Veolia Eau Île-de-France pour évaluer l'impact biodiversité de l'ensemble de l'activité (Scopes 1, 2 et 3 amont) sur la période 2011-2017 [1].

Les données utilisées sont le chiffre d'affaires, les émissions de GES, et l'affectation des sols. L'évaluation intègre une valeur affinée des empreintes dynamiques et statiques du Scope 1, les impacts des Scopes 2 et 3 étant calculés uniquement sur la base de données financières (approche par défaut).

Ainsi la méthodologie utilisée se caractérise par :

- Approche par défaut (Scopes 1, 2 et 3 amont) :
 - Sur la base du chiffre d'affaires (2,4 milliards d'euros), les impacts dus aux pressions terrestres (changement climatique, utilisation des sols, empiètement, fragmentation et dépôts d'azote) sont évalués pour les trois Scopes sur la base des moyennes du secteur fournies par les extensions environnementales d'EXIOBASE.
- Approche affinée (Scope 1) :
 - Ici les données par défaut relatives à l'utilisation des sols sont remplacées par des surfaces réelles par type d'utilisation des sols en 2011 et en 2017 sur les sites de Veolia Eau d'Île-de-France (environ 130 ha).
 - Les données de GES par défaut sont remplacées par les données réelles.
 - Projets de compensation carbone en Amérique latine et Afrique subsaharienne : les données de changement d'usage des sols et de captage carbone sont pris en compte.

Les résultats de l'évaluation affinée proposent sur la période étudiée (2011-2017) un gain de biodiversité de -3,1 MSA.km² sur l'empreinte dynamique grâce aux actions liées à l'utilisation des sols et au changement climatique (-4,7 MSA.km²) tandis que les pertes dues au changement climatique dans la chaîne d'approvisionnement s'élèvent à 1,4 MSA.km².

L'empreinte statique correspondant elle à une perte de 34 MSA.km² principalement due aux projets de compensation carbone, de la chaîne d'approvisionnement et le global de Veolia.

Analyse AFOM

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> - Consensus international pour évaluer l’empreinte des entreprises et de la finance sur la biodiversité - Métrique intégrée avec une seule note, exprimée par un chiffre (le MSA), qui permet de mobiliser les acteurs et mesurer leurs efforts - Considère les impacts sur la biodiversité terrestre et aquatique (eau douce) - Prise en compte d’articles scientifiques de référence (mais en bout de chaîne du calcul) et importance de la qualité des données sur le résultat final (approche par défaut vs approche affinée) - Nouveaux développements techniques en cours (impacts des matières extractives, minéraux non métalliques, sources d’énergie, pratiques agricoles, services de l’eau et des déchets...) 	<ul style="list-style-type: none"> - Coût d’évaluation élevé (40-60k€HT) qui en limite l’accès à des PME par exemple - Vision macro et comptable de la biodiversité - Niveau moyen de différenciation spatiale (cellule de 300m pour GLOBIO à l’équateur) - Non prise en compte de la richesse des espèces (le GBS considère l’abondance) - Scope 3 aval (utilisation finale du produit) non pris en compte dans la version actuelle - Ne prend pas en compte l’endémisme et le statut de menace
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> - Prise de conscience factuelle sur l’impact de l’entreprise pour passer à l’action (comme pour l’empreinte carbone) - Voir les progrès réalisés (via un indicateur mais pour cela il faut un objectif clair ?) - Inverser le déclin de la biodiversité (baisse de l’empreinte des entreprises et de la finance sur la biodiversité) 	<ul style="list-style-type: none"> - Vision agro/éco peu prise en compte (pratiques agricoles extensives avec une approche naturaliste et agroécologique) - Ecosystème du GBS verrouillé pour monétiser l’outil (quels bénéfices réels sur le terrain pour la biodiversité ?) - Des résultats fortement dépendants des catégories d’utilisation des sols choisies

Références bibliographiques

- [1] CDC Biodiversité (juillet 2020). N°15 Travaux du Club B4B : Mesurer les travaux des entreprises et de la finance au cadre mondial de la biodiversité pour l'après 2020.
- [2] CDC Biodiversité (mars 2019). N°14 Travaux du Club B4B : Le Global Biodiversity Score : un outil pour construire, mesurer et accompagner les engagements des entreprises et des institutions financières en faveur de la biodiversité.
- [3] CDC Biodiversité (présentation du 20 janvier 2021). Introduction au Global Biodiversity Score – un outil de mesure d'impact biodiversité des entreprises et portefeuilles d'actifs. <https://www.mission-economie-biodiversite.com/event/le-global-biodiversity-score-un-outil-devaluation-de-lempreinte-biodiversite-des-entreprises-et-institutions-financieres-presentation-en-francais-4>
- [4] Solinnen (juin 2020). Global Biodiversity Score (GBS) Independent Review Report.
- [5] CDC Biodiversité (juillet 2020). Measuring the contributions of business and finance towards the post-2020 global biodiversity framework - 2019 technical update.
- [6] ADEME (mars 2016). Réduire les émissions de gaz à effet de serre tout au long de la chaîne de valeur de votre activité.

Tableau de synthèse

	Empreinte écologique	Indice de fréquence de traitement (IFT)	Haute Valeur naturelle (HVN)	HANPP	STAR	GBS
Année de conception ou démarrage de l'utilisation en tant qu'indicateur	2003	2000	2010	1986	2017	2017
Utilisateurs cible	ONG, États	Institutions, ONG	Institutions, entreprises, ONG	Recherche	Entreprises, pays, ONG	Entreprises, investissements, Cabinets de consulting
Exemple d'utilisateurs	Global footprint network, WWF	Ministères, Agences de l'eau	Solagro, Beauvallet, Agence de l'eau Adour-Garonne	MNHN (France), University of Natural Resources and Life Sciences Vienna et Umweltbundesamt, (Autriche)	UICN, Plantation El Salvador	CDC Biodiversité
État de développement	Utilisé en routine	En routine pour les exploitations agricoles En développement pour les territoires	Utilisé en routine	Recherche et test	Test et amélioration	Amélioration et transfert

Périmètre géographique	Pays/ Monde	Exploitation / Collectivités territoriales /Région / France	Produit agricole/ Exploitation / Collectivités territoriales/ Région / France/ Europe (méthode non standardisée)	Collectivité territoriales/ Région/ Pays/ Monde	Toute échelle (définie par l'utilisateur)	Chaîne de valeur (logistique, production, commercialisation, services, infrastructures, RH, R&D, approvisionnements...)
Application en France	Empreinte écologique de la France (Global footprint network)	MAEC, réseau DEPHY, PSE	Beauvallet/ PSE Adour Garonne	Calcul de la quantité de biomasse disponible pour les écosystèmes à l'échelle de l'Ile-de-France (MNHN)	Perrier (Nestlé waters)	Véolia IDF
Unité	Hectare Global métrique qui permet d'additionner les surfaces entre elles avec des facteurs d'équivalence	Nombre de traitements phytosanitaires à pleine dose (homologuée)	Score : entre 1 et 30 points	Quantité de biomasse appropriée par l'Homme généralement exprimée en quantité de C/ha/an	Sans unité	MSA.km2 abondance moyenne des espèces au km2
Périmètre d'analyse de l'indicateur	Rapport entre la biocapacité et l'empreinte écologique	Fréquence d'utilisation des pesticides en agriculture	Diversité des espèces cultivées en agriculture, usage des intrants en agriculture et infrastructures agroécologiques	Biomasse appropriée par l'Homme et non disponible pour les écosystèmes (et donc défavorable à la biodiversité)	Population des espèces menacées sur liste rouge et pressions associées à ces espèces	Utilisation des terres, milieux naturels, hydrologie et zones humides, changement climatique, pollutions (dépôts aériens azotés, eutrophisation)

Pertinence pour représenter la biodiversité	4	4	5	3	5	5
Contribution à la mise en place d'un plan d'action	3	5	4	1	4	3
Mesure de la biodiversité	Adéquation empreinte écologique et biocapacité et donc pression sur la déforestation ou l'épuisement des ressources	Indirect au travers de l'usage des pesticides de synthèse	Directe (surface d'IAE) et indirecte (longueur de la rotation et utilisation de l'azote chimique)	Indirecte au travers de la biomasse « laissée » à la nature	État des populations des espèces en liste rouge	Différentiel entre l'abondance moyenne des espèces observées et la situation dans un état originel
Forces	Reporting annuel et série depuis 1961	Échelle très fine (parcelle, culture, ferme). Adapté à chaque produit (dose homologuée), reconnu du public	Approche globale de l'exploitation ou du territoire. Scoring simple et robuste. Label pour reconnaître et inciter à progresser.	Beaucoup de travaux de recherche et utilisable pour tout type de milieu	Biodiversité patrimoniale (espèces « chapeau ») Peut être mis à jour d'une année sur l'autre en valeur relative. Ne concerne pas que les produits agricoles (tout	Ne concerne pas que les produits agricoles. Prend en compte toute la chaîne de valeur

					secteur d'activité)	
Faiblesses	Aucun indicateur qualitatif. Vision quantitative uniquement basée sur le rendement agricole	Rapporté à une surface traitée et non à un produit. Pas lié à la quantité produite. N'évalue pas directement les quantités utilisées par produit phytosanitaire et ne tient pas compte du risque toxicologique et écotoxicologique des produits.	Ne se rapporte pas directement à un produit mais à un produit issu d'une exploitation agricole HVN	Difficile à mettre en œuvre. Concept de recherche non standardisé. Peu compréhensible du grand public	Manque de référence et de disponibilité des données. Besoin d'inventaires sur le territoire concerné et de compétences pour évaluer les pressions. Manque de référentiel pour comparaison.	Définition de l'état originel. Approche comptable de la biodiversité, ne prend pas en compte la richesse de la biodiversité d'un écosystème par rapport à un autre.