

# Écofacteurs suisses 2021 selon la méthode de la saturation écologique

Bases méthodologiques et application à la Suisse



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV

# Écofacteurs suisses 2021 selon la méthode de la saturation écologique

Bases méthodologiques et application à la Suisse

# Impressum

## Éditeur

Office fédéral de l'environnement (OFEV)

L'OFEV est un office du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC).

## Direction du projet

Peter Gerber (OFEV, chef de projet) et Norbert Egli (OFEV), Rolf Frischknecht (treeze Ltd.), Fredy Dinkel (Carbotech AG), Arthur Braunschweig (E2 Management Consulting AG)

## Auteurs

Rolf Frischknecht, Luana Krebs, treeze Ltd. ; Fredy Dinkel, Thomas Kägi, Cornelia Stettler, Mischa Zschokke, Carbotech AG ; Arthur Braunschweig, E2 Management Consulting AG (coauteur du chapitre 2 et des parties 2 et 3) ; Markus Ahmadi, dialogika – Agence de rédaction et de communication (chapitres 1 et 2) ; René Itten, Matthias Stucki, ZHAW (point 13.7 sur les ressources halieutiques marines)

## Groupe de suivi du réseau pour une économie durable

Raffael Blättler, La Poste Suisse SA ; Martin Bohnenblust, SAINT-GOBAIN ISOVER S.A. ; Christian Brütsch, RePower AG ; Judith Grundmann, Schweizer Metallbau AG ; Andrea Hirschi, Geberit International AG ; Niels Jungbluth, ESU-services GmbH ; Martin Kilga, Sinum AG ; Martina Marchesi, Schweizer Metallbau AG ; David Plüss, cemsuisse ; Dominik Saner, CarPostal SA ; Hansueli Schmid, Lignum Holzwirtschaft Schweiz ; Salome Schori, Chemins de fer fédéraux suisses CFF

Durant l'élaboration des écofacteurs, le groupe de suivi a effectué des simulations de calcul, en reportant tout problème à la direction du projet. Le groupe et ses membres n'assument aucune responsabilité dans la détermination des écofacteurs.

## Responsabilité quant au contenu

La présente publication reflète l'opinion de ses auteurs. Cette opinion n'est pas nécessairement celle de la direction du projet ni des membres du groupe de suivi.

## Exclusion de responsabilité

Les informations contenues dans la présente publication ont été obtenues à partir de sources jugées fiables. Les sociétés treeze Ltd., Carbotech AG et E2 Management Consulting AG ainsi que les auteurs ne garantissent pas qu'elles soient exhaustives et adaptées à toutes les applications. Ils déclinent expressément toute responsabilité juridique pour les dommages directs, indirects, fortuits ou de quelque autre nature qui pourraient résulter de l'utilisation desdites informations et pour leurs conséquences.

## Remerciements des éditeurs

Nous remercions les personnes suivantes pour les discussions techniques en interne à l'OFEV : Michael Bock, Hans Bögli, Kaspar Gäggeler, Frank Hayer, David Hiltbrunner, Harald Jenk, Josef Känzig, Manuel Kunz, Glenn Litsios, Nina Mahler, Christoph Moor, Reto Muralt Teuscher, Pierryves Padey, Achim Schafer, Gudrun Schwilch, Ulrich Sieber et Henry Wöhrnschimmel.

## Référence bibliographique

OFEV (éd.) 2021 : Écofacteurs suisses 2021 selon la méthode de la saturation écologique. Bases méthodologiques et application à la Suisse. Office fédéral de l'environnement, Berne. Connaissance de l'environnement n° 2121 : 57 p.

## Mise en page

Cavelti AG, Marken. Digital und gedruckt, Gossau

## Photo de couverture

Heiner H. Schmitt, Basel (d'après une idée de l'OFEV). La balance a été aimablement prêtée par Agnès et Antoine Harnist, maraîchers à Village-Neuf (Alsace, France).

## Téléchargement du fichier PDF

[www.bafu.admin.ch/uw-2121-f](http://www.bafu.admin.ch/uw-2121-f)

Il n'est pas possible de commander une version imprimée.

Cette publication et les parties supplémentaires 2 à 3 sont disponibles en anglais et en allemand.

La langue originale est l'allemand.

# Table des matières

---

<b>Abstracts</b>	<b>5</b>
------------------	----------

---

<b>Avant-propos</b>	<b>6</b>
---------------------	----------

---

<b>Résumé</b>	<b>7</b>
---------------	----------

---

<b>Consignes d'utilisation</b>	<b>11</b>
--------------------------------	-----------

---

<b>Partie 1 L'écobilan en bref</b>	<b>12</b>
------------------------------------	-----------

---

<b>1</b>	<b>Informations importantes sur les unités de charge écologique</b>	<b>13</b>
----------	---	-----------

---

<b>2</b>	<b>Questions et réponses sur les écobilans (FAQ)</b>	<b>17</b>
2.1	L'écobilan en général	20
2.2	La méthode UBP (méthode de la saturation écologique)	38

---

# Abstracts

The ecological scarcity method makes it possible to assess the impact of emissions, the use of resources and waste as part of a life cycle assessment. The key metrics of this method are eco-factors, which measure the environmental damage in eco-points (UBP) per unit of quantity. This publication describes how Switzerland's eco-factors are derived on the basis of current emissions in relation to the targets set out in legislation. This fifth edition adds eco-factors for the use of marine fish resources to the set of existing eco-factors. The assessments of water use and biodiversity loss through land use are now based on internationally recommended approaches. The method itself remains unchanged.

La méthode de la saturation écologique permet, dans le cadre d'un écobilan, d'évaluer l'impact des émissions, de l'utilisation des ressources et des déchets. Les écofacteurs sont les variables centrales de cette méthode ; ils représentent l'atteinte à l'environnement, exprimée en unités de charge écologique (ou écopoints ; UCE=UBP) par unité de mesure. La présente publication décrit comment les écofacteurs ont été obtenus pour la Suisse, par une comparaison entre les émissions actuelles et les objectifs ancrés dans la législation. Dans la présente cinquième version, de nouveaux écofacteurs pour les ressources halieutiques marines sont introduits. Les évaluations portant sur l'utilisation de l'eau ainsi que sur les pertes de biodiversité liées à l'utilisation du territoire se fondent désormais sur des approches recommandées à l'échelle internationale. La méthode en tant que telle reste inchangée.

Die Methode der ökologischen Knappheit ermöglicht im Rahmen einer Ökobilanzierung die Wirkungsabschätzung von Emissionen, Ressourcennutzungen und Abfällen. Zentrale Grösse der Methode sind die Ökofaktoren, welche die Umweltbeeinträchtigung in Umweltbelastungspunkten (UBP) pro Mengeneinheit ausdrücken. Die Publikation beschreibt die Herleitung der Ökofaktoren für die Schweiz auf der Basis der aktuellen Emissionen im Verhältnis zu den gesetzlichen Zielen. In dieser fünften Ausgabe wird der Katalog von Ökofaktoren ergänzt durch solche für die Nutzung mariner Fischressourcen. Die Bewertungen der Wassernutzung und der Biodiversitätsverluste durch Landnutzung basieren neu auf international empfohlenen Ansätzen. Die Methode an sich bleibt unverändert.

Nel quadro di un ecobilancio, il metodo della scarsità ecologica consente di valutare l'impatto sull'ambiente delle emissioni di inquinanti e del prelievo di risorse naturali. Gli ecofattori costituiscono gli elementi centrali di detto metodo: indicano il carico inquinante dovuto all'emissione di inquinanti o al prelievo di risorse naturali, che viene espresso in punti di impatto ambientale (PIA) per unità quantitativa. La pubblicazione descrive le modalità di determinazione degli ecofattori per la Svizzera in base al rapporto tra le emissioni attuali e gli obiettivi stabiliti dalla legge. In questa quinta versione, il catalogo degli ecofattori è integrato con quelli relativi all'utilizzo delle risorse ittiche marine. Le valutazioni dell'utilizzo dell'acqua e della perdita di biodiversità causata dall'utilizzo del suolo si basano ora su approcci raccomandati a livello internazionale. Il metodo rimane tuttavia invariato.

**Keywords :**

*LCA, eco-factors, assessment of impacts, ecological scarcity, eco-points*

**Mots-clés :**

*écobilan, évaluation de l'impact, écopoint (UCE=UBP), saturation écologique, écofacteur*

**Stichwörter :**

*Ökobilanz, Wirkungsabschätzung, Umweltbelastungspunkte (UBP), Ökologische Knappheit, Ökofaktor*

**Parole chiave :**

*ecobilancio, valutazione dell'impatto, punti di impatto ambientale (PIA = UBP), scarsità ecologica, ecofattori*

---

# Avant-propos

Ces dernières années, l'écobilan s'est largement établi dans l'esprit du grand public. À tel point qu'il est presque devenu un réflexe de recourir à une évaluation sérieuse de l'impact environnemental dès qu'une discussion porte sur des thématiques actuelles comme la protection du climat, l'alimentation ou les nouveaux agents énergétiques tels les carburants synthétiques et l'hydrogène. L'écobilan s'est imposé comme support de décision à la fois dans les milieux politiques et au sein des entreprises, notamment s'agissant des allègements fiscaux pour les combustibles et les carburants biogènes, des marchés publics (p. ex. véhicules ou papier) et du développement des produits (p. ex. utilisation de matières premières recyclables ou de minéraux non rares pour la production de batteries).

La crédibilité des écobilans demande que deux conditions soient remplies. La première condition est que les données utilisées pour les calculs soient de qualité. Certaines bases de données, qui contiennent des données de base actuelles, transparentes et traçables constituent un fondement essentiel. On citera pour exemple la recommandation de la KBOB 2009/1:2022 « Données des écobilans dans la construction » ou les données des écobilans du DETEC.

La deuxième condition est que la méthode d'évaluation utilisée soit appropriée pour répondre à la question posée. À des fins de comparaison, cette méthode doit en effet donner l'image la plus exhaustive possible à la fois des différents impacts environnementaux causés par le produit considéré et de la somme de ces derniers (impact environnemental global). C'est seulement ainsi que les impacts sur l'environnement pertinents et leurs sources peuvent être déterminés.

En ce qui concerne la Suisse, la méthode dite de la saturation écologique (aussi appelée méthode UBP) est particulièrement bien adaptée. D'une part, car elle tient pleinement compte des pressions sur l'environnement (utilisation des ressources, émissions et déchets). D'autre part, car elle s'appuie sur la situation environnementale actuelle et sur les objectifs environnementaux inscrits dans la législation. La présente publication met à jour les bases d'évaluation pour le contexte helvétique. C'est pourquoi les spécialistes, à l'établissement d'un écobilan portant sur la Suisse, devraient systématiquement employer la méthode UPB.

La méthode UBP est de plus en plus répandue dans d'autres pays proches ou lointains. Par exemple, on utilise des écofacteurs fondés sur la méthode de la saturation écologique pour des applications sur l'ensemble du territoire de l'Union européenne, isolément dans certains de ses États membres, ou encore au Japon.

Pour assurer la qualité des données et de la méthode, l'OFEV apporte depuis plus de 30 ans son soutien pour la collecte des données ainsi que pour le développement continu de la méthode UBP. La présente publication constitue un pas supplémentaire dans cette direction.

Karine Siegwart, sous-directrice  
Office fédéral de l'environnement (OFEV)

---

# Résumé

Selon la norme ISO 14040, l'écobilan, ou analyse du cycle de vie, d'un produit, d'un processus, d'une entreprise, voire d'une économie dans son ensemble, se fait en quatre phases :

- Définition de l'objectif et du champ d'étude
- Inventaire du cycle de vie (écoinventaire)
- Évaluation de l'impact
- Interprétation (analyse)

La méthode de la saturation écologique (consiste à évaluer l'impact de l'inventaire du cycle de vie (ICV) suivant le principe du rapport à la quantité tolérée (en anglais : *distance to target*). Elle repose sur des variables appelées écofacteurs, qui expriment l'impact environnemental lié à une émission, à l'utilisation de certaines ressources ou encore d'autres flux déterminée en unités de charge écologique (ou écopoints ; UCE = UBP) par unité de quantité. Les écofacteurs sont définis sur la base du rapport entre la situation actuelle et la quantité tolérée. La méthode de la saturation écologique, parfois appelée méthode UBP pour des raisons de concision, a été publiée pour la première fois en 1990.

Outre les grandes lignes de la méthode, la présente publication décrit comment les écofacteurs applicables sont définis en Suisse. Les quantités tolérées reposent sur les objectifs figurant dans la législation helvétique ou sur d'autres objectifs internationaux que la Suisse a adoptés. Dans le cadre de la dernière actualisation (Frischknecht & Büsser Knöpfel 2013), de nouveaux écofacteurs ont été créés pour différents impacts environnementaux et sont désormais largement employés par les auteurs d'écobilans pour les entreprises et les autorités.

La méthode de la saturation écologique est revue régulièrement, au fil des nouvelles connaissances scientifiques, des nouvelles bases légales et politiques, des nouveaux accords internationaux, des derniers développements dans le domaine de la normalisation au niveau international et des expériences pratiques. Cette quatrième actualisation, que vous avez sous les yeux, a permis d'élargir encore l'éventail des pressions sur l'environnement étudiées et de

vérifier et mettre à jour les données et informations servant de bases aux écofacteurs. En voici la synthèse :

- L'écofacteur pour les **gaz à effet de serre** double en raison de l'objectif fixé en 2019 par le Conseil fédéral d'atteindre la neutralité climatique d'ici à 2050, sachant que les émissions ont augmenté depuis la publication de 2013.
- Les **particules de diesel** ne sont plus associées à un écofacteur distinct. Elles sont couvertes par les sous-groupes (PM10, PM2.5-10 et PM2.5). L'écofacteur est le même pour tous les sous-groupes.
- La caractérisation des impacts environnementaux des **émissions de métaux lourds dans l'air, les eaux et le sol** se fonde désormais sur le modèle USEtox®. Par ailleurs, les métaux lourds font l'objet d'une évaluation non plus individuelle, mais groupée, ce qui a dans la plupart des cas pour conséquence des écofacteurs bien moindres par rapport à l'édition de 2013.
- L'écofacteur de base pour les **produits phytosanitaires** est presque deux fois plus élevé que celui de l'édition de 2013 en raison du nouvel objectif bien plus strict du plan d'action Produits phytosanitaires. Comme les diverses substances sont désormais caractérisées par la méthode USEtox®, des écarts considérables apparaissent par rapport à la dernière version : certains écofacteurs sont considérablement plus élevés, alors que d'autres sont considérablement plus faibles.
- La présente actualisation introduit un nouvel écofacteur pour l'**apport de plastiques dans la nature**. À noter qu'aucune distinction n'a été faite entre l'apport de plastiques dans les sols et l'apport de plastiques dans les eaux.
- La consommation d'**agents énergétiques primaires** a désormais deux fois et demie plus de poids que lors de la dernière édition, car la consommation actuelle est encore très élevée par rapport à l'objectif de consommation d'énergie fixé à 2000 watts de puissance continue par personne pour 2050.

- 
- L'écofacteur relatif aux **ressources minérales et métalliques** se fonde dorénavant sur la teneur dans l'écorce terrestre et non plus sur les réserves économiquement exploitables. Comme conséquence de ce changement, certaines ressources voient leur écofacteur largement augmenter et d'autres considérablement diminuer.
  - La caractérisation de l'utilisation d'**eau douce** se base désormais sur la méthode AWARE (Available WATER REmaining), qui est reconnue à l'échelle internationale.
  - De nouveaux écofacteurs relatifs à différentes **ressources halieutiques marines** (capture sauvage) ont été créés pour évaluer la surpêche dans les océans.
  - Afin de prendre en compte les surfaces nécessaires aux déchets mis en décharge et par là même, les modifications du paysage qui en résultent (p. ex. remplissage de vallées ou de carrières), la présente édition introduit un facteur portant sur les **modifications du paysage dues à la présence de décharges**.

Tableau A

## Aperçu général des écofacteurs suisses 2021

Le tableau présente les écofacteurs correspondant à la situation en Suisse en 2021. D'autres écofacteurs portant sur d'autres substances et établis par caractérisation sont répertoriés dans les annexes. La colonne « Flux effectif » indique les niveaux d'émission réels pour la Suisse. La colonne « Flux de normalisation » fournit les niveaux de référence, lesquels sont le plus souvent égaux aux niveaux réels. La colonne « Flux critique » renvoie aux objectifs qui ont été fixés dans la législation. Lorsque le flux effectif est inférieur au flux critique, cela veut dire que l'objectif est rempli. La colonne la plus à droite représente l'évolution des écofacteurs en pourcentage par rapport à l'édition 2013.

	Flux de normalisation (quantité annuelle)	Flux effectif (quantité annuelle)	Flux critique (quantité annuelle)	Écofacteur 2021	Modification de l'éco- facteur par rapport à l'édition de 2013
<b>Émissions dans l'air</b>					
CO <sub>2</sub>	61 826 000 t éq.-CO <sub>2</sub>	61 826 000	7 829 000 t éq.-CO <sub>2</sub>	1 UBP/g éq.-CO <sub>2</sub>	+ 117 %
Substances appauvrissant la couche d'ozone	95 t éq.-R11	95	61 t éq.-R11	25 000 UBP/g éq.-R11	+ 194 %
COVNM	79 727 t	79 727	81 000 t	12 UBP/g	- 14 %
NO <sub>x</sub>	70 733 t	70 733	46 518 t	33 UBP/g	- 15 %
NH <sub>3</sub> (en N)	45 378 t	45 378	28 997 t	54 UBP/g NH <sub>3</sub> -N	- 34 %
SO <sub>2</sub>	5 208 t éq.-SO <sub>2</sub>	5 208	25 000 t éq.-SO <sub>2</sub>	8,3 UBP/g éq.-SO <sub>2</sub>	- 60 %
PM10	14 994 t	14 994	9 639 t	160 UBP/g	+ 14 %
PM2.5-10	14 994 t	7 904	5 082 t	160 UBP/g	+ 14 %
PM2.5	14 994 t	7 089	4 558 t	160 UBP/g	+ 14 %
Substances cancérogènes (benzène, dioxines et furanes, HAP)	4,71 CTUh	4,71	4,23 CTUh	2,6 * 10 <sup>11</sup> UBP/CTUh	- 90 %
Métaux lourds (écotoxicité)	32 700 kg éq.-Cd		(cf. métaux lourds dans le sol)	59 000 UBP/ g éq.-Cd	(autre calcul)
Émissions radioactives	0,91 TBq éq.-C-14	0,91	89,2 TBq éq.-C-14	110 000 UBP/ GBq éq.-C-14	+ 13 650 %
<b>Emissions dans les eaux de surface</b>					
Azote (en N)	64 000 t	44 364	29 113 t	36 UBP/g N	- 37 %
Phosphore (en P)	1 490 t	-	-	970 UBP/g P	+ 9 %
COD	37 002 t	37 002	73 527 t	6,8 UBP/g	0 %
Métaux lourds et arsenic (toxicité humaine)	14 700 kg éq.-As	14 700	48 900 kg éq.-As	6 200 UBP/g éq.-As	(autre calcul)
Émissions radioactives dans les eaux intérieures	0,036 TBq éq.-U-235	0,036	35,38 TBq éq.-U-235	29 000 UBP/ GBq éq.-U-235	- 87 %
Émissions radioactives dans les mers	4,02 TBq éq.-C14	36,5	46,6 TBq éq.-C14	150 UBP/ kBq éq.-C14	+ 85 %
Émissions d'hydrocarbures dans les mers	5 467 t	9 377	7 403 t	290 UBP/g	+ 7 %
AOX (en CHCl <sub>3</sub> éq)	370 t	0,97	28 t	3,2 UBP/g CHCl <sub>3</sub> éq	(autre calcul)
HAP	744 kg	0,0119	0,1 µg/l	19 000 UBP/g	+ 36 %
Perturbateurs endocriniens	3,1 kg éq.-E2	3,1	19 kg éq.-E2	8 700 000 UBP/g éq.-E2	+ 12 %

	Flux de normalisation (quantité annuelle)		Flux effectif (quantité annuelle)	Flux critique (quantité annuelle)		Écofacteur 2021		Modification de l'éco- facteur par rapport à l'édition de 2013
Polluants organiques persistants	306	t éq.-2,4,6-T	306	72,2	t éq.-2,4,6-T	59 000	UBP/ g éq.-2,4,6-T	+ 4 %
<b>Émissions dans les eaux souterraines</b>								
Azote (en N)	34 000	t	34 000	17 000	t	120	UBP/g NO <sub>3</sub> -N	0 %
<b>Émissions dans le sol</b>								
Métaux lourds (toxicité humaine)	686 976	kg éq.-Zn	686 976	493 235	kg éq.-Zn	2 800	UBP/g éq.-Zn	(autre calcul)
Produits phytosanitaires (toxicité humaine)	9761	t éq.-glyphosate	9761	5854	t éq.-glyphosate	280	UBP/g éq.-glyphosate	+ 87 %
Plastique dans l'environnement (sol ou eau)	16 285	t plastique	474	687	t plastique	29	UBP/g plastique	nouveau
<b>Ressources</b>								
Agents énergétiques primaires	1295	PJ éq.-pétrole	1 295	396	PJ	8,3	UBP/MJ éq.-pétrole	+ 150 %
Utilisation du sol, surface bâtie	15 045	km <sup>2</sup> × a éq.-SB	15 045	4900	km <sup>2</sup> × a éq.-SB	630	UBP/m <sup>2</sup> × a éq.-SB	+ 110 %
Ressources primaires minérales	6 733	t éq.-Sb	6 733	6733	t éq.-Sb	150	UBP/g éq.-Sb	- 86 %
Gravier	36	mio. t	36	36	mio. t	0,028	UBP/g	- 7 %
Eau douce Suisse	2,61	km <sup>3</sup> éq.-eau	2,61	10,7	km <sup>3</sup> éq.-eau	22	UBP/m <sup>3</sup> éq.-eau	- 4 %
Ressources halieutiques marines Fischressourcen	2,629	mio. t éq.-PS	2,629	1,614	mio. t éq.-PS	1	UBP/g éq.-PS	nouveau
<b>Déchets</b>								
C dans les décharges contrôlées bioactives	161 500	t	161 500	161 500	t	6,2	UBP/g C	+ 13 %
Déchets spéciaux dans les décharges souterraines	31 682	t	31 682	14 939	t	142	UBP/g	+ 426 %
Modification du paysage due à la mise en décharge	28,1 Mio.	m <sup>3</sup> déchets	28,1 Mio.	28,1 Mio.	m <sup>3</sup> déchets	36 000	UBP/m <sup>3</sup> déchets	nouveau
Déchets de haute activité	154,9	m <sup>3</sup> éq.-DHA	1,37 * 10 <sup>14</sup>	4,70 * 10 <sup>13</sup>	RTI/a	54 000	UBP/cm <sup>3</sup> éq.-DHA	+ 17 %
<b>Bruits</b>								
Bruit du trafic routier · Transport de personnes · Transport de marchandises	821 164	pfp	716 317	424 507	pfp	3 500 000	UBP/pfp	+ 3 %
						23	UBP/vhkm	+ 10 %
						180	UBP/vhkm	- 14 %
Bruit du trafic ferroviaire · Transport de personnes · Transport de marchandises	821 164	pfp	45 411	22 553	pfp	4 900 000	UBP/pfp	+ 14 %
						8	UBP/pkm	+ 54 %
						4,8	UBP/tkm	- 68 %
Bruit du trafic aérien · Transport de personnes · Transport de marchandises	821 164	pfp	59 436	24 382	pfp	7 200 000	UBP/pfp	+ 76 %
						4	UBP/pkm	+ 186 %
						40	UBP/tkm	+ 186 %

---

# Consignes d'utilisation

La présente publication « Écofacteurs suisses 2021 selon la méthode de la saturation écologique. Bases méthodologiques et application à la Suisse. » (méthode UBP 2021) se divise en trois grandes parties :

- La **partie 1** s'adresse aux professionnels intéressés, en particulier aux mandants d'écobilans au sein des entreprises et de l'administration, aux responsables politiques et aux médias. Intitulé « Informations importantes sur les unités de charge écologique », le premier chapitre explique de manière simple et concise la méthode de la saturation écologique (méthode UBP) et ses caractéristiques. Le deuxième chapitre « Questions et réponses sur les écobilans » apporte des informations complémentaires sur les écobilans de façon générale et sur la méthode UBP en particulier.
- La **partie 2** (seulement disponible en allemand et en anglais) fournit des explications détaillées sur la méthode de la saturation écologique. Destinée à un public averti de mandants et de spécialistes dans les domaines de la recherche et de la pratique, elle se concentre principalement sur les bases de la méthode, sur les formules permettant d'obtenir les écofacteurs et sur la structuration thématique des écofacteurs en 2021.
- La **partie 3** (seulement disponible en allemand et en anglais) expose plus précisément la façon dont les écofacteurs sont définis en Suisse. Les spécialistes y trouveront des bases scientifiques et de politique environnementale concernant l'évaluation des émissions, de l'utilisation des ressources et d'autres flux de substances au moyen de la méthode UBP.

---

Partie 1

# L'écobilan en bref

*La partie 1 traite de questions essentielles concernant les écobilans de manière générale et la méthode UBP en particulier. Le texte s'adresse aux professionnels qui sont intéressés sans être eux-mêmes des spécialistes des écobilans, notamment les mandants, les professionnels des médias ainsi que les hommes et les femmes politiques.*

---

# 1 Informations importantes sur la méthode UBP

*Les écobilans peuvent servir de support pour les décisions environnementales. Se pose alors souvent la question de savoir quel poids attribuer aux différents impacts environnementaux. La méthode UBP constitue une aide précieuse en la matière. Elle pondère les différentes pressions sur l'environnement à l'aide d'unités de charge écologique (ou écopoints ; UCE=UBP). L'impact environnemental est d'autant plus faible que le total d'UBP est faible. Dans son évaluation, cette méthode UBP s'appuie sur les objectifs de qualité de l'environnement inscrits dans la législation.*

Peut-on comparer des pommes et des poires ? Oui, c'est possible. De la même manière qu'on compare le prix d'un kilogramme de pommes avec celui d'un kilogramme de poires, on peut tout à fait estimer qui, des tomates de plein champ espagnoles ou des tomates suisses en serre, génère le moins d'impact sur l'environnement. On peut également déterminer la pression environnementale d'un menu végétarien par rapport à un menu carné. Ou encore comparer l'impact environnemental causé par une voiture se rendant au centre commercial à celui de l'utilisation d'un sac en plastique pour emballer des légumes : deux choses fort différentes certes, mais dont les impacts sur l'environnement peuvent être mis en parallèle.

Les unités de charge écologique (ou écopoints ; UCE = UBP) sont des unités de mesure particulièrement utiles pour procéder à de telles comparaisons. Dans le cadre d'un écobilan, elles permettent une modélisation globale de l'impact environnemental, incluant les ressources jusqu'aux déchets en passant par un large éventail d'émissions. Dans de nombreux cas, la méthode UBP présente ainsi un avantage par rapport à d'autres méthodes qui ne tiennent compte que d'un seul ou de quelques domaines d'impacts environnementaux dans leur évaluation (cf. encadrés d'information 1 et 2). De nombreuses études récentes s'intéressent ainsi uniquement aux gaz à effet de serre (effets sur le climat) et négligent toutes les autres pressions sur l'environnement.

L'exemple de l'écobilan des carburants illustre fort bien les conséquences potentielles des approches non globales. Lorsqu'une étude tient compte uniquement des émissions de gaz à effet de serre, les carburants issus de matières premières renouvelables s'affichent souvent comme un bon choix étant donné qu'ils rejettent moins de gaz à effet de serre dans l'atmosphère que les carburants fossiles. Toutefois, une telle comparaison est lacunaire et donc inappropriée comme base de décision, car elle omet de mentionner les autres impacts environnementaux des carburants renouvelables. Il faut en effet souligner que la culture et la transformation de plantes nécessitent des terres, de l'énergie et de l'eau et souvent aussi des engrais et des produits phytosanitaires. La méthode UBP tient compte des impacts environnementaux qui en découlent en considérant les conditions régnant dans les régions de production. Ainsi, l'évaluation des carburants selon la méthode UBP produit un bilan différencié. Elle montre que certains carburants renouvelables (notamment ceux issus des algues ou de déchets végétaux) sont effectivement plus respectueux de l'environnement que les carburants fossiles comme l'essence ou le diesel. Cependant, d'autres carburants renouvelables (p. ex. ceux à partir de colza ou de céréales) ont un impact environnemental encore plus élevé que certains carburants fossiles. La méthode UBP fournit donc une vue d'ensemble plus fiable des aspects environnementaux.

Des entreprises, des autorités et des organisations à but non lucratif emploient très régulièrement des écobilans comme support de décision, car ceux-ci leur permettent de mieux évaluer les impacts environnementaux de produits, de processus, d'exploitations et de sites.

Les écobilans montrent la pertinence d'une activité, d'un processus ou d'une exploitation pour l'environnement. Réalisée avec la méthode UBP, l'évaluation d'un écobilan aide à estimer l'impact environnemental généré par des processus et des produits et à effectuer une comparaison des résultats avant et après l'introduction de mesures. Un écobilan selon la méthode UBP révèle par ailleurs quelles

mesures sont les plus efficaces pour réduire l'impact environnemental en fonction du nombre de francs investis.

Parmi les domaines d'application, on citera notamment les décisions d'achat. Dans ce contexte, les écobilans selon la méthode UBP peuvent fournir des informations pertinentes concernant les impacts sur l'environnement et donc une base pour choisir des biens de consommation et d'investissement. Ils constituent une aide précieuse dans le domaine de la gestion environnementale également : si une organisation a fait certifier son système de management environnemental selon la norme ISO 14001, un écobilan avec évaluation selon la méthode UBP s'avère utile à la mise en œuvre, notamment pour identifier les aspects environnementaux pertinents ainsi que pour améliorer et évaluer en continu les performances environnementales de l'organisation. Par ailleurs, les résultats d'un écobilan réalisé selon la méthode UBP servent à sensibiliser les acteurs par rapport aux thématiques environnementales, que ceux-ci soient issus de la sphère économique, du domaine de la formation ou encore de la population au sens large.

Simple et pratique, la méthode UBP est adaptée à tous les domaines d'application. Même lorsque les pressions environnementales considérées sont vastes, cette méthode leur trouve un dénominateur commun et parvient à les exprimer à l'aide d'un indicateur unique. Ainsi, elle livre un résultat compréhensible et utile pour les profanes également. Comme le montre la figure 1, la méthode UBP permet d'illustrer clairement la composition de l'impact environnemental, ce qui représente un avantage de poids en matière de communication.

Pour réaliser un écobilan selon la méthode UBP, les spécialistes se mettent d'accord avec le mandant sur l'objectif et l'étendue de l'étude. Ils établissent ensuite un inventaire du cycle de vie. Pour ce faire, ils calculent les ressources et les quantités d'énergie nécessaires ainsi que les émissions et les déchets produits par tous les processus concernés. À titre d'exemple, on mentionnera la production d'un kilogramme de tomates selon des méthodes de culture et dans des régions différentes. L'écobilan considère à chaque fois les impacts environnementaux, du champ au point de vente en Suisse.

### Évaluation globale des atteintes environnementales

La méthode UBP permet d'évaluer un large éventail de ressources, d'émissions et de déchets. La version suisse comprend les écofacteurs indiqués ci-après. Les atteintes environnementales accompagnées de l'indication « [nouveau] » sont celles qui sont prises en compte pour la première fois dans la présente publication.

**Ressources** : ressources en eau, ressources en énergie, ressources en matières premières minérales, utilisation du territoire (perte de biodiversité), ressources halieutiques marines [nouveau]

**Émissions** : changements climatiques (p. ex. CO<sub>2</sub> ou méthane), substances appauvrissant la couche d'ozone (p. ex. chlorofluorocarbures ou halons), principaux polluants atmosphériques et particules, substances cancérigènes présentes dans l'air, métaux lourds présents dans l'air, polluants de l'eau (y c. perturbateurs endocriniens), métaux lourds présents dans l'eau, polluants organiques persistants présents dans l'eau, pesticides présents dans le sol, métaux lourds présents dans le sol, substances radioactives présentes dans l'air, substances radioactives présentes dans l'eau, bruit (bruits du trafic), plastiques présents dans le sol et dans l'eau [nouveau]

**Déchets** : déchets mis en décharge (non radioactifs), déchets radioactifs stockés définitivement

Pour évaluer l'impact, les auteurs d'écobilans selon la méthode UBP multiplient les pressions sur l'environnement identifiées par des écofacteurs, qui pondèrent chaque pression environnementale en fonction de la législation environnementale ou des objectifs nationaux et internationaux de politique environnementale. Plus les quantités effectives des émissions ou des ressources utilisées sont élevées par rapport à l'objectif fixé, plus la pondération est élevée.

Les UBP ainsi obtenues pour chaque pression environnementale sont additionnées pour parvenir à un chiffre global. On obtient ainsi, pour chaque objet analysé, un nombre unique qui exprime l'ampleur de l'impact environnemental (cf. figure 1 et tableau 1 au point 2.1.1).

Si les éléments sous revue sont des produits et des prestations, il est alors possible de comparer les résultats de produits semblables. S'il s'agit d'entreprises, on peut suivre leur évolution sur plusieurs années. Un écobilan établi par des spécialistes s'achève par une évaluation et une interprétation des résultats et comporte souvent des recommandations d'action s'inscrivant dans le cadre des objectifs fixés au départ.

L'OFEV a participé au développement de la méthode UBP. Dans le cas de la Suisse, la méthode s'appuie sur la législation du pays ainsi que sur les objectifs de qualité environnementale et les valeurs limites inscrits dans les accords internationaux. L'OFEV est d'avis que la méthode UBP constitue une référence pour les écobilans, qui peuvent servir de support de décision pour les entreprises, les autorités et les organisations à but non lucratif suisses.

La méthode UBP peut en outre s'appliquer à d'autres pays. Par exemple, l'Allemagne, l'Union européenne (UE) dans son ensemble ainsi que le Japon disposent d'écofacteurs propres fondés sur leurs législations respectives.

*Des réponses aux questions approfondies (y compris des questions sur les écobilans de manière générale) figurent au chapitre 2 intitulé « Questions et réponses sur les écobilans ».*

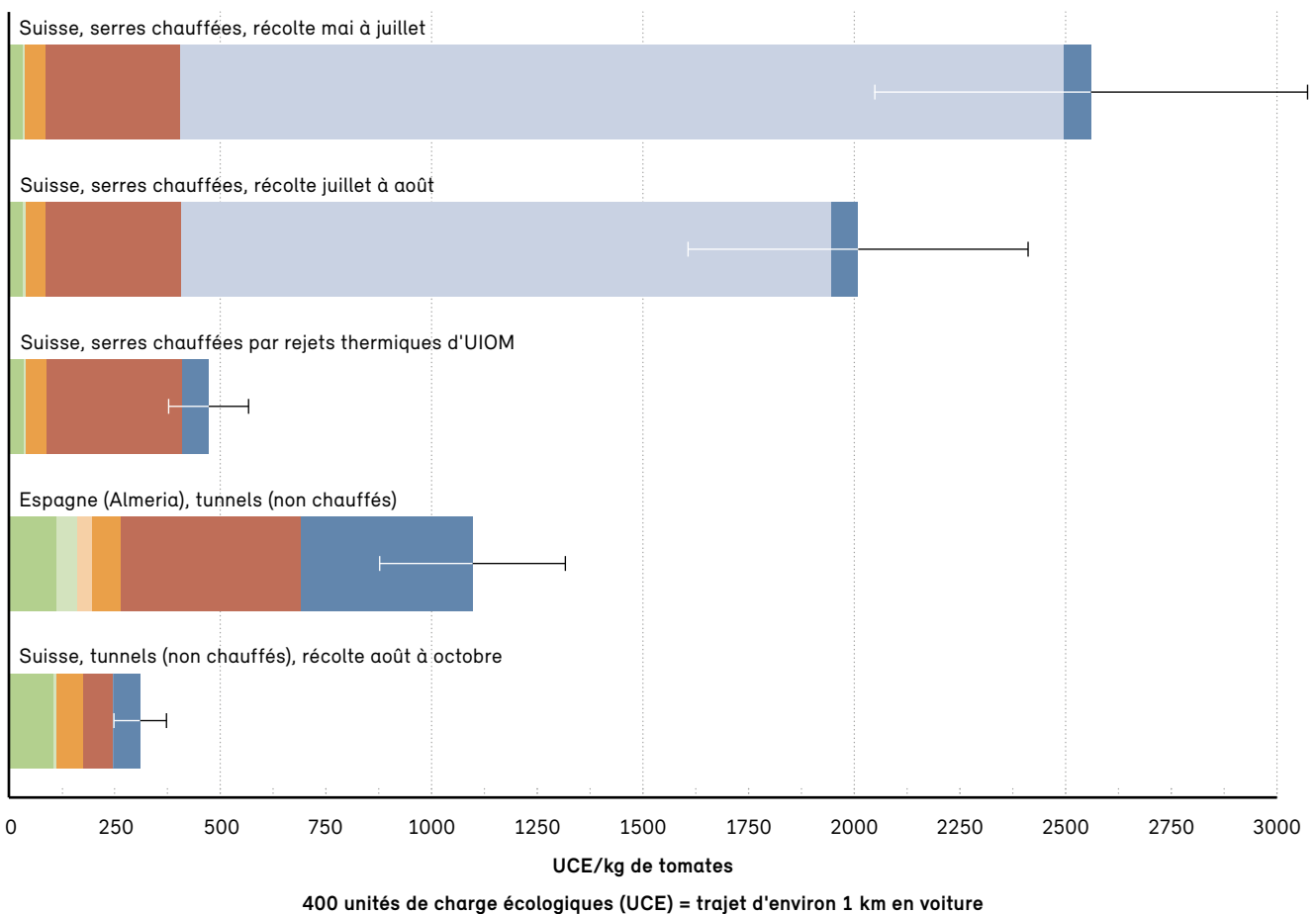
#### **Points forts de la méthode UBP**

- Couvre de nombreux impacts environnementaux
- Fournit des affirmations claires
- Apporte des résultats transparents et qui ne peuvent pas être influencés par les utilisateurs de la méthode
- Constitue un support de décision pour les entreprises, les autorités, les milieux politiques, les organisations à but non lucratif et les particuliers
- Est fiable et largement éprouvée
- Permet des calculs spécifiques par pays ou région
- Représente de manière précoce les nouvelles pressions environnementales identifiées
- Est pratique à utiliser
- Est facile à mettre à jour

(cf. également point 2.2.7)

**Figure 1**  
**Impacts environnementaux de la culture des tomates selon méthode UCE 2021**

L'incidence environnementale de la culture des tomates varie en fonction de la saison et de la provenance. Pour pouvoir récolter des tomates de mai à juillet en Suisse, les serres doivent être chauffées (au gaz naturel), ce qui constitue un inconvénient de taille pour l'environnement. Cependant, si l'énergie utilisée pour le chauffage provient des rejets thermiques de l'industrie ou des usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) par exemple, les tomates précoces en Suisse ne sont guère plus polluantes que les tomates de saison cultivées sous tunnel. Pour les tomates d'Espagne, c'est surtout le transport qui a un impact négatif. L'écobilan se réfère à 1 kilogramme de tomates fraîches, du lieu de culture jusqu'au point de vente en Suisse.



Source : Carbotech, selon méthode UCE 2021

## 2 Questions et réponses sur les écobilans (FAQ)

*Aperçu des questions portant sur l'écobilan en général et des questions portant plus spécifiquement sur la méthode de la saturation écologique.*

### Table des matières

#### 2.1 L'écobilan en général

- 2.1.1 Comment fait-on un écobilan ?
- 2.1.2 Qu'apporte un écobilan ?
- 2.1.3 Quelles sont les limites d'un écobilan ?
- 2.1.4 Comment peut-on comparer des pressions sur l'environnement totalement différentes ?
- 2.1.5 La pondération est-elle systématiquement nécessaire à l'écobilan ?
- 2.1.6 Quel est le rôle des connaissances scientifiques et des valeurs sociétales dans l'évaluation des pressions sur l'environnement ?
- 2.1.7 Pourquoi vaut-il mieux appliquer différentes méthodes d'évaluation ?
- 2.1.8 Peut-on renoncer à une agrégation totale ?
- 2.1.9 Y a-t-il des questions plus adaptées que d'autres pour les écobilans ?
- 2.1.10 Pourquoi l'unité fonctionnelle est-elle déterminante ?
- 2.1.11 Dans quelle mesure les frontières du système influencent-elles le résultat ?
- 2.1.12 Pourquoi les allocations sont-elles importantes ?
- 2.1.13 Quand faut-il procéder à une analyse de sensibilité ?
- 2.1.14 Quelle influence les mandats ont-ils sur les résultats ?
- 2.1.15 Qu'est-ce qui fait la qualité d'un écobilan ?
- 2.1.16 Pourquoi la revue critique est-elle importante ?
- 2.1.17 En quoi les normes ISO (14040 et 14044) sont-elles utiles pour établir un écobilan ?
- 2.1.18 Pourquoi le principe de l'image fidèle (true and fair view) est-il si important ?
- 2.1.19 En quoi les écobilans se distinguent-ils des déclarations environnementales de produits ?
- 2.1.20 À quelles questions l'indicateur de l'efficacité répond-il ?

#### 2.2 La méthode UBP (méthode de la saturation écologique)

- 2.2.1 Peut-on traduire l'impact environnemental en un score unique ?
- 2.2.2 La méthode UBP est-elle arbitraire ou scientifique ?
- 2.2.3 L'intégration de considérations politiques à la méthode UBP est-elle admissible d'un point de vue scientifique ?
- 2.2.4 Quels avantages y a-t-il à utiliser la méthode UBP en Suisse ?
- 2.2.5 La méthode UBP peut-elle aussi être utilisée pour d'autres pays et régions ?
- 2.2.6 Est-il judicieux de se baser sur des écofacteurs nationaux pour évaluer les processus à l'étranger ?
- 2.2.7 Quels sont les points forts de la méthode UBP ?
- 2.2.8 Quels sont les lacunes et les points faibles de la méthode UBP ?
- 2.2.9 Comment obtient-on un écofacteur ?
- 2.2.10 Pourquoi l'échelle d'évaluation est-elle sans cesse adaptée ?
- 2.2.11 Comment procède-t-on lorsqu'il existe plusieurs objectifs dans la loi ?
- 2.2.12 Quel est le degré de transparence de la méthode UBP ?
- 2.2.13 Pourquoi ne pas simplement évaluer la nocivité des substances ?
- 2.2.14 Pourquoi le principe de précaution est-il si important dans la méthode UBP ?
- 2.2.15 Comment la méthode UBP se positionne-t-elle par rapport aux autres approches de pondération utilisées dans le cadre d'un écobilan ?
- 2.2.16 Quels sont les impacts environnementaux pris en compte dans la méthode UBP comparative-ment aux autres méthodes ?

- 2.2.17 Est-il possible de quantifier les répercussions sur la biodiversité ?
- 2.2.18 Dans quels domaines les résultats agrégés d'un écobilan peuvent-ils s'avérer particulièrement intéressants ?
- 2.2.19 Comment la méthode UBP est-elle mise en œuvre dans d'autres pays ?
- 2.2.20 Quelles sont les approches de pondération à agrégation totale qui existent aujourd'hui au sein de l'UE ?
- 2.2.21 Le concept des limites planétaires permet-il une application de la méthode UBP à l'échelle mondiale ?
- 2.2.22 Quels sont les liens entre la méthode UBP et les Objectifs de développement durable de l'ONU ?
- 2.2.23 Quel lien existe entre la méthode UBP et l'évaluation de la performance environnementale des entreprises ?

## Index des mots-clés

Adaptation	2.2.10
Agrégation totale	2.1.8
Allocation	2.1.12
Analyse de sensibilité	2.1.13
Autres pays	2.2.19
Base de comparaison	2.1.4
Biodiversité	2.2.17
Caractère scientifique	2.1.6
Comparaison	2.2.15
Comptabilisation multiple	2.2.11
Contrôles et rapports environnementaux	2.2.23
Déclaration environnementale de produit (EPD)	2.1.19
Éco-efficacité	2.1.20
Écofacteur	2.2.9
Étranger	2.2.6
Évaluation	2.2.3
Frontières du système	2.1.11
Image fidèle (true and fair view)	2.1.18
Impacts environnementaux	2.2.16
International	2.2.5
Lacunes et points faibles	2.2.8
Limites	2.1.3
Limites planétaires	2.2.21
Mandants	2.1.14
Méthodes d'évaluation	2.1.7
Nocivité	2.2.13
Normes ISO	2.1.17
Objectifs de développement durable de l'ONU	2.2.22
Points forts	2.2.7
Pondération	2.1.5
Principe de précaution	2.2.14
Procédure	2.1.1
Qualité	2.1.15
Question posée	2.1.9
Résultats agrégés	2.2.18
Revue critique	2.1.16
Séparation des pouvoirs	2.2.2
Suisse	2.2.4
Transparence	2.2.12
Union européenne	2.2.20
Unité de charge écologique (UBP)	2.2.1
Unité fonctionnelle	2.1.10
Utilité	2.1.2

---

## Abréviations

### **DETEC**

Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication

### **EPD**

déclaration environnementale de produit (*Environmental Product Declaration*)

### **ISO**

Organisation internationale de normalisation

### **OFEV**

Office fédéral de l'environnement (agence suisse de l'environnement)

### **OMS**

Organisation mondiale de la santé

### **ReCiPe**

méthode d'évaluation portant sur les dommages utilisée pour les écobilans ; les trois lettres majuscules représentent les organisations ayant développé la méthode à l'origine.

### **UBP**

unité de charge écologique

## 2.1 L'écobilan en général

### 2.1.1 Comment fait-on un écobilan ?

*Un écobilan exprime les impacts environnementaux par des valeurs chiffrées. Il permet ainsi de comparer plusieurs options différentes de manière exhaustive. La réalisation d'un écobilan se déroule en quatre phases.*

*Mot-clé : procédure*

Un écobilan décrit et évalue les pressions environnementales dues à un produit, à un service, à un processus ou à une organisation. Le chapitre 1 qui précède contient une description succincte des bases de l'écobilan réalisé selon la méthode UBP.

Un écobilan comporte quatre phases :

1. Définition de l'objectif et du cadre de l'étude,
2. Inventaire du cycle de vie (écoinventaire),
3. Évaluation de l'impact,
4. Évaluation et interprétation des résultats (analyse).

Dans la pratique, il n'est pas rare que les auteurs d'écobilans répètent plusieurs fois ces phases (approche itérative) afin d'affiner les calculs (voir figure 2). À chaque itération, ils ajoutent les informations et les résultats nouvellement obtenus. Cette procédure correspondant aux → normes ISO.

**Phase 1** : les auteurs d'écobilans et les mandants définissent conjointement l'objectif (à quelle question répondre) et le cadre de l'étude (quels sont les éléments à prendre en considération). Les hypothèses, les restrictions et le périmètre du système étudié (→ frontières du système) retenus à cette étape ont dans la plupart des cas une forte influence sur les résultats.

Lorsque plusieurs options sont à comparer, l'étude doit arrêter une base uniforme. Elle fixe pour ce faire une → unité fonctionnelle pertinente. Pour évaluer l'impact environnemental de différentes voitures de tourisme par exemple, on pourra retenir comme unité fonctionnelle un kilomètre parcouru avec un véhicule d'une certaine catégorie de taille. Si ces voitures de tourisme sont comparées avec d'autres moyens de transport tels que le vélo, le bus

et le train, l'unité fonctionnelle devra alors tenir compte du nombre de personnes transportées ; elle sera par exemple « une personne transportée sur un kilomètre » (personne-kilomètre).

**Phase 2** : l'inventaire du cycle de vie liste les ressources nécessaires, les quantités de substances et d'énergie ainsi que les émissions et les déchets produits à chaque étape de la chaîne de processus. Ensuite, les processus sont reliés aux systèmes de produits selon les frontières du système définies à la phase 1. Le résultat de l'inventaire du cycle de vie comprend le besoin global de ressources ainsi que les émissions et les déchets pour l'ensemble du système considéré. À titre d'exemple, le tableau 1 présente un inventaire largement simplifié (émissions et compartiment) pour les véhicules électriques, en prenant comme unité une personne transportée sur un kilomètre. La valeur d'occupation moyenne de 1,6 personne par véhicule a été retenue pour les voitures.

L'inventaire du cycle de vie nécessite des données environnementales détaillées sur les produits et les services concernés. En général, un écobilan s'appuie à la fois sur des données préexistantes issues de bases de données pertinentes et sur des données récoltées ad hoc. Les données préexistantes concernent notamment les processus et les chaînes d'approvisionnement standards, par exemple pour la distribution d'essence ou d'acier. L'OFEV emploie majoritairement les bases de données des écobilans du DETEC, qui se fondent sur les directives de qualité *ecoinvent* v2 et se distinguent par leur transparence exemplaire et leur traçabilité.

**Phase 3** : l'inventaire du cycle de vie est utilisé pour évaluer les répercussions sur l'environnement et sur la santé humaine. Cette phase classe et caractérise les émissions et les ressources utilisées. La classification attribue les émissions à une catégorie d'impacts (p. ex. changements climatiques, acidification ou surfertilisation [eutrophisation]). La caractérisation permet d'agréger, sur la base des connaissances scientifiques, toutes les émissions classées dans une même catégorie d'impacts de manière à pouvoir les mesurer au moyen d'une unité commune. Ainsi, les substances contribuant aux changements climatiques sont définies comme des gaz à effet de serre et caractérisées par un potentiel d'effet de serre. Ce potentiel est

exprimé en kilogrammes d'équivalents CO<sub>2</sub>. Le méthane, par exemple, présente un certain potentiel de réchauffement et figure donc parmi les gaz à effet de serre. Pour un kilogramme, son impact climatique est 30 fois supérieur à celui du dioxyde de carbone, principal gaz à effet de serre. En d'autres termes, un kilogramme de méthane fossile participe aux changements climatiques à raison de 30 kilogrammes d'équivalents CO<sub>2</sub>. De la même manière, il existe pour de nombreuses catégories d'impacts une valeur de référence qui sert de dénominateur commun. Les auteurs d'écobilans sont ainsi en mesure d'additionner les émissions et les ressources utilisées générant le même impact. Certaines pressions environnementales ne font pas l'objet d'une caractérisation.

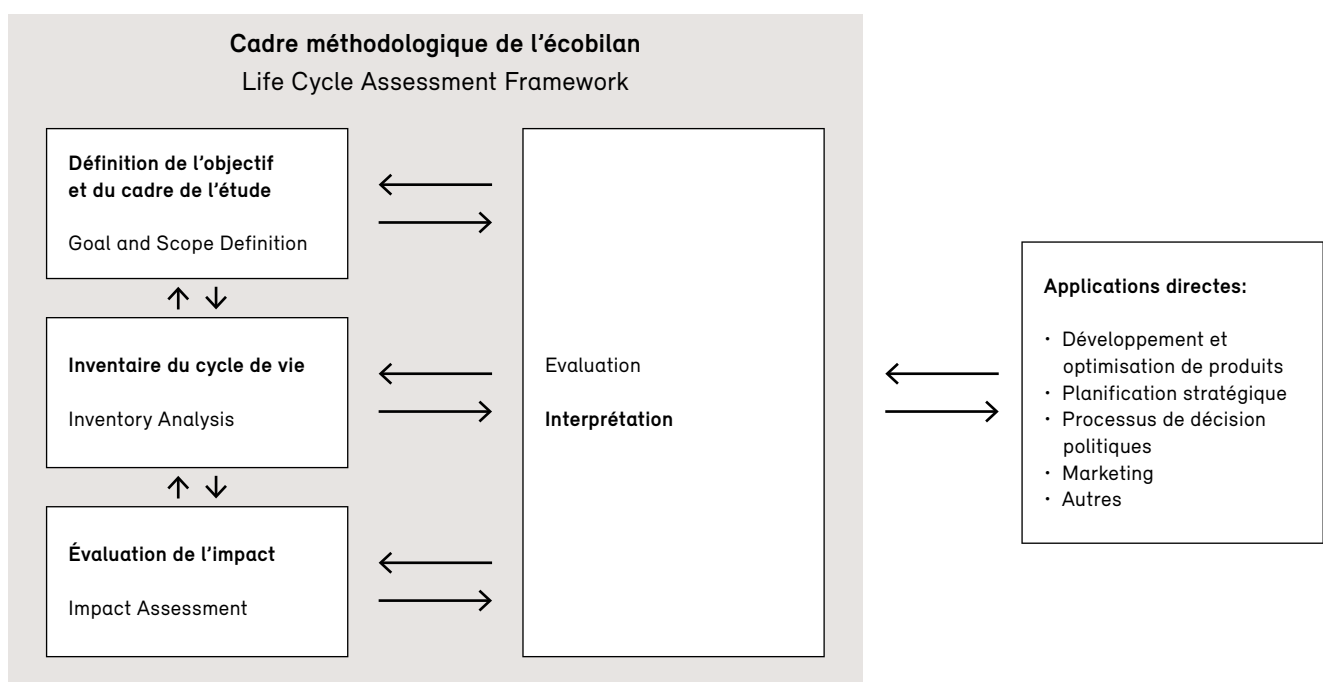
Selon l'objectif de l'écobilan, les différentes pressions sur l'environnement sont agrégées en une évaluation globale. Se pose alors la question de savoir comment pondérer le potentiel d'effet de serre, le potentiel d'acidification, le potentiel de surfertilisation ainsi que tous les autres → impacts environnementaux les uns par rapport aux autres. S'il existe à cette fin plusieurs approches, la plupart des méthodes d'évaluation utilisent l'une ou l'autre

des deux grandes approches suivantes : soit la modélisation des dommages, soit le rapport à la quantité cible tolérée (*distance to target*). Dans la modélisation des dommages, on cherche par exemple à déterminer, au moyen de modèles, combien d'années de vie les habitants perdent ou combien d'espèces végétales disparaissent dans une région donnée du fait de l'émission d'une quantité donnée de tel ou tel polluant dans l'environnement. Dans l'approche de la distance par rapport à l'objectif, ce sont des objectifs de qualité environnementale étayés et transparents et en principe fixés par l'État qui servent de référence : plus la quantité tolérée d'émissions ou de ressources utilisées est dépassée, plus la pondération est élevée.

La méthode de la saturation écologique exposée dans la présente publication suit cette seconde approche. Les impacts sur l'environnement sont exprimés en UBP et additionnés. L'impact environnemental est d'autant plus fort que la quantité d'UBP est élevée. Les UBP sont calculées à partir de variables nommées → écofacteurs. Pour la Suisse, les écofacteurs se fondent sur les objectifs environnementaux inscrits dans la législation nationale. La

Figure 2

Les quatre phases d'un écobilan



méthode est appelée méthode UBP en référence aux unités qu'elle emploie.

**Phase 4** : cette étape d'interprétation consiste à soumettre les résultats à une analyse critique. Elle soulève les questions suivantes : quelles sont les phases du cycle de vie, les activités, les ressources utilisées, les émissions, etc., qui contribuent le plus à l'impact environnemental total ? Quelle est l'influence des hypothèses émises lors des phases précédentes sur les résultats ? Quel effet exerce la qualité de l'inventaire du cycle de vie sur les résultats obtenus ? Quelles sont les répercussions des → méthodes d'évaluation employées ? Finalement, une analyse des incertitudes permet de définir un intervalle de confiance et d'évaluer quelles conclusions sont plausibles. On réalise parfois également une → analyse de sensibilité.

À la lumière des objectifs fixés et des limitations identifiées (qui découlent des analyses des incertitudes et de sensibilité), les auteurs d'écobilans formulent des conclusions

et si possible des recommandations. Les mandants utiliseront l'écobilan comme support de décision, en prenant le plus souvent en compte d'autres aspects également (d'ordres économique, social et technique notamment).

### Exemple de calcul d'un écobilan

Chaque quantité relevée lors de l'inventaire du cycle de vie est multipliée par → l'écofacteur applicable, par exemple 1 UBP par gramme de CO<sub>2</sub> ou 30 UBP par gramme de méthane fossile (CH<sub>4</sub>). Ensuite, toutes les

valeurs UBP obtenues pour les émissions et les ressources utilisées sont additionnées pour parvenir à un nombre d'UBP global. La somme de tous les UBP constitue l'impact environnemental.

Tableau 1

#### Exemple de calcul d'un écobilan selon la méthode UBP pour un véhicule électrique

Par personne-kilomètre (pkm) avec une occupation moyenne de 1,6 personne par véhicule

Ressource ou émissions	Inventaire du cycle de vie quantité par pkm	Catégorie d'impacts	Écofacteur UBP par g	Contribution à l'impact UBP par pkm
Pétrole brut	7,27 g	Ressources énergétiques	0,38	2,7
Lithium	0,03 g	Ressources primaires minérales	3,8	0,1
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	75,10 g	Potentiel de gaz à effet de serre (réchauffement du climat)	1	75,1
Méthane (CH <sub>4</sub> )	0,23 g	Potentiel de gaz à effet de serre (réchauffement du climat)	30	6,9
Autres impacts environnementaux	(divers)	(divers)		173,5
<b>Impact total</b>				<b>255,6</b>

### 2.1.2 Qu'apporte un écobilan ?

*Pour les mandants, l'écobilan constitue une base de décision pour les questions environnementales.*

*Mot-clé : utilité*

Un écobilan permet d'évaluer les → impacts environnementaux d'un produit, d'un service ou d'un processus et de comparer différentes options à partir d'une base commune. Il est possible d'analyser notamment :

- les différentes solutions de produits, de processus et d'organisations,
- la pertinence et le potentiel d'amélioration de certaines activités des entreprises sur le plan écologique,
- les situations avant et après pour une entreprise, un secteur ou une économie dans son ensemble,
- les effets des mesures politiques, telles les lois et les ordonnances.

Depuis leur apparition au milieu des années 1980, les écobilans ont rectifié, grâce à leur approche globale, de nombreuses estimations relatives aux pressions sur l'environnement. Les domaines des véhicules électriques et des carburants issus de matières premières renouvelables constituent des exemples éloquentes en la matière. En Europe, les voitures électriques de première génération ont été commercialisées comme des véhicules « zéro émission » (en référence au *zéro émission* de la loi californienne sur l'environnement). Cette appellation laisse penser qu'un tel véhicule n'entraîne aucune pression sur l'environnement, mais en réalité, elle ne concerne que les émissions évitées en raison de l'absence de combustion de carburant lors de l'utilisation du véhicule. Les écobilans considèrent quant à eux systématiquement l'ensemble du cycle de vie d'un produit, de sa fabrication jusqu'à son élimination ou son recyclage (→ frontières du système). Ainsi, ils montrent que les principaux impacts environnementaux sont générés aux étapes de la fabrication des batteries et de la distribution de l'électricité nécessaire au fonctionnement des véhicules électriques. Afin de réduire les impacts environnementaux de ces derniers, les fabricants et les utilisateurs se concentrent désormais sur ces aspects.

Par ailleurs à l'arrivée des nouveaux combustibles et carburants issus de matières premières renouvelables, les

spécialistes ont pu montrer grâce aux écobilans que « renouvelable » ne signifie pas automatiquement « écologique ». Ils ont révélé que les procédés de fabrication de ces biocarburants sont très énergivores et que les matières premières agricoles nécessaires à leur production font l'objet d'une culture intensive néfaste pour l'environnement.

### 2.1.3 Quelles sont les limites d'un écobilan ?

*Les écobilans évaluent les aspects environnementaux. Ils ne traitent ni des aspects économiques, sociaux ou juridiques ni des risques, domaines pour lesquels des instruments complémentaires sont donc nécessaires.*

*Mot-clé : limites*

Tel qu'elle est appliquée aujourd'hui, la méthode des écobilans porte sur l'évaluation de l'impact sur l'environnement uniquement, et non sur les aspects économiques, sociaux et juridiques. Toutefois, des approches complémentaires permettent de prendre en compte des aspects sociaux. Il est par exemple déjà possible d'intégrer les risques tels que le travail des enfants ou la violation de droits humains dans l'analyse des chaînes d'approvisionnement. Il n'est toutefois pas possible de réaliser une évaluation globale de tous les effets sociaux majeurs.

Les aspects économiques (et de gestion d'entreprise) d'un système sont souvent pris en compte au moyen de la notion de cycle de vie (*Life Cycle Cost*). Il est plus aisé de calculer les coûts totaux d'un système sur l'ensemble de son cycle de vie plutôt que de réaliser un écobilan, car les coûts des processus en amont sont compris dans les prix de vente. En revanche, le calcul des coûts économiques des produits tout au long de leur cycle de vie ressemble plus à un écobilan. En effet, l'estimation des effets économiques nécessite des facteurs (à l'instar des → écofacteurs) internalisant les coûts externes, à savoir les coûts environnementaux et sociaux non compris dans les prix du marché.

Les aspects juridiques ne sont pas inclus dans les écobilans. Il y a donc lieu de déterminer hors écobilan si un projet ou un produit est conforme à la législation. Les auteurs d'écobilans partent en général du principe que les prescriptions légales sont respectées, raison pour laquelle

ils évaluent les pressions environnementales légalement admises.

Concernant les risques, les auteurs d'écobilans examinent le fonctionnement normal standard. Ils tiennent compte des événements continus et réguliers, mais non des événements extraordinaires à faible probabilité et aux répercussions majeures comme les accidents. Par exemple, le fonctionnement normal des conduites de gaz et des pétroliers implique qu'une part des agents énergétiques transportés parviennent dans l'environnement lors de fuites et de nettoyages. Les → impacts environnementaux de ces émissions sont pris en compte dans l'écobilan. Sont exclus cependant les risques moins fréquents tels que l'explosion d'une conduite de gaz ou les émissions de pétrole découlant d'une avarie majeure sur un pétrolier. Pour ce type de cas, une analyse séparée est réalisée.

Dans leurs écobilans, les spécialistes répondent en principe uniquement aux questions retenues dans le cadre de l'étude (phase 1 → procédure). Ainsi, l'interprétation des résultats doit se restreindre à la → question posée et au cadre défini et ne pas s'autoriser d'extrapolation.

#### **2.1.4 Comment peut-on comparer des pressions sur l'environnement totalement différentes ?**

*La comparaison se fonde à la fois sur les connaissances en sciences naturelles et sur une échelle d'évaluation.*

*Mot-clé: base de comparaison*

Ramener à un dénominateur commun des éléments aussi différents que les changements climatiques, la pollution atmosphérique et la consommation d'eau douce constitue l'une des principales difficultés de l'écobilan. Il faut procéder à une pondération, qui constitue la dernière étape de l'évaluation de l'impact (phase 3 → procédure).

L'évaluation de l'impact sert à estimer les répercussions d'un système sur différents domaines environnementaux (appelés catégories d'impacts) tels que l'effet de serre, la formation d'ozone, l'utilisation d'eau douce ou la santé humaine. Lors de cette phase, on peut aussi envisager de pondérer les différentes catégories d'impacts, c'est-à-dire décider de la valeur à attribuer, par exemple, aux émissions de gaz à effet de serre par rapport aux émissions acidifiantes. Il existe deux grands principes de pondération (d'autres approches sont décrites au mot-clé → comparaison).

Les méthodes telles que ReCiPe 2016 s'intéressent aux dommages et quantifient les répercussions sur la santé humaine, la qualité de l'écosystème et la disponibilité des ressources. La méthode UBP, actualisée dans la présente publication, elle, fait partie des approches dont la pondération se fonde sur le rapport (la distance) entre les objectifs environnementaux et la situation actuelle (*distance to target*). Ainsi, les émissions annuelles suisses de phosphore sont comparées aux quantités tolérées par la législation. Le facteur de pondération spécifique à une substance met en relation, d'une part, la législation ou les objectifs politiques et, d'autre part, l'impact environnemental actuel. Plus les émissions ou l'utilisation des ressources effectives sont élevées par rapport à l'objectif maximal inscrit dans la loi, plus le facteur de pondération est élevé. Ce facteur de pondération entre dans le calcul de → l'écofacteur.

### 2.1.5 La pondération est-elle systématiquement nécessaire à l'écobilan ?

*Pour pouvoir tirer des recommandations d'action à partir d'un écobilan, une pondération (explicite ou implicite) est indispensable.*

*Mot-clé : pondération*

Si le but d'un écobilan se résume à illustrer le type et l'ampleur des pressions environnementales dues à un produit ou à un processus, alors aucune pondération n'est nécessaire. Le résultat présente dans ce cas les différentes pressions environnementales causées par les produits étudiés, par exemple la consommation d'énergie ou les émissions de gaz à effet de serre.

Cependant, lorsqu'on cherche à savoir si un produit génère globalement un impact environnemental plus élevé ou plus faible qu'un autre, il y a lieu de pondérer les différentes pressions environnementales. Même si l'on cherche uniquement à savoir dans quelle mesure ces dernières contribuent à → l'impact environnemental global, pour comprendre leurs contributions respectives par exemple, il faut procéder à une pondération.

Corollaire de ce qui précède, une évaluation non pondérée ne saurait servir de support de décision (sauf si l'une des options considérées est systématiquement associée à un impact moindre sur tous les aspects environnementaux). Dans le cas d'une comparaison de carburants par exemple, il ne sert pas à grand-chose de savoir que le diesel fabriqué à partir de colza nécessite plus de surface et rejette davantage de nitrates dans les eaux souterraines et que le diesel fabriqué à partir de pétrole entraîne davantage d'émissions de CO<sub>2</sub> et une pollution des mers plus importante en raison du transport maritime. Une pondération est nécessaire pour que les mandants, et selon les cas le grand public, puissent reconnaître laquelle des options génère l'impact environnemental le plus faible et quelle est l'ampleur des écarts entre les diverses options.

Il existe, en principe, trois possibilités de pondérer les pressions sur l'environnement :

- Dans les pratiques actuelles, il n'est pas rare que seul un type de pression soit pris en compte (p. ex. les émis-

sions de gaz à effet de serre), ce qui revient tacitement à donner une valeur nulle à tous les autres impacts, en d'autres termes à ne pas en tenir compte du tout.

- Dans d'autres cas, les auteurs d'écobilan conçoivent une méthode sur mesure pour une étude spécifique. Il est alors souvent difficile de reconnaître quelles informations et quels intérêts ont été pris en compte dans l'évaluation. Les tiers auront en principe du mal à comprendre sur quelle base et sur quelle échelle reposent les conclusions. Dans ces cas, de nombreux spécialistes se trompent en prétendant avoir renoncé à une pondération, ce qui n'est évidemment pas le cas. En effet, du moment où les auteurs ont tiré des recommandations d'action à partir d'un écobilan, cela signifie que les pressions environnementales ont été pondérées d'une manière ou d'une autre, même si souvent cette pondération n'est pas transparente, voire pas explicite du tout.
- Les pressions sur l'environnement sont pondérées à l'aide d'une méthode transparente telle que la méthode UBP ou la méthode ReCiPe. Pour obtenir une vue d'ensemble fiable, il est préférable de combiner plusieurs méthodes d'évaluation pour un même → Méthodes d'évaluation, car cela met en lumière l'influence des spécificités méthodologiques sur les résultats.

En conclusion, on peut affirmer pour toutes les approches retenues : toute évaluation d'un inventaire du cycle de vie destinée à être appliquée s'appuie, implicitement ou explicitement, sur des jugements de valeur. Comme les évaluations sont indispensables, l'OFEV recommande d'utiliser des méthodes d'évaluation complètes et explicites et d'appliquer si possible plusieurs méthodes en parallèle. Les approches existantes publiées sont certes imparfaites, mais conviviales pour leurs utilisateurs, en principe transparentes et soumises au débat scientifique (→ Impacts environnementaux et méthodes d'évaluation [tableau 3])

### 2.1.6 Quel est le rôle des connaissances scientifiques et des valeurs sociétales dans l'évaluation des pressions sur l'environnement ?

*Les sciences et la politique de l'environnement ainsi que les valeurs de la société jouent un rôle majeur dans l'évaluation.*

*Mot-clé : caractère scientifique*

La question de savoir si les écobilans permettent une évaluation purement scientifique fait l'objet de débats récurrents. Or, la réponse est non : les sciences fournissent certes des informations, mais ces informations doivent être interprétées et pondérées. La politique environnementale réalise une pondération collective en transformant les différentes valeurs de la société concernant l'environnement en des règles contraignantes.

Les sciences naturelles sont en mesure de déterminer l'intensité des effets de différents gaz à effet de serre (potentiel d'effet de serre). Ces données sont ensuite utilisées dans le cadre de la caractérisation (phase 3 → procédure) pour comparer les → impacts environnementaux des différents gaz à effet de serre. Jusqu'ici, le processus est purement scientifique. Cependant, le calcul des potentiels d'effet de serre se fonde sur des modèles qui indiquent les répercussions des gaz à effet de serre pour une certaine période, donc les potentiels diffèrent en fonction de la période retenue. Les facteurs publiés dans la littérature scientifique correspondent à une période de 20 ou 100 ans. Selon la période choisie, les effets du méthane par exemple ne présentent pas la même intensité en comparaison de ceux du CO<sub>2</sub>, ce qui pourrait influencer l'évaluation des options dans le cadre d'un écobilan. Actuellement, le potentiel d'effet de serre est le plus souvent calculé pour une période de 100 ans. Ce choix n'est scientifiquement ni juste ni faux d'ailleurs : il est fondé sur des valeurs et défini par la politique environnementale. En conclusion, les répercussions des gaz à effet de serre à court et à moyen termes n'ont pas le même poids selon la période choisie.

Le danger que représentent certaines substances pour la santé humaine est évalué, d'une part, sur la base de modèles scientifiques fondés sur des mesures et, d'autre part, sur des choix basés sur des valeurs. Dans

les méthodes d'évaluation portant sur les dommages par exemple, le danger pour la santé humaine est exprimé en DALY (années de vie corrigées de l'incapacité, ou en anglais *disability-/disease-adjusted life years*). Cet indicateur sanitaire international exprime le nombre d'années de vie perdues du fait d'une maladie ou d'une incapacité, la valeur de référence étant l'espérance de vie moyenne d'un individu. Il n'est pas purement scientifique non plus. S'il paraît évident par exemple qu'une éruption cutanée provoquant de fortes démangeaisons est bien moins grave qu'un cancer entraînant rapidement la mort de l'individu concerné, l'évaluation des deux cas de figure à des fins de comparaison repose sur des valeurs et comprend une dimension pragmatique. La méthode DALY s'appuie sur de vastes enquêtes menées par l'OMS auprès de médecins qui situent les différentes maladies sur une échelle. Elle est extrêmement utile, car elle bénéficie d'un large consensus, se détache des cas individuels et a fait l'objet d'une description transparente.

La pondération des différents impacts sur l'environnement, nécessaire pour synthétiser l'évaluation, se fonde elle aussi sur des choix basés sur des valeurs. Dans la méthode UBP, ces choix se reflètent, d'une part, dans l'hypothèse de départ, qui consiste à dire que les pressions environnementales sont comparables du moment qu'elles s'inscrivent dans le cadre des valeurs maximales admises (« chaque émission de substance nocive et chaque utilisation de ressources est associée à un écofacteur ») et, d'autre part, dans la composition de la formule de calcul. Ces deux éléments se basent sur des valeurs, mais peuvent se justifier de manière plausible.

L'évaluation des pressions environnementales nécessite et met en relation à la fois des connaissances scientifiques et des valeurs sociétales.

### 2.1.7 Pourquoi vaut-il mieux appliquer différentes méthodes d'évaluation ?

*Parce qu'aucune méthode ne peut à elle seule traiter tous les aspects écologiques de façon complète et homogène.*

*Mot-clé : méthodes d'évaluation*

Utiliser plusieurs méthodes d'évaluation permet de vérifier si les résultats vont tous dans le même sens et d'où proviennent les différences. Au cours de l'étude, les écarts constatés peuvent fournir des informations sur d'éventuelles erreurs dans les données de l'inventaire du cycle de vie.

Les résultats fournis par les différentes méthodes d'évaluation reflètent la diversité des approches de pondération et se complètent donc les uns les autres. Ils permettent aux spécialistes de disposer de plus d'éléments pour la phase d'interprétation. La méthode ReCiPe 2016, par exemple, donne beaucoup de poids au paramètre des changements climatiques (potentiel de réchauffement), mais n'intègre dans l'évaluation globale ni les déchets radioactifs ni l'eau utilisée. La méthode UBP 2021 pondère plus faiblement les effets des changements climatiques, mais prend en compte l'utilisation de l'eau et les déchets radioactifs. À supposer par exemple qu'on veuille comparer l'électricité issue des centrales nucléaires à celle produite à partir d'énergies fossiles et renouvelables, on obtiendrait des résultats sensiblement différents selon la méthode employée.

Selon l'objectif et le public cible d'un écobilan, il peut être à la fois utile et important de combiner plusieurs évaluations. Par exemple, l'administration fédérale suisse utilise souvent les indicateurs de l'effet de serre, de l'utilisation d'énergie primaire et des UBP, ce qui donne un aperçu selon trois perspectives complémentaires. Dans un contexte international ou européen, il serait en revanche approprié d'appliquer la méthode ReCiPe 2016, une méthode UBP pour l'Europe ou la méthode de l'empreinte environnementale. Il n'est à l'heure actuelle pas encore possible de recommander des méthodes d'évaluation spécifiques en fonction de la situation. Un débat international approfondi vient tout juste de s'ouvrir à ce sujet, et l'OFEV est d'avis qu'il faut rechercher un consensus.

### 2.1.8 Peut-on renoncer à une agrégation totale ?

*Du moment qu'on souhaite utiliser un écobilan pour évaluer les points forts et les points faibles sur le plan écologique, une agrégation est toujours nécessaire. L'OFEV recommande à ce titre d'employer une méthode transparente et couramment employée.*

*Mot-clé : agrégation totale*

Le terme « agrégation totale » se rapporte à l'étape de → pondération au cours de la phase d'évaluation de l'impact (→ procédure). Si l'évaluation présente séparément les différents impacts environnementaux tels que l'effet de serre, l'acidification et les effets des perturbateurs endocriniens, il s'agit certes d'une agrégation intermédiaire de plusieurs impacts comparables, mais pas pour autant d'une agrégation totale exprimée au moyen d'une grandeur unique. Tant que tous les résultats agrégés d'une étude comparative portant sur les impacts environnementaux vont dans le même sens, il est aisé d'identifier l'option la moins néfaste pour l'environnement. Par contre, dès le moment où ce n'est pas le cas, il devient nécessaire de se demander comment évaluer les différents impacts, raison pour laquelle une → pondération est nécessaire.

C'est là que les méthodes d'agrégation totale révèlent tous leurs avantages pour l'évaluation de l'impact (→ points forts) : chaque pression sur l'environnement est exprimée par un nombre de points ; tous les points sont ensuite additionnés pour donner un chiffre global. On parvient ainsi, en sus des résultats partiels pour les différents impacts environnementaux, à un nombre unique agrégé qui représente l'impact environnemental global d'une option étudiée.

Pour toutes les raisons précitées, l'OFEV recommande, pour tout écobilan impliquant une action ou prise de décision, d'appliquer au moins une méthode d'évaluation couramment employée dans les écobilans incluant une agrégation totale, telle la méthode UBP.

### 2.1.9 Y a-t-il des questions plus adaptées que d'autres pour les écobilans ?

*Oui. Tout écobilan de qualité commence par une question formulée en termes précis.*

*Mot-clé : question posée*

Il est essentiel de poser la question à laquelle doit répondre l'écobilan de façon précise afin de pouvoir ensuite définir un cadre d'étude adapté et préparer les données adéquates. Prenons, pour illustrer la difficulté de l'exercice, l'exemple d'un écobilan qui devrait répondre à cette question simple : dois-je me chauffer au mazout, au gaz ou au bois ? Les auteurs d'écobilans devront se poser les questions ci-après.

- Quel est le territoire concerné ? L'intensité de la période de chauffage et la disponibilité des matières premières peuvent différer selon que l'immeuble à chauffer se situe en Suisse, en Finlande ou en Grèce par exemple.
- S'agit-il d'un investissement de remplacement anticipé ou ordinaire ? Dans le premier cas, le chauffage existant est comparé à des chauffages récents de façon à déterminer le délai de remplacement optimal. Dans le second, c'est-à-dire en fin de vie du chauffage actuel, on ne compare que des chauffages actuels entre eux.
- D'où proviennent les matières premières et quel niveau de qualité présentent-elles ? Dans le cas du bois par exemple, il est important de connaître la provenance et le taux d'humidité.
- Quelles qualités des systèmes de chauffage faut-il prendre en compte dans l'étude comparative ? Les systèmes économiques, ceux dans la moyenne du marché pour tous les agents énergétiques ou également les systèmes haut de gamme certes plus efficaces, mais plus onéreux à l'achat ?

Ce qu'il faut retenir de cette liste, c'est que les questions générales sont d'ordinaire mal adaptées aux écobilans portant sur des situations spécifiques. Le contraire est aussi vrai : les questions spécifiques (et les réponses à ces questions) ne conviennent en principe pas pour des contextes généraux.

### 2.1.10 Pourquoi l'unité fonctionnelle est-elle déterminante ?

*L'unité fonctionnelle constitue la base pour évaluer le service rendu par un produit et pour comparer celui-ci avec d'autres produits.*

*Mot-clé : unité fonctionnelle*

L'unité fonctionnelle est une des composantes centrales de tout écobilan. Elle représente l'unité de service mesurable du produit ou du processus analysé et sert de référence pour comparer différents produits ou processus visant un même but. Exemples d'unité fonctionnelle : « 1 kWh d'électricité en courant domestique, à partir du réseau dans le pays XY », « 1 kg de haricots cuits servis dans un ménage suisse », « 1000 l d'eau minérale mis en bouteille dans le dépôt de boissons régional » ou « un trajet de 1 kg dans une voiture de tourisme de catégorie moyenne inférieure construite autour de 2021 » (pour une comparaison des voitures de tourisme) ou « un trajet d'une personne sur 1 kg » (pour une comparaison de différents moyens de transport).

L'unité fonctionnelle exerce une influence déterminante sur le résultat de l'étude, dans la mesure où elle sert de référence à toutes les analyses qui suivent. L'exemple de la comparaison entre différentes voitures de tourisme en est l'illustration. Si l'unité fonctionnelle choisie est « 1 kg de poids total déplacé », alors le déplacement du véhicule lui-même est inclus dans le service rendu par ce dernier. Si l'unité est en revanche « une personne déplacée » (plus éventuellement un bagage), on s'approche du service réel rendu par une voiture de tourisme.

### 2.1.11 Dans quelle mesure les frontières du système influencent-elles le résultat ?

*La définition des limites du système exerce une influence déterminante sur les résultats de l'écobilan.*

*Mot-clé : frontières du système*

Il n'existe pas d'écobilan complet à 100 %. En effet, pour que l'analyse ne soit pas sans fin, les auteurs d'écobilans et les mandants doivent nécessairement laisser de côté certains éléments. Ils doivent ainsi fixer les frontières du système et donc définir explicitement les processus liés à l'objet analysé qui sont inclus et ceux qui sont exclus. Ils doivent pour ce faire déterminer les aspects essentiels pour l'étude. Les décisions relatives aux frontières du système exercent une influence déterminante sur les résultats de l'écobilan.

Pour éviter tout caractère totalement arbitraire, les frontières du système sont soumises à des exigences de qualité. De manière générale, les frontières ainsi définies doivent être claires et n'écarter aucun facteur majeur. La norme ISO 14044 (ISO 2006b) fait à ce propos remarquer qu'il n'est admis d'exclure des étapes de cycle de vie, des processus, des inputs ou des outputs que lorsque cela ne modifie pas de façon significative les conclusions générales de l'étude. Pour évaluer cet aspect dans la pratique, les spécialistes s'appuient sur des connaissances techniques. Ce faisant, il est important qu'ils décrivent clairement les critères d'exclusion.

La définition des frontières temporelles du système joue également un rôle primordial. Les émissions des décharges, par exemple, peuvent parfois n'apparaître qu'après une longue période. Il y a dès lors lieu de décider des modalités de prise en compte des effets qui ne se manifesteront que dans un avenir lointain. Le plus souvent, il n'y a pas de bonne ou de mauvaise solution en la matière. L'horizon temporel choisi doit être adapté à la question posée, et le budget à disposition exerce également une certaine influence.

Le tableau 2 montre l'influence de la limite du système à l'exemple d'un écobilan de carburants.

**Tableau 2**

**Influence des frontières du système à l'exemple des carburants**

Frontières du système	Combustion de carburant (parcours du réservoir à la roue, en anglais <i>tank to wheel</i> )	Mise à disposition et combustion de carburant (parcours du berceau à la roue, en anglais <i>cradle to wheel</i> )
Unité fonctionnelle	1 km parcouru en voiture*	1 km parcouru en voiture*
Résultat	Comparaison trompeuse : la fabrication des carburants est exclue.	Comparaison judicieuse : l'analyse complète du cycle de vie dresse un tableau exhaustif.
Justification	De nombreux impacts environnementaux générés par les carburants issus de matières premières renouvelables sont dus à la production agricole des intrants et à leur transformation. Il est donc inapproprié de prendre en compte uniquement les émissions à la combustion.	La prise en compte de l'entier du cycle de vie comprend l'utilisation des ressources, les émissions et les déchets.

\* En ce qui concerne → l'unité fonctionnelle, les deux exemples adoptent une définition appropriée : considérant les différences de densité énergétique entre par exemple le diesel, l'essence et le biodiesel, une unité telle que « 1 l de carburant » ne conviendrait pas, alors que l'unité proposée « 1 km parcouru » donne des résultats concluants.

### 2.1.12 Pourquoi les allocations sont-elles importantes ?

*Dans le cas de processus de production impliquant plusieurs produits utilisables, il est important que l'écobilan calcule quelle part des prélèvements et des émissions est imputable à chacun des produits.*

*Mot-clé : allocation*

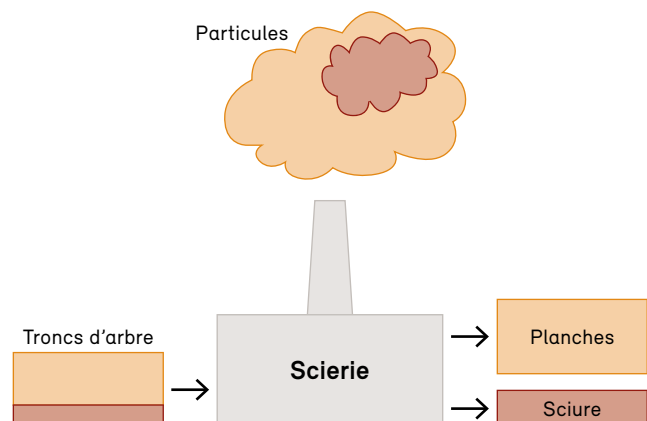
Les processus qui sont étudiés dans le cadre d'un écobilan peuvent remplir plusieurs fonctions différentes. Le terme « allocation » désigne l'opération qui consiste à déterminer quelle part des prélèvements, des ressources utilisées et des émissions est imputable aux différents produits. Il arrive parfois que certains de ces produits se situent hors du cadre de l'étude. Par exemple, un élevage de bovins sert souvent à produire à la fois du lait et de la viande. Par ailleurs, les peaux des bovins peuvent être employées pour fabriquer des produits en cuir, ce qui n'est ici pas pris en considération. Pour l'écobilan d'un fromage de vache, les spécialistes devront ainsi établir quelle part de l'impact environnemental de l'exploitation est imputable à la production de lait et quelle part à la production de viande. Il existe pour ce faire différentes approches, notamment en fonction de lois physiques ou économiques. L'écobilan du lait et de la viande bovine variera selon la méthode d'exploitation (vaches à viande uniquement ou vaches laitières également), les objectifs de production (davantage de viande ou davantage de lait) et l'approche retenue pour l'allocation. Le schéma de la figure 3 illustre l'allocation pour une scierie produisant des planches et de la sciure à partir de troncs. Une règle d'allocation permet d'attribuer les intrants et les émissions de la scierie aux deux produits que sont les planches et la sciure.

Il faut aussi procéder à une telle allocation lorsqu'on étudie le recyclage de matériaux. Par exemple, étant donné qu'on ne peut pas produire du papier recyclé sans papier neuf ni système de collecte du vieux papier, les auteurs d'écobilans doivent procéder à une allocation dans le cas du recyclage également : ils déterminent quelles parts sont imputables aux ressources utilisées et aux émissions générées lors de l'utilisation précédente et quelles parts reviennent au matériel recyclé.

Dans les écobilans, le choix d'une approche pour l'allocation exerce souvent une influence majeure sur les résultats. Certes, la norme ISO 14044 (ISO 2006b) émet des recommandations générales sur la marche à suivre pour les allocations, mais il n'existe pas de recette consacrée en la matière. Il incombe donc aux spécialistes d'opérer des choix d'allocation adaptés et judicieux en fonction de la question posée. Dans une étude comparative, il est essentiel que l'allocation soit cohérente pour l'ensemble des options étudiées. Le contrôle de la qualité des allocations constitue donc un point central de → la revue critique.

Figure 3

Allocation à l'exemple d'une scierie



### 2.1.13 Quand faut-il procéder à une analyse de sensibilité ?

*Une analyse de sensibilité mesure la variabilité de la réponse d'un modèle par rapport aux variations et aux incertitudes des données d'entrée. Cette étape est donc particulièrement importante lorsque les données et les résultats des modèles sont incertains ou fortement variables.*

*Mot-clé : analyse de sensibilité*

Une analyse de sensibilité montre l'influence des hypothèses retenues dans un écobilan sur les résultats obtenus. On procède à une analyse de sensibilité notamment lorsqu'une matière première peut provenir de différentes sources (p. ex., métal issu de la production ou du recyclage), qu'il n'existe pas de données fiables pour un processus a priori important ou qu'un produit peut avoir diverses utilisations (p. ex., conduite sportive ou économique d'un véhicule).

À l'aide d'une analyse de sensibilité, les auteurs d'écobilans étudient ainsi la qualité des résultats lors de la phase d'interprétation (→ procédure). Ils comparent les résultats de l'étude à ceux qui auraient été obtenus avec des hypothèses, des méthodes ou des données différentes. Ils déterminent alors la sensibilité, exprimée sous la forme d'un pourcentage de variation ou d'un écart absolu par rapport aux résultats de l'option de base. Ils montrent ainsi dans quelle mesure les résultats et les conclusions dépendent des hypothèses retenues et des incertitudes dans les données.

S'il ressort de l'analyse de sensibilité que les hypothèses et incertitudes de l'écobilan ont un impact négligeable sur les résultats, la stabilité de ceux-ci s'en trouve renforcée. Dans la situation inverse, les auteurs d'écobilans doivent limiter les assertions ou tenir compte de facteurs supplémentaires dans l'interprétation.

Une analyse de sensibilité est particulièrement importante lorsque les données sont incertaines ou fortement variables, ou que les données et les résultats des modèles sont incertains et fortement variables. C'est par exemple le cas :

- lorsque la fabrication d'un produit peut se faire selon différentes technologies ou quand des avancées technologiques sont prévisibles (p. ex., les batteries des véhicules électriques gagnent en efficacité),
- lorsque plusieurs hypothèses semblent plausibles (p. ex., concernant la durée de vie d'un appareil ou les voies d'élimination futures) ou
- lorsque le recyclage peut être modélisé de différentes façons (→ Allocation).

### 2.1.14 Quelle influence les mandants ont-ils sur les résultats ?

*Les mandants peuvent exercer une influence notable sur les résultats de l'écobilan, notamment parce que ce sont eux qui en déterminent l'objectif.*

*Mot-clé : mandant*

Les mandants fixent l'objectif de l'écobilan. Ils sont ainsi consultés par les auteurs au moment de définir le cadre de l'étude, de collecter les données, d'établir les → allocations et de procéder aux évaluations. Ensemble, ils choisissent → l'unité fonctionnelle, les → frontières du système et les → méthodes d'évaluation. La participation des mandants à toutes ces décisions essentielles fait qu'ils peuvent exercer une influence notable sur les résultats. Il est donc indispensable, d'une part, qu'ils agissent en toute responsabilité, et d'autre part, que les parties prenantes s'interrogent sur les possibles intérêts des mandants quand elles interprètent les résultats et les conclusions de l'écobilan.

Il convient également de prendre en considération le budget dont disposent les mandants pour réaliser l'écobilan. L'enveloppe financière consacrée à l'étude a une influence considérable sur la qualité de celle-ci. C'est elle, en effet, qui dicte directement l'ampleur de l'étude, le degré de précision des données collectées, la nature et le nombre des méthodes d'évaluation utilisées ainsi que les modalités de → la revue critique.

### 2.1.15 Qu'est-ce qui fait la qualité d'un écobilan ?

*De manière générale, un écobilan doit être complet, transparent, compréhensible, équitable et donc fiable.*

*Mot-clé : qualité*

La série de normes ISO 14040 (ISO, 2006a) comporte de nombreuses prescriptions relatives au contrôle de la qualité, dont les plus importantes sont les suivantes :

- L' → unité fonctionnelle doit être définie de façon pertinente.
- Les données et méthodes d'évaluation (→ Évaluation) doivent être adaptées à l'objet étudié.
- Un regard (auto)critique doit être porté sur les principales hypothèses retenues.
- L'interprétation des résultats de l'évaluation doit tenir compte de la qualité des données ainsi que des restrictions et limites de l'étude. Tous ces points sont particulièrement essentiels pour les écobilans dont les thèmes touchent à des intérêts financiers et réglementaires marqués.
- L'étude doit être soumise à une → revue critique (*critical review*) effectuée par des experts externes et indépendants.
- Les mandataires chargés de réaliser l'écobilan se caractérisent par leur indépendance et leur expérience. En effet, souvent, seuls des spécialistes expérimentés sont capables d'identifier les facteurs pertinents de l'étude. Pour préserver la qualité de leurs travaux, ils doivent savoir s'imposer, y compris lorsque cela implique d'aller contre l'influence exercée par les → mandants.

### 2.1.16 Pourquoi la revue critique est-elle importante ?

*La revue critique contribue de manière décisive à la qualité d'un écobilan. Dans ce cadre, des spécialistes indépendants s'assurent que les hypothèses retenues et les choix sont adaptés à la question à résoudre.*

*Mot-clé : revue critique*

La revue critique constitue un outil essentiel pour assurer la → qualité et l'objectivité d'un écobilan. Elle prévoit que des spécialistes externes indépendants étudient les hypothèses de l'étude ainsi que les décisions et les conclusions qui en découlent. Selon les normes ISO (ISO 2006b), les principales questions sont les suivantes :

- Les méthodes sont-elles en adéquation avec la norme ISO ?
- Les méthodes sont-elles fiables sur les plans scientifique et technique ?
- Les données utilisées sont-elles adaptées à l'objectif de l'étude ?
- L'interprétation des résultats correspond-elle au cadre et aux restrictions de l'étude ?
- L'écobilan est-il transparent et cohérent ?

La revue critique doit éviter que les auteurs d'écobilans ou les mandants n'exercent, consciemment ou inconsciemment, une influence objectivement injustifiée sur les résultats. Dans la pratique, la perspective d'une revue critique externe conduit souvent les auteurs à travailler de façon plus rigoureuse. En effet, personne ne souhaite voir sa réputation ternie dans les milieux spécialisés. Selon la norme ISO 14040, la revue critique doit faire l'objet d'un rapport qui est publié avec l'étude.

Une revue critique peut être effectuée :

- en interne, par des spécialistes travaillant pour les mandants ou appartenant au bureau chargé de l'étude, mais ne participant pas directement à celle-ci ;
- en externe, par des spécialistes indépendants du bureau chargé de l'étude ;
- par un panel composé d'au moins trois spécialistes indépendants et pouvant inclure des experts des écobilans, mais aussi des représentants des milieux intéressés.

Ses modalités sont dictées, d'une part, par l'étendue et la portée de l'écobilan et, d'autre part, par les exigences posées par les → normes ISO 14040 et 14044.

### **2.1.17 En quoi les normes ISO (14040 et 14044) sont-elles utiles pour établir un écobilan ?**

*Les normes ISO 14040 et 14044 constituent des standards pour la réalisation et le contrôle de la qualité d'un écobilan. Pourtant, leurs dispositions concernant l'agrégation des résultats d'impacts environnementaux en score unique ne sont aujourd'hui plus adéquates.*

*Mot-clé : normes ISO*

La procédure pour réaliser un écobilan suivant les quatre phases mentionnées (→ procédure) est fixée par deux normes internationales : la norme ISO 14040, qui pose les principes et le cadre de l'écobilan de produits et de services ; et la norme ISO 14044, qui spécifie les exigences à remplir et fournit des indications pratiques sur les différentes phases (ISO 2006a et 2006b). Ces deux normes constituent un support indispensable, en particulier au moment de s'atteler aux étapes délicates que sont la définition des → frontières du système, le choix de → l'unité fonctionnelle, l'établissement des → allocations et l'évaluation de l'effet. Les normes ISO fournissent de précieuses directives en la matière pour assurer la bonne → qualité des écobilans. Les normes ont grandement contribué à ce que les écobilans puissent être établis suivant des processus compréhensibles et rigoureux.

Hormis ces dispositions pertinentes et incontestées des normes ISO, celles sur → l'agrégation totale des résultats suscitent aujourd'hui des controverses. Les normes ISO autorisent en effet l'application de méthodes d'évaluation par agrégation aux seuls écobilans internes, c'est-à-dire non publiés, et non pas aux études publiques destinées à comparer différents produits présents sur le marché. Cette règle prudente résulte entre autres de la volonté d'éviter des déclarations injustifiées. Cela peut être le cas, par exemple, lorsque des méthodes de pondération (→ pondération) non établies sont appliquées.

Néanmoins, il existe aujourd'hui des méthodes d'agrégation des impacts alliant transparence et clarté. C'est pourquoi certains spécialistes des écobilans considèrent que

cette règle imposée par la norme est obsolète. En effet, la publication d'études comparatives présentant des résultats sans équivoque est essentielle pour les entreprises, les investisseurs et les particuliers qui peuvent ainsi suivre les recommandations d'achat et d'action. Les réglementations étatiques concernant, par exemple, les allègements fiscaux sur les carburants biogènes<sup>1</sup> ou les achats publics requièrent des bases univoques et reposant sur des données traçables. Ces exigences s'appuient sur le principe de la transparence, prescrit par la loi, auquel sont soumises les autorités suisses. C'est la raison pour laquelle l'OFEV publie les écobilans réalisés pour son compte.

Dans sa pratique, l'office fédéral s'écarte de la norme ISO à deux égards : d'une part, il a recours à → l'agrégation totale même pour les études comparatives et, d'autre part, celles-ci ne font pas toujours l'objet d'une → revue critique effectué par un panel parce que la publication est déjà en soi un instrument de contrôle.

<sup>1</sup> carburants biogènes : carburants fabriqués à partir de biomasse ou d'autres sources d'énergie renouvelables (Loi sur l'imposition des huiles minérales LUMin 641.61)

### 2.1.18 Pourquoi le principe de l'image fidèle (*true and fair view*) est-il si important ?

*Une image déformée peut aboutir à des conclusions inadéquates. Afin que la présentation reflète la situation réelle, l'OFEV a défini des critères de qualité applicables aux informations environnementales.*

*Mot-clé : image fidèle (true and fair view)*

Les → normes ISO décrivent les principaux éléments nécessaires à l'établissement d'écobilans pertinents. Elles imposent que les résultats soient présentés aux mandants de manière complète, correcte et impartiale (ISO 2006b). Elles exigent en outre que les auteurs d'écobilans suivent, sans mentionner explicitement le terme, le principe de l'image fidèle, c'est-à-dire donnent une image correcte et non biaisée de la situation. Afin de concrétiser la mise en œuvre et la revue critique de ce principe, l'OFEV recommande huit critères de qualité applicables aux informations environnementales (Schwegler et al. 2011) :

1. Caractère significatif de l'information pour les décisions qu'elle influencera
2. Priorité à la vue d'ensemble
3. Fiabilité
4. Transparence
5. Intelligibilité
6. Cohérence et comparabilité
7. Disponibilité des informations
8. Actualité

Les deux premiers critères sont considérés comme fondamentaux en vue du respect du principe de l'image fidèle, et les critères 3 à 8 viennent les compléter. Ainsi, le premier critère, « Caractère significatif de l'information pour les décisions qu'elle influencera », veut qu'aucune information pertinente ne soit omise et, dans la mesure du possible, qu'aucune information non pertinente ne soit mise en avant. Par exemple, un bilan des technologies de moteur qui se cantonne aux gaz à effet de serre néglige notamment les pressions sur l'environnement exercées par l'extraction des matières premières nécessaires aux batteries. Il ne respecte donc pas le principe de l'image fidèle.

Le second critère, « Priorité à la vue d'ensemble », signifie entre autres qu'il ne faut pas omettre un facteur incertain

qui pourrait néanmoins avoir son importance, mais plutôt en tenir compte dans les évaluations (et, le cas échéant, dans une → analyse de sensibilité), car une approche à peu près correcte mieux vaut qu'une approche totalement erronée.

Ces principes valent aussi pour les → méthodes d'évaluation utilisées dans les écobilans. Selon Schwegler et al. (2011), la méthode UBP remplit bien sept des huit critères et le huitième, de manière satisfaisante. Un tel avis constitue une première étape en vue de l'application, également aux → méthodes d'évaluation, de la revue critique prévue par les normes ISO, qui était jusqu'à présent réservée à certains écobilans. Une appréciation transparente des méthodes d'évaluation selon le principe de l'image fidèle aide les auteurs d'écobilans dans le choix des méthodes à appliquer. Selon l'OFEV, les écobilans doivent faire l'objet d'une discussion constructive et critique selon le principe de l'image fidèle, car ce dernier contribue à accroître leur portée et leur efficacité ainsi que la confiance dans leurs résultats.

### 2.1.19 En quoi les écobilans se distinguent-ils des déclarations environnementales de produits ?

*À la différence des écobilans réalisés conformément aux normes ISO 14040 et 14044, les déclarations environnementales de produits s'appuient sur des inventaires qui n'englobent pas obligatoirement l'ensemble du cycle de vie d'un produit.*

*Mot-clé : déclaration environnementale de produit (EPD)*

Les déclarations environnementales de produits (*Environmental Product Declarations, EPD*) sont établies pour déterminer l'impact environnemental des produits tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Elles sont contrôlées de manière indépendante. Dans le secteur du bâtiment par exemple, la norme européenne EN 15804 décrit depuis avril 2012 les prescriptions applicables aux EPD relatives aux matériaux, aux produits et aux services dans le domaine de la construction. Dans l'EPD, les fabricants de produits ou les associations font état des → impacts environnementaux: utilisation de ressources, gaz à effet de serre, etc. Pour de nombreux groupes de produits, les règles d'établissement des EPD sont adaptées. Dans divers domaines (p. ex., méthode de calcul, indicateurs d'efficacité), les indi-

cations se fondent sur les mêmes → normes ISO que celles qui s'appliquent à l'établissement d'écobilans. Les EPD permettent de comparer les impacts environnementaux au sein de la même catégorie de produits (p. ex., ciment), dans la mesure où elles reposent sur les mêmes données de base et sur des scénarios d'utilisation similaires. Néanmoins, en fonction des groupes de produits, des règles différentes sont fixées pour la réalisation des EPD. Il est donc impossible de comparer des produits ayant une fonction identique mais une composition différente (p.ex plafonds en béton et en bois ou encore revêtement de sol synthétique et carrelage).

### 2.1.20 À quelles questions l'indicateur de l'éco-efficacité répond-il ?

*L'éco-efficacité vise à trouver une solution optimale compte tenu des aspects économiques et écologiques. Différents calculs sont possibles.*

*Mot-clé : éco-efficacité*

Il existe plusieurs définitions et approches de la notion d'éco-efficacité. L'éco-efficacité au sens écologique et économique implique des coûts minimaux pour une réduction maximale des pressions environnementales. L'efficacité écologique rapportée au service rendu signifie qu'à performances égales, un produit génère un impact moindre sur l'environnement. C'est par exemple le cas lorsqu'une ampoule à incandescence est remplacée par une ampoule LED bien plus économique (pour autant que les autres impacts environnementaux causés à par l'ampoule LED ne soient pas supérieures à l'énergie économisée).

Dans le contexte des écobilans, il est souvent question de l'éco-efficacité au sens écologique et économique. L'établissement d'un écobilan ne prend pas en considération les conséquences économiques. Or, celles-ci jouent un rôle très important dans les processus décisionnels des mandants. La vision purement écologique de l'écobilan peut être complétée par une perspective économique en comparant l'impact environnemental d'une solution avec les coûts et les revenus de celle-ci.

Les spécialistes choisissent d'autres approches et modes de représentation de l'éco-efficacité en fonction de l'objet étudié et de la question posée. C'est souvent la présentation sous forme de matrice à quadrants qui s'impose (figure 4) : les coûts des mesures étudiées sont reportés sur l'axe des abscisses par ordre décroissant de gauche à droite, tandis que les effets positifs des mesures sur l'environnement figurent sur l'axe des ordonnées par ordre croissant de bas en haut. Dans l'exemple, le diagramme récapitulant les résultats est divisé en quadrants : le quadrant inférieur gauche regroupant les options les moins bonnes, et le quadrant supérieur droit les solutions écologiquement les plus efficaces. Dans ce cas, une éco-efficacité élevée signifie des → impacts environnementaux les plus faibles possibles et obtenus à moindres coûts.

Trois aspects sont à prendre en compte dans l'éco-efficacité :

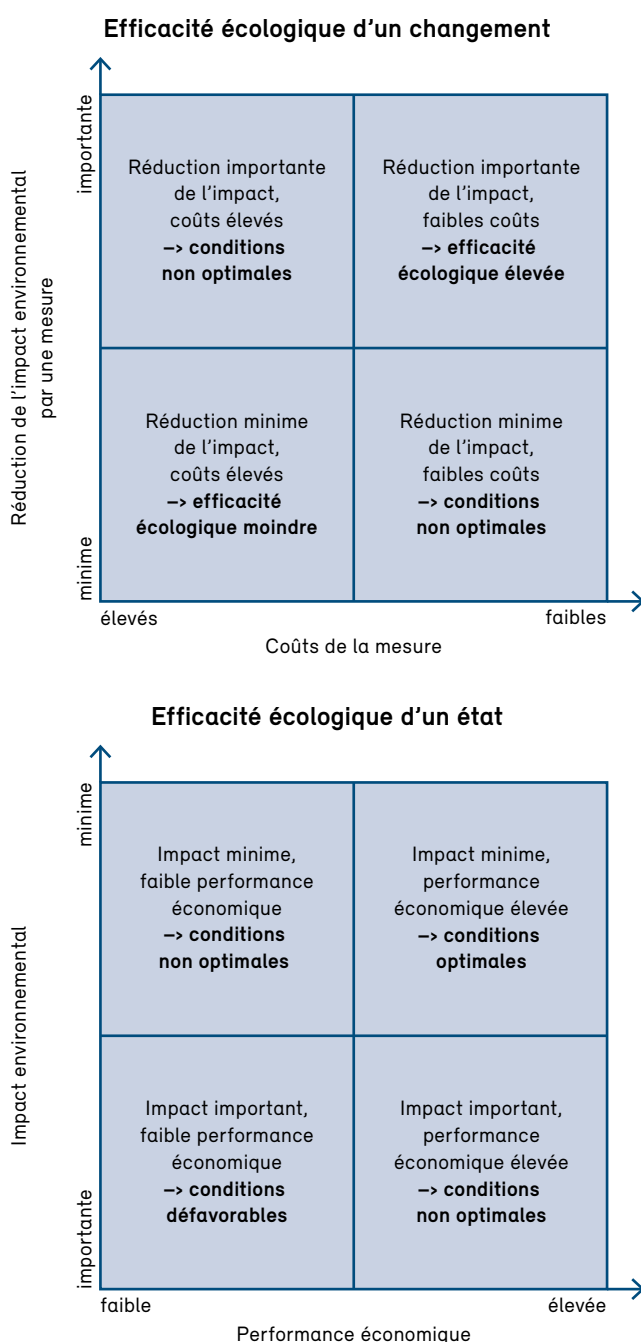
1. Appliquées à un projet, les approches de l'éco-efficacité sont optimisées pour réduire les coûts au minimum : l'objectif est alors soit un « impact environnemental le plus faible possible pour chaque franc dépensé », soit des « coûts les plus faibles possibles par UBP » (figure 4 Éco-efficacité d'un changement). C'est ainsi que sont évaluées les mesures qui sont par exemple mises en œuvre dans le cadre d'un projet de réduction des impacts environnementaux.
2. En revanche, si l'évaluation porte sur la situation économique et écologique globale – par exemple, de pays, de secteurs ou d'entreprises –, l'axe des abscisses ne désigne plus les « coûts », mais la « performance économique » (figure 4, Éco-efficacité d'une situation). Dans ce cas, une valeur élevée sur l'axe horizontal, par exemple exprimée en francs suisses, est considérée comme positive. En effet, l'objectif est ici la « performance économique la plus élevée possible pour un impact environnemental moindre ».
3. Une éco-efficacité accrue ne suffit pas à garantir qu'un produit sera satisfaisant sur le plan économique également. En effet, si la commercialisation d'un produit éco-efficace ne connaît pas le succès escompté, une entreprise peut faire faillite. Aussi l'éco-efficacité n'est-elle qu'une grandeur relative. C'est la performance écologique absolue et la performance économique absolue qui demeurent décisives.

En fonction du point de vue adopté, l'éco-efficacité peut donc être évaluée complètement différemment et déboucher sur des recommandations tout autres.

S'agissant de l'éco-efficacité, il convient aussi de considérer la dynamique des effets de rebond. Par effet de rebond, on entend une augmentation de la consommation induite par exemple par un gain réel d'efficacité ou par une amélioration écologique ressentie de manière subjective. Cela peut être par exemple le cas lorsqu'une ampoule LED n'est plus éteinte sous prétexte qu'elle ne consomme plus guère d'électricité, ou lorsque la compensation des émissions de CO<sub>2</sub> générées par les voyages aériens fait que les gens multiplient les vols qu'ils se seraient abstenus d'effectuer sans cette compensation. Les gains d'efficacité peuvent

donc entraîner une surconsommation en raison d'incitations financières ou morales et, de ce fait, réduire, voire annihiler les bénéfices environnementaux à long terme.

Figure 4  
Présentation de l'éco-efficacité, au sens écologique et économique, sous forme de matrice à quadrants



---

## 2.2 La méthode UBP (méthode de la saturation écologique)

### 2.2.1 Peut-on traduire l'impact environnemental en un score unique ?

*La méthode UBP prend en compte de nombreuses pressions sur l'environnement, les ramène à un dénominateur commun et les traduit en un score unique. Ainsi, les résultats sont clairs et utilisables aussi par des non-spécialistes.*

*Mot-clé : unités de charge écologique (UBP)*

Dans la méthode de la saturation écologique, dite « méthode UBP », les UBP servent de base de comparaison : elles peuvent en effet être additionnées et comparées. Pour comprendre l'idée, on peut l'assimiler au calcul des coûts de fabrication, en francs, d'un produit. Ces coûts englobent différents éléments comme les prix des matières premières, les coûts salariaux et l'amortissement des sites de production. De la même manière, des pressions environnementales très diverses sont exprimées en UBP : consommation de pétrole brut, émissions de gaz à effet de serre et émissions sonores. Les UBP sont une possibilité parmi d'autres d'évaluer différents → impacts environnementaux. En effet, tout comme le monde financier recense plusieurs monnaies, l'établissement d'écobilans s'appuie sur une variété de → méthodes d'évaluation qui ont chacune leurs grandeurs.

La méthode UBP prend en compte une grande palette d'impacts environnements (→ Suisse) et repose sur des variables appelées → écofacteurs. Ces derniers expriment l'impact environnemental lié à une émission, à une utilisation de ressources ou au déchet généré, en UBP par unité de quantité. Les écofacteurs sont déterminés suivant le principe du « rapport à la quantité cible tolérée » (*distance to target*). Plus les émissions, les ressources utilisées ou les quantités de déchets effectives sont importantes par rapport à l'objectif de protection, plus l'écofacteur est élevé. Les résultats pour les différentes pressions sont ensuite additionnés et ramenés à un score unique exprimé en UBP.

L'agrégation de toutes les données en un score unique présente un avantage manifeste : les comparaisons sont

simplifiées et la motivation des décisions est plus claire (→ Agrégation totale, → Résultats agrégés). L'exemple de la culture des tomates (figure 1) l'illustre bien. L'autre avantage de la méthode UBP réside dans le fait que la contribution des processus à l'impact environnement global est évidente d'emblée.

*Les bases de la méthode UBP sont brièvement décrites au chapitre 1.*

### 2.2.2 La méthode UBP est-elle arbitraire ou scientifique ?

La méthode UBP est une méthode largement étayée, légitimée par des bases légales et, grâce à un système de contrôle, peu sensible à l'influence des intérêts particuliers.

*Mot-clé : séparation des pouvoirs*

D'une manière générale concernant l'évaluation des pressions sur l'environnement, les scientifiques avertissent des conséquences que ces dernières *peuvent avoir*, tandis que les responsables politiques définissent ce que nous *visons ou tolérons*. Avec la méthode UBP, → l'impact environnemental est évalué sur la base de deux éléments : les résultats scientifiques et les objectifs de politique environnementale.

D'une part, ce sont des données scientifiques qui sont utilisées pour déterminer les niveaux d'émissions et d'utilisation des ressources effectifs. Ce sont aussi des méthodes scientifiques et/ou des règles fixées par des organes spécialisés qui sont appliquées pour évaluer les mécanismes d'action et l'impact environnemental relatif de chacune

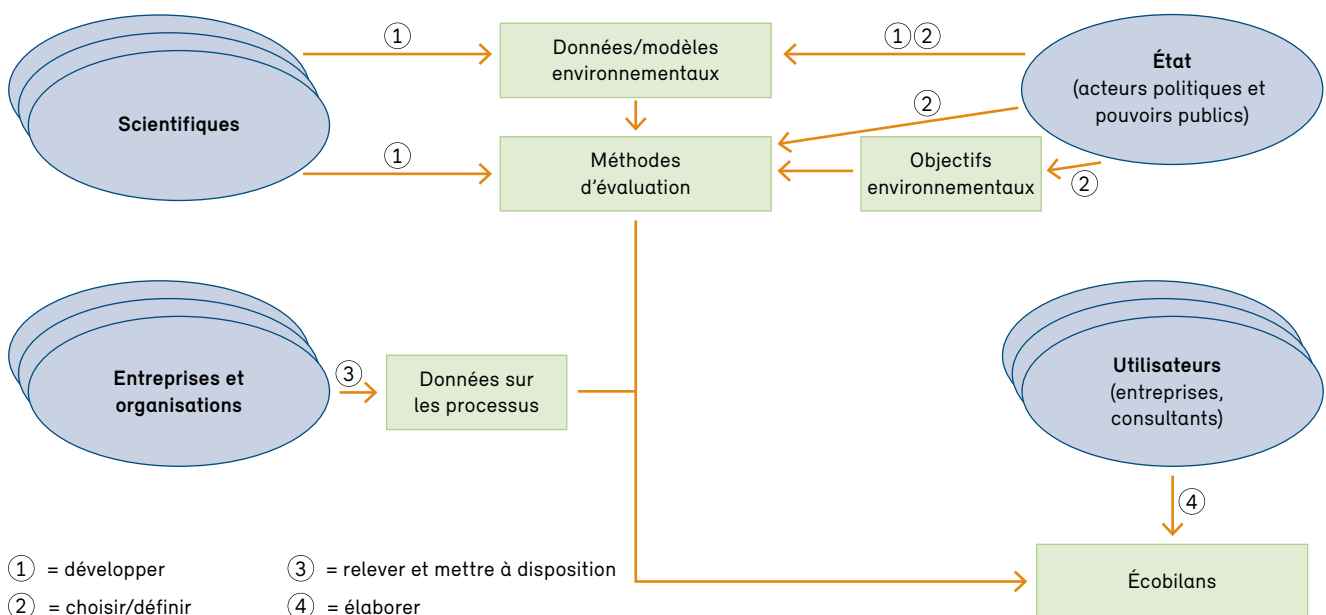
des substances d'une même catégorie d'impacts (→ procédure, → écofacteur) ; le potentiel de réchauffement des gaz est par exemple estimé sur la base des travaux du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC).

D'autre part, ce sont des dispositions et valeurs limites nationales et internationales qui sont utilisées pour déterminer les valeurs cibles tolérées. Il peut s'agir des accords intergouvernementaux auxquels la Suisse a adhéré ou des objectifs fixés par le Parlement et le gouvernement (p. ex. valeurs limites). Pour les gaz à effet de serre, les écofacteurs applicables à la Suisse sont définis à partir de la Stratégie pour le développement durable du Conseil fédéral et de sa décision de réduire à zéro les émissions nettes de la Suisse d'ici 2050 (cf. point 9.2).

La qualité des évaluations réalisées avec la méthode UBP est par ailleurs garantie par un système qui repose sur le principe de la séparation des pouvoirs. Tout comme dans un État démocratique moderne, les tâches liées à la définition des écofacteurs sont réparties entre plusieurs acteurs (figure 5) :

Figure 5

« Séparation des pouvoirs » dans le cadre de la méthode UBP



- Différentes **sciences** (physique, chimie, biologie, médecine, statistique) fournissent les connaissances fondamentales (« modèles environnementaux ») sur les impacts environnementaux, par exemple sur la toxicité des substances, le potentiel de réchauffement des gaz émis, ou encore les effets néfastes du bruit sur la santé. Les recherches scientifiques sont la source de nombreuses données environnementales. Des méthodes d'évaluation et de pondération sont également mises au point scientifiquement.
- L'**État** – c'est-à-dire le législateur et les offices compétents – se sert de ces connaissances pour fixer des objectifs de qualité environnementale et pose ainsi les bases de l'échelle de pondération.
- Les **entreprises** et les associations économiques fournissent des données propres à leurs activités et à leurs processus en relation avec les flux de matières et d'énergie.
- Les **auteurs d'écobilans** utilisent des méthodes d'évaluation (et des données de processus) pour le compte d'entreprises industrielles ou commerciales, de sociétés de conseil, d'autorités, d'autres organisations, d'instituts de recherche. En général, cela n'affecte en rien les bases de la pondération.

La méthode UBP présente plusieurs avantages par rapport aux autres → méthode d'évaluation par agrégation totale comme ReCiPe : elle est largement étayée et est légitimée par des bases légales. Avec cette méthode, l'évaluation des différents impacts environnementaux étudiés dans les écobilans est peu sensible à l'influence des intérêts particuliers.

### 2.2.3 L'intégration de considérations politiques à la méthode UBP est-elle admissible d'un point de vue scientifique ?

*Dans le cadre de la méthode UBP, l'évaluation de l'impact environnementale s'appuie sur des considérations relevant des sciences naturelles et sur des dispositions légales. Ces dernières sont le résultat de processus politiques et l'expression des opinions démocratiques.*

*Mot-clé : évaluation*

Avec la méthode UBP, l'évaluation des pressions sur l'environnement telles que l'utilisation des ressources, les émissions et les déchets s'effectue sur la base des lois et objectifs environnementaux adoptés respectivement par le Parlement et le gouvernement. Même si ces instances s'appuient sur les valeurs maximales supportables que les spécialistes compétents ont définies à partir des connaissances scientifiques sur les → impacts environnementaux, le caractère scientifique de cette méthode est souvent remis en cause étant donné que les évaluations qui en découlent reposent sur des décisions politiques.

S'il ne faut effectivement pas balayer ce reproche d'un revers de main, il faut rappeler certains points :

- L'évaluation d'un impact environnemental n'est pas un processus purement scientifique. La science peut établir l'existence de liens entre certains phénomènes tels que la prolifération d'algues, l'eutrophisation et la mortalité piscicole causés par les émissions de phosphates. Elle peut aussi émettre l'hypothèse que ces phénomènes (accélérés par les émissions de phosphate) pourraient, dans des milliers d'années, donner naissance à de nouveaux marais – actuellement protégés. Le fait de considérer ces mêmes phénomènes comme indésirables est une décision politique.
- Dans les pays démocratiques, les objectifs environnementaux résultent de vastes processus de réflexion et de concertation auxquels peuvent participer tous les acteurs concernés, ce qui leur confère une grande légitimité.
- Les bases scientifiques élaborées pour les évaluations sont elles aussi le fruit de vastes travaux menés au sein des autorités par des spécialistes parfaitement au fait de tous les tenants et aboutissants des débats qui

animent la recherche en Suisse, en Europe et dans le monde.

- Un écobilan qui revêt une orientation pratique doit toujours se terminer par une décision (→ pondération) : il faut peser tous les éléments et trancher en faveur de l'une des options étudiées. Avec les méthodes basées sur la modélisation des dommages, comme la méthode ReCiPe 2016, un panel de spécialistes décide de l'importance relative des dommages causés à la santé humaine, à la qualité des écosystèmes et aux ressources (→ nocivité). Avec la méthode UBP, la décision s'appuie sur une évaluation bénéficiant d'une large assise politique et démocratique et possède un caractère plus représentatif. En outre, la méthode UBP aide les utilisateurs à réduire leur impact environnemental sur la base des objectifs définis par la loi.

#### **2.2.4 Quels avantages y a-t-il à utiliser la méthode UBP en Suisse ?**

*Avec les écofacteurs propres à la Suisse, la méthode UBP est spécifiquement basée sur la situation écologique du pays et sur les objectifs environnementaux qui y ont été démocratiquement et donc légitimement définis.*

*Mot-clé : Suisse*

Selon l'OFEV, la méthode UBP intégrant les écofacteurs suisses constitue la méthode de référence pour tous les écobilans concernant le pays. C'est pourquoi les études portant sur la Suisse devraient toujours comporter au moins une évaluation effectuée avec selon cette méthode. En effet, dans sa version spécifiquement développée pour la Suisse, la méthode UBP se fonde sur les objectifs de qualité environnementale et les valeurs limites figurant dans la législation fédérale. Ces bases légales servent également de cadre de référence au mandant. La version suisse de la méthode UBP est pertinente dès lors qu'il est question de produits destinés au marché national, que des décisions doivent être étayées du point de vue helvétique ou que des entreprises, organisations à but non lucratif et autorités nationales calculent leur empreinte écologique.

En plus de refléter les objectifs environnementaux inscrits dans la législation fédérale, la méthode UBP intégrant les écofacteurs suisses présente l'avantage, dans cette cinquième actualisation, d'intégrer un large éventail → d'impacts environnementaux. Les pressions environnementales accompagnées de la mention « [nouveau] » figurent pour la première fois dans la présente publication.

#### **Ressources :**

- les ressources en eau (pour l'eau douce, évaluation selon le niveau de saturation régional),
- les ressources énergétiques (renouvelables et non renouvelables),
- les ressources primaires minérales (minerais métalliques, gravier, gypse, etc.),
- l'utilisation du sol (évaluation de la perte de biodiversité différenciée en fonction des biomes),
- les ressources halieutiques marines [nouveau].

**Émissions :**

- les changements climatiques (dus p. ex. aux émissions de CO<sub>2</sub>, de méthane, de N<sub>2</sub>O, de SF<sub>6</sub>),
- l'appauvrissement de la couche d'ozone (dû p. ex. aux émissions de chlorofluorocarbures, d'halons),
- les principaux polluants atmosphériques et particules,
- les substances cancérogènes présentes dans l'air,
- les métaux lourds présents dans l'air,
- les polluants de l'eau (y c. les perturbateurs endocriniens),
- les métaux lourds présents dans l'eau,
- les polluants organiques persistants présents dans l'eau,
- les pesticides présents dans le sol,
- les métaux lourds présents dans le sol,
- les substances radioactives présentes dans l'air,
- les substances radioactives présentes dans l'eau,
- les émissions de bruit (bruits du trafic),
- le plastique présent dans les sols et dans les eaux [nouveau].

**Déchets :**

- les déchets (non radioactifs) dans une décharge.
- les déchets radioactifs dans un site de stockage définitif.

La méthode UBP et les formules de calcul des écofacteurs sont universellement applicables. Pour certains autres pays, il existe déjà des → écofacteurs (→ international).

**2.2.5 La méthode UBP peut-elle aussi être utilisée pour d'autres pays et régions ?**

*Oui. La méthode en elle-même est universelle. L'échelle d'évaluation, en revanche, doit être adaptée.*

*Mot-clé: international*

Si le principe de base de la méthode UBP – le mode de calcul de la saturation écologique – est universel et transposable partout, l'échelle d'évaluation – les → écofacteurs – varie en fonction des objectifs de politique environnementale fixés au niveau national. Chaque pays, ou chaque région, peut donc utiliser cette méthode, à condition toutefois de posséder des objectifs environnementaux légalement définis et de connaître ses niveaux effectifs d'émissions et d'utilisation de ressources, autrement dit de disposer de tous les éléments nécessaires pour pouvoir définir des écofacteurs adaptés à sa situation, comme le fait la Suisse à travers la présente publication. Parmi les pays ayant ainsi développé leur propre version de la méthode d'après leur législation environnementale en vigueur, on compte notamment tous les États membres de l'UE et le Japon (→ autres pays).

Cette adaptabilité permet à chaque pays et à chaque région d'élaborer un système d'évaluation sur mesure. Les pays et régions qui dépassent les valeurs limites fixées pour les émissions peuvent par exemple pondérer ces dernières plus fortement que les pays et les régions qui respectent lesdites valeurs limites. Cette adaptabilité conduit toutefois à ce que les écofacteurs définis par les uns et par les autres fonctionnent un peu comme des monnaies, qui doivent être converties avant de pouvoir être directement comparées (→ étranger).

### 2.2.6 Est-il judicieux de se baser sur des écofacteurs nationaux pour évaluer les processus à l'étranger ?

*Oui, on apporte ainsi à éviter un dumping environnemental.*

*Mot-clé : étranger*

Avec la méthode UBP, les impacts causés à l'étranger sont évalués comme s'ils étaient causés en Suisse. Par exemple, lorsque, dans une région rurale chinoise, une usine fabrique des batteries pour le marché helvétique, les poussières fines qu'elle émet sont évaluées comme si elles avaient été émises en Suisse. Ce principe fait que les impacts sont parfois pondérés plus fortement que s'ils étaient traités selon des échelles spécifiques aux pays ou aux régions dans lesquels ils sont générés. Il permet ainsi de ne pas minimiser les impacts environnementaux occasionnés hors du territoire national par la demande intérieure. Autrement, l'exportation de la pollution serait récompensée. Cette règle pourrait se résumer en une phrase : « Ne fais pas à autrui ce que tu ne voudrais pas qu'on te fasse. »

D'un autre côté, une même activité peut avoir des répercussions beaucoup plus graves à l'étranger qu'en Suisse, du fait de l'utilisation des ressources ou des émissions. Dans ce cas, la version suisse de la méthode UBP sous-évalue la pollution à l'étranger. Cela vaut par exemple pour le captage d'eau, qui affecte bien plus durement les écosystèmes lorsqu'il intervient dans des zones arides, ou encore pour l'exploitation intensive des sols par l'agriculture et l'industrie, qui a des impacts largement plus importants lorsqu'elle concerne des zones où la biodiversité est à l'origine très riche, telle la forêt tropicale. L'idéal, dans ce genre de situation où le niveau de saturation écologique est plus élevé à l'étranger qu'en Suisse, est donc de procéder à une pondération différenciée par région (régionalisation). L'évaluation des produits et processus s'effectue alors sur la base d'une caractérisation régionale, puis est rapportée au contexte suisse au moyen des étapes de normalisation et de pondération. Pour les exemples mentionnés ci-dessus, des écofacteurs régionaux existent d'ailleurs déjà. Ainsi, la consommation d'un litre d'eau au Maroc pour la culture de tomates d'exportation destinées au marché helvétique équivaut actuellement, compte tenu de la pénurie d'eau dans cette région africaine, à près de

100 litres d'eau utilisés en Suisse. Les résultats obtenus pour les émissions et les ressources utilisées dans les régions hors de Suisse, sur la base des niveaux de saturation de ces régions, sont ainsi directement comparables à ceux obtenus pour les mêmes émissions et ressources utilisées en Suisse, sur la base de la situation écologique domestique. Ce qui, dans le cas des tomates marocaines, permet par exemple au final de simplement additionner les UBP calculées pour la production du fruit en Afrique du Nord à celles calculées pour sa transformation en Suisse.

Dans le cadre de l'actualisation des écofacteurs, l'opportunité de procéder à d'autres régionalisations afin d'éviter toute sous-évaluation des impacts environnementaux à l'étranger est systématiquement vérifiée. Par exemple, préalablement à la publication de la présente édition, la pollution au dioxyde de soufre en Suisse a été comparée à celle de pays européens tels que l'Allemagne, le Royaume-Uni et la France. Résultat : le facteur de pondération pour la Suisse est nettement inférieur. C'est la raison pour laquelle une régionalisation serait appropriée ici. Toutefois, il a été décidé d'y renoncer, car les écofacteurs européens actuellement publiés n'ont pas été approuvés par les autorités environnementales compétentes, contrairement aux écofacteurs suisses, et qu'il manque des données d'écoinventaire régionalisées.

### 2.2.7 Quels sont les points forts de la méthode UBP ?

*La méthode UBP est une méthode complète, transparente, facilement compréhensible et simple d'utilisation.*

*Mot-clé : points forts*

Les points forts de la méthode UBP peuvent se résumer comme suit :

- **Elle prend en compte de nombreux impacts environnementaux** : la méthode UBP fournit une vision complète de la charge environnementale, car elle englobe une grande palette → d'impacts environnementaux et exclut les → comptabilisations multiples. Elle respecte pleinement le principe de → l'image fidèle.
- **Elle fournit des résultats clairs** : les résultats sont aisément compréhensibles et interprétables, y compris par les utilisateurs peu expérimentés et par le grand public (→ agrégation totale).
- **Elle donne des résultats transparents et indépendants des utilisateurs** : la méthode UBP repose sur une échelle d'évaluation facilement lisible ; les conclusions avancées sont vérifiables ; toute la documentation utilisée est accessible au public (voir cette publication) ; le risque de manipulation est par conséquent quasi nul (→ séparation des pouvoirs, → transparence).
- **Elle soutient la prise de décision** des entreprises, des autorités, des responsables politiques, des organisations à but non lucratif et des particuliers : les mandants sont plus enclins à intégrer dans leurs décisions des arguments écologiques étant donné que l'évaluation effectuée avec la méthode UBP se fonde sur des objectifs de qualité environnementale légalement définis. Ainsi, ils ont la certitude d'être en phase avec la législation nationale sur l'environnement.
- **Elle bénéficie d'une base à la fois vaste et fiable** : dans le cadre de la méthode UBP, les valeurs maximales admissibles sont évaluées par les autorités et non pas par les acteurs impliqués dans un écobilan. Par conséquent, l'évaluation n'est en aucune manière influencée par les intérêts des concepteurs de la méthode, des mandants ou des auteurs d'écobilans. Les objectifs de qualité environnementale inscrits dans la législation tiennent compte, certes de la protection de l'environnement et de la santé humaine, mais aussi des trois critères que sont la faisabilité technique, la viabilité financière et l'acceptation sociale. Les données et modèles utilisés s'appuient sur des bases scientifiques solides (→ séparation des pouvoirs).
- **Elle permet des calculs spécifiques à chaque pays et à chaque région** : chaque pays peut développer sa propre version de la méthode UBP et réaliser ainsi des évaluations dont les résultats sont spécifiquement adaptés à sa situation écologique et à ses objectifs environnementaux (→ Suisse, → international).
- **Elle rend compte suffisamment tôt des pressions environnementales nouvellement décelées** : le → principe de précaution prévu dans le droit suisse de l'environnement fait que les limites d'un impact environnemental peuvent être inscrites dans la législation, même si toutes les informations sur les effets et les dommages ne sont pas encore disponibles. C'est pourquoi la méthode UBP peut inclure des pressions sur l'environnement qu'il est encore impossible d'évaluer en appliquant des méthodes basées sur la modélisation des dommages.
- **Elle est pratique à utiliser** : malgré son approche globale, la méthode UBP est simple à appliquer et peu coûteuse pour les auteurs d'écobilans, en particulier pour les utilisateurs de logiciels d'écobilans et d'écobilans fournissant directement les écofacteurs associés aux émissions.
- **Elle est facile à actualiser** : les bases de la méthode UBP sont indépendantes de l'échelle d'évaluation et restent généralement inchangées. Les données effectives sur les pressions environnementales, ainsi que les éventuelles adaptations apportées au niveau de la caractérisation, sont aisément intégrables dans la formule de l'écofacteur (→ écofacteur). Les émissions nouvellement évaluées ne sont pas non plus difficiles à incorporer (→ Adaptation).

### 2.2.8 Quels sont les lacunes et les points faibles de la méthode UBP ?

*La méthode UBP nécessite des objectifs légaux spécifiques et doit être adaptée en fonction du pays.*

*Mot-clé : lacunes et points faibles*

Comme toutes les méthodes, la méthode UBP présente, elle aussi, des lacunes et des points faibles parmi lesquels figurent :

- **Lacunes juridiques, qui sont aussi des lacunes en matière d'évaluation** : contrairement aux autres méthodes, la méthode UBP ne rend pas directement compte du potentiel de dommages, car elle repose sur des objectifs environnementaux quantitatifs et sur des valeurs limites qui sont définies, certes en partie sur la base des connaissances scientifiques relatives à la → nocivité des substances concernées, mais aussi en fonction de critères politiques. Sachant en outre qu'elle implique l'existence d'objectifs légaux, il peut arriver qu'il se passe un moment avant que les substances reconnues comme problématiques, qu'elles soient nouvelles ou en augmentation, soient incluses dans la méthode UBP. C'est par exemple le cas actuellement pour les nanoparticules, dont la diversité des effets n'est pas pour simplifier les choses. Ce retard est le prix d'une solide légitimité. Il faut accepter cette règle de ne prendre en considération que les émissions et les ressources utilisées soumises à des objectifs légaux en matière d'environnement, sauf si le → principe de précaution s'applique.
- **Influences non écologiques sur les objectifs de politique environnementale** : les objectifs de politique environnementale formulés par le système politique sont influencés par toutes sortes d'intérêts et peuvent même parfois se révéler contradictoires.
- **Pas de vue d'ensemble de l'état de l'environnement** : actuellement, la méthode UBP ne permet pas de se prononcer sur l'acceptabilité à long terme de la pression sur l'environnement générée par un système considéré. Pour ce faire, il faudrait idéalement qu'il existe des écofacteurs régionalisés pour l'ensemble des principales pressions environnementales et que des « budgets pollution » correspondants soient calculés. Néanmoins, l'écobilan de toute la consommation suisse de 1996 à 2015 (Frischknecht et al. 2018) effectué avec la méthode UBP constitue une première étape pour en évaluer le caractère durable. Il existe aussi des approches permettant d'évaluer la durabilité écologique à partir d'une vue globale, par exemple les droits par individu d'après les → limites planétaires ou l'empreinte écologique (→ vue d'ensemble des méthodes). Cela dit, ces méthodes n'englobent pas autant de pressions environnementales que la méthode UBP.
- **Évaluation non pas « vraie », mais traçable et transparente** : une → méthode d'évaluation ne peut jamais reproduire la « vérité », mais elle peut créer la confiance par sa transparence (→ points forts).
- **Adaptations nationales ou régionales nécessaires** : si la méthode UBP peut en principe être appliquée partout dans le monde, chaque pays ou chaque grande région qui souhaite l'utiliser doit adapter les facteurs de pondération à la situation écologique et aux objectifs environnementaux inscrits dans sa législation. Pour ce faire, il faut qu'il existe des objectifs légaux et des statistiques sur la situation de la pollution effective. Aussi est-il possible de calculer des ensembles d'écofacteurs nationaux plus ou moins complets en fonction des données et des objectifs environnementaux (→ International).
- **Données d'inventaires régionalisées requises pour l'évaluation régionalisée** : sous sa forme actuelle, la méthode UBP permet d'évaluer des impacts à l'environnement qui ont des effets différents selon les régions comme l'utilisation de l'eau douce et du sol (→ biodiversité). Si la méthode couvre les régionalisations pertinentes, le défi pour les auteurs d'écobilans est de collecter des données d'inventaires régionalisées fiables et représentatives et de les tenir à disposition dans des bases de données.

### 2.2.9 Comment obtient-on un écofacteur ?

Un écofacteur exprime l'impact environnemental d'une émission ou d'une utilisation de ressources et se base sur l'écart entre le niveau d'émission ou d'utilisation actuel et les objectifs légaux.

*Mot-clé : écofacteur*

Les écofacteurs sont les variables qui, dans les évaluations réalisées avec la méthode UBP, servent à pondérer les pressions sur l'environnement (émissions de polluants et de bruit, mais aussi utilisation de ressources et autres flux de substances) : Les écofacteurs sont par exemple 1000 UBP pour l'émission d'un kilogramme de CO<sub>2</sub>, 970 000 UBP pour l'émission dans un cours d'eau d'un kilogramme de phosphates, ou encore 2,8 UBP pour l'extraction d'un kilogramme de gravier. Dans le cadre d'un écobilan, chaque quantité d'une pression environnementale relevée lors de l'inventaire du cycle de vie est multipliée par l'écofacteur applicable et traduite ainsi en UBP. Toutes les valeurs ainsi obtenues sont ensuite additionnées pour parvenir à un nombre d'UBP global (→ procédure).

Dans sa forme de base, l'écofacteur est défini à partir de trois opérations : la caractérisation, la normalisation et la pondération.

La **caractérisation** consiste à quantifier la nocivité relative d'une pression environnementale exercée par une catégorie de polluants donnée (p. ex., gaz à effet de serre, produits phytosanitaires, consommation d'énergie primaire, isotopes radioactifs) ou d'émissions (p. ex., bruit) par rapport à une grandeur de référence. Elle s'effectue sur la base des connaissances scientifiques : on sait par exemple, d'après les indications du IPCC (IPCC 2013a), qu'un kilogramme de méthane (CH<sub>4</sub>) et un kilogramme d'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) ont un potentiel de réchauffement respectivement 30 et 23 500 fois supérieur à un kilogramme de dioxyde du carbone (CO<sub>2</sub>). La grandeur caractérisée est usuellement exprimée en kilogramme d'équivalents de la substance de référence. Dans le cas des gaz à effet de serre, il s'agit du kilogramme d'équivalents CO<sub>2</sub> (kg éq.-CO<sub>2</sub>). L'émission d'un kilogramme de méthane ayant le même impact que l'émission d'une trentaine de kilogrammes de CO<sub>2</sub>, le facteur de caractérisa-

tion – et donc l'écofacteur – qui est appliqué au méthane est lui aussi 30 fois supérieur.

La **normalisation** consiste à établir la contribution d'une pression environnementale causée par l'objet étudié à la quantité totale annuelle de cette catégorie de pressions sur l'environnement dans une région donnée (ici la Suisse). Si pour une substance déterminée, les émissions annuelles relevées dans toute la Suisse s'élèvent à 100 000 tonnes, la contribution de 10 grammes sera faible (10/100 milliards) ; si, par contre, les émissions totales annuelles se limitent à 70 grammes, alors sa contribution sera très élevée (10/70). Par conséquent, l'évaluation de la contribution d'une atteinte à l'environnement sera plus ou moins importante en fonction de la quantité totale annuelle de cette catégorie d'atteinte sur l'environnement.

La **pondération** s'effectue sur la base du rapport entre la quantité effective d'une pression sur l'environnement et la quantité cible tolérée par la législation environnementale. Les facteurs de pondération sont élevés au carré. Cela signifie que si la quantité effective d'une pression environnementale est supérieure à la quantité cible tolérée, on s'en rend forcément compte dans le résultat.

La formule de l'écofacteur est la suivante :

$$\text{Écofacteur} = \underbrace{K}_{\text{caractérisation (si nécessaire)}} \times \underbrace{\frac{1 \text{ UBP}}{F_n}}_{\text{normalisation}} \times \underbrace{\left(\frac{F}{F_k}\right)^2}_{\text{pondération}} \times \underbrace{c}_{\text{constant}}$$

- K = facteur de caractérisation d'une émission ou d'une utilisation de ressources
- F<sub>n</sub> = quantité de normalisation (flux de normalisation) : quantité effectivement émise ou utilisée sur une année, rapportée à la Suisse
- F = quantité effective (flux effectif) : quantité effectivement émise ou utilisée sur une année, rapportée à la zone de référence
- F<sub>k</sub> = quantité cible tolérée (flux critique) : valeur limite légale rapportée à la zone de référence
- c = constante (10<sup>12</sup>/a) : sert à obtenir des chiffres moins longs, qu'on puisse mieux se représenter UBP = unité de charge écologique

**Exemple : écofacteur du méthane (CH<sub>4</sub>)**

La quantité cible tolérée de gaz à effet de serre est déterminée à partir des objectifs climatiques fixés par le Conseil fédéral. Du fait de l'objectif de zéro émission nette d'ici 2050, les auteurs du présent rapport ont défini, en accord avec l'OFEV, un objectif de réduction de l'ordre de 7,6 millions de tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub> d'ici 2040, soit une baisse des émissions annuelles de 87,5 % par rapport à 1990, année de référence. La moyenne de la période de 2016 à 2018, établie à environ 62 millions de tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub>, a été choisie pour représenter les quantités effectivement émises. L'écofacteur des gaz à effet de serre (éq.-CO<sub>2</sub>) est calculé sur la base de ces valeurs (cf. 9.2). Comme le méthane fossile a un impact climatique 30 fois supérieur à la substance de référence qu'est le CO<sub>2</sub>, la formule du facteur de caractérisation est précédée de 30. Il en résulte un écofacteur de 30 UBP par g de méthane fossile.

Écofacteur du méthane

$$= 30 \times \frac{1 \text{ UBP}}{61\,826\,000 \text{ t éq.-CO}_2/\text{a}} \times \left( \frac{61\,826\,000 \text{ t éq.-CO}_2/\text{a}}{7\,829\,000 \text{ t éq.-CO}_2/\text{a}} \right)^2 \times 10^{12}/\text{a}$$

$$= 30 \text{ UBP/g}$$

**2.2.10 Pourquoi l'échelle d'évaluation est-elle sans cesse adaptée ?**

*La situation écologique et les objectifs environnementaux évoluent au fil du temps. Aussi faut-il régulièrement redéfinir les écofacteurs.*

*Mot-clé : adaptation*

La méthode UBP est soumise à une révision approfondie à intervalles irréguliers. Les quantités effectivement émises et utilisées ainsi que les quantités cibles tolérées, en cas de modification des dispositions de politique environnementale, évoluent au fil du temps. Aussi les → écofacteurs changent-ils lorsque la méthode est révisée. Par exemple, les écofacteurs pour la Suisse applicables aux gaz à effet de serre, aux agents énergétiques non renouvelables et aux produits phytosanitaires ont nettement augmenté par rapport à la dernière édition. Ces évolutions témoignent du fait que le législateur a fixé des objectifs de réduction bien plus ambitieux. De plus, de nouvelles connaissances scientifiques sont intégrées. Ainsi, les approches corres-

pondent à l'état des discussions au niveau international (comme c'est le cas dans la présente actualisation pour la caractérisation de l'utilisation de l'eau douce), l'éventail des pressions à l'environnement est élargi et des écofacteurs sont introduits pour la première fois (comme c'est le cas dans la présente actualisation pour les ressources halieutiques marines).

Toutes ces adaptations sont nécessaires, car elles garantissent l'actualité de la méthode UBP et, partant, le respect du principe de → l'image fidèle. Ces mises à jour présentent néanmoins un double inconvénient : elles limitent les possibilités de comparaison au fil des ans et compliquent la planification. C'est pourquoi, en cas de passage à une nouvelle version de la méthode UBP il faut, pour pouvoir étudier des séries temporelles sur plusieurs années, recalculer les données des anciens écoinventaires avec la méthode de la nouvelle. De manière générale, la comparaison des résultats d'études différentes n'est pertinente que s'ils ont été obtenus avec la méthode UBP de la même année (p. ex., UBP 2021).

**2.2.11 Comment procède-t-on lorsqu'il existe plusieurs objectifs dans la loi ?**

*Les doubles comptabilisations sont évitées dans l'écoinventaire comme dans l'évaluation effectuée avec la méthode UBP.*

*Mot-clé : comptabilisation multiple*

Il arrive qu'un même polluant ait plusieurs → impacts environnementaux différents : les émissions d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) engendrées par la combustion des carburants fossiles, par exemple, favorisent la formation d'ozone troposphérique, contribuent à la surfertilisation et à l'acidification des sols, sont nocives pour les plantes et peuvent être à l'origine de maladies des voies respiratoires. Le défi que pose un écobilan est le suivant : il faut dresser un inventaire aussi complet que possible des pressions environnementales telles que les émissions, les ressources utilisées et les autres flux de substances, tout en évitant de les comptabiliser plusieurs fois.

Avec les méthodes basées sur la modélisation des dommages comme ReCiPe 2016, les impacts multiples sont évalués individuellement. Ces approches permettent donc

une évaluation complète du potentiel de dommages. À l'inverse, avec la méthode UBP, la pondération porte sur les quantités effectives d'émissions et de ressources utilisées. C'est pourquoi, en cas d'impacts multiples pour lesquels il existe plusieurs objectifs légaux, la méthode retient uniquement l'objectif le plus strict pour en déduire → l'écofacteur déterminant. Le plus souvent, le législateur fixe les objectifs environnementaux en tenant déjà compte des impacts multiples afin d'éviter que les polluants concernés soient comptabilisés plusieurs fois et fassent ainsi l'objet d'une pondération disproportionnée. Pour les oxydes d'azote, les valeurs limites les plus strictes sont celles qui concernent l'ozone troposphérique et l'acidification. Si ces valeurs limites sont respectées, alors la surfertilisation est suffisamment réduite.

Lors de l'établissement de l'éco-inventaire, chaque émission n'est comptabilisée qu'une fois, à savoir au premier passage de la substance concernée de la sphère humaine et technique à l'environnement naturel (ou inversement lorsqu'il s'agit d'une ressource). Les flux à l'intérieur de la sphère naturelle, et ce même s'ils concernent des substances anthropiques, ne sont pas inventoriés : il y aurait sinon double comptabilisation.

Pour l'évaluation avec la méthode UBP, c'est la même approche qui est suivie : lorsqu'une substance a plusieurs impacts, seul l'impact donnant l'écofacteur le plus élevé est pris en compte. Certains polluants apparaissent plusieurs fois dans la liste des écofacteurs. Il s'agit en fait des substances pour lesquelles les valeurs limites et les niveaux d'émission diffèrent selon le compartiment environnemental (air, eau ou sol) : lorsque l'objectif légal à intégrer dans les calculs varie selon que l'émission touche en premier l'air, l'eau ou le sol, l'écofacteur obtenu varie forcément lui aussi. Parmi ces substances, il y a en particulier les métaux lourds, notamment le plomb, pour lequel plusieurs écofacteurs sont définis : l'un pour les émissions dans l'air, l'autre pour les émissions dans le sol. Il faut cependant préciser que toute comptabilisation multiple est exclue même lorsque plusieurs écofacteurs existent.

### 2.2.12 Quel est le degré de transparence de la méthode UBP ?

*La construction de la méthode UBP est claire et son agrégation totale permet une présentation détaillée des résultats.*

*Mot-clé : transparence*

La méthode UBP en elle-même est transparente : non seulement les principes appliqués et la méthodologie employée sont communiqués et publiés, mais il est aussi possible de consulter librement des documents complémentaires sur les nombreux aspects environnementaux étudiés.

En outre, la méthode UBP permet d'obtenir des résultats à la fois agrégés et hautement détaillés, ce qui constitue un avantage de taille. Si le résultat se limite à un chiffre unique (la conclusion de l'étude peut p. ex. être qu'une voiture au taux d'occupation moyen génère 200 UBP par kilomètre parcouru), on peut comparer sans aucune difficulté cette → agrégation totale aux valeurs UBP d'autres moyens de transport. De plus, il est possible de présenter de manière différenciée les impacts environnementaux, à savoir les émissions et ressources utilisées, et de connaître la contribution de chacun d'entre eux résultat total. On a alors une transparence, une clarté et une traçabilité élevées, même dans une présentation reposant sur la méthode UBP (tableau 1).

### 2.2.13 Pourquoi ne pas simplement évaluer la nocivité des substances ?

*Parce qu'il y a dans la nature des processus de transformation et des interactions complexes qui font qu'une émission peut ne pas causer de dommage directement mesurable.*

*Mot-clé : nocivité*

La méthode UBP évalue bel et bien la nocivité des émissions. Certes, elle le fait de façon indirecte, en appréciant le degré de réalisation des objectifs environnementaux nationaux et internationaux. Ce faisant, elle se base sur l'expertise des spécialistes qui participent à la définition de ces objectifs. Elle garantit ainsi la prise en considéra-

tion d'un maximum de points de vue scientifiques et du → principe de précaution.

Les → écofacteurs suisses obtenus avec la méthode UBP se fondent sur les dispositions légales déterminantes pour la Suisse. Pour élaborer ces dernières, les autorités définissent les objectifs et les limites applicables aux émissions essentiellement de trois façons différentes :

- Si des liens de cause à effet directs permettent d'établir le potentiel de dommages de la substance considérée, alors les objectifs s'appuient sur celui-ci : c'est par exemple le cas pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).
- Si une substance ou une émission est impliquée dans des chaînes de réaction complexes, les objectifs sont définis dans la mesure du possible sur la base d'une modélisation des schémas de réaction en cause et de leur répartition dans le temps. Par exemple, la réaction des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) avec les autres composants de l'air varie notamment en fonction de la température et du rayonnement solaire, et les différents gaz à effet de serre absorbent le rayonnement thermique dans une plus ou moins large mesure et ont des durées de vie différentes.
- Si un potentiel de dommages considérable est supposé sans qu'il puisse être directement attribué à une substance, c'est le principe de précaution qui s'applique conformément à la loi sur la protection de l'environnement. Ce principe est intégré indirectement dans les dispositions relatives à certains polluants et directement dans celles portant sur les déchets à mettre en décharge.

#### **2.2.14 Pourquoi le principe de précaution est-il si important dans la méthode UBP ?**

*Parce que la méthode UBP repose sur les objectifs environnementaux inscrits dans la législation suisse et sur leurs modalités de mise en œuvre.*

*Mot-clé : principe de précaution*

Conformément à la Constitution fédérale de la Confédération suisse, cette dernière légifère sur la protection de l'être humain et de son environnement naturel contre les atteintes nuisibles ou incommodes et veille à prévenir ces atteintes. En toute logique, la loi suisse sur la protec-

tion de l'environnement postule le principe de précaution dans l'article définissant le but : « Les atteintes qui pourraient devenir nuisibles ou incommodes seront réduites à titre préventif et assez tôt. » Dans leur travail, les instances qui édictent et mettent en œuvre les dispositions du droit de l'environnement tiennent compte de ce principe.

En conséquence, le principe de précaution est pris en considération lors de la définition des valeurs cibles et limites applicables aux substances et aux émissions, en plus de leur → nocivité directe. Il se retrouve donc indirectement dans les → écofacteurs de la méthode UBP. Il est perceptible directement dans la méthode UBP avec les écofacteurs applicables aux déchets à mettre en décharge qui contiennent des composants potentiellement problématiques.

Par exemple, le carbone n'est pas nocif en lui-même, mais il peut, dans les différents composés présents dans les déchets mis en décharge, conduire à des réactions de décomposition imprévisibles non souhaitées et à des émissions problématiques. C'est pourquoi, en Suisse, la teneur en carbone des déchets mis en décharge est limitée. Aussi, dans la méthode UBP valable pour la Suisse, l'écofacteur applicable aux déchets mis en décharge se base-t-il sur cette limitation et sur le niveau de sécurité requis par le législateur pour les décharges autorisées pour ces déchets.

#### **2.2.15 Comment la méthode UBP se positionne-t-elle par rapport aux autres approches de pondération utilisées dans le cadre d'un écobilan ?**

*Il existe différentes approches pour évaluer les conséquences d'une pression environnementale. Toutefois, quatre grands principes dominent.*

*Mot-clé : comparaison*

Pour pondérer les pressions environnementales, la méthode UBP utilise l'approche du rapport à la quantité cible tolérée (*distance to target*). Il existe toutefois d'autres approches de → pondération (cf. p. ex. Sala et al. 2016, Sala et al. 2018). Selon l'approche choisie, la pondération des pressions environnementales s'effectue donc de différentes manières :

- prise en compte d'une seule pression environnementale
- rapport à la quantité cible tolérée (*distance to target*)
- pondération basée sur un panel
- évaluation monétaire

**Prise en compte d'une seule pression environnementale :** de nombreuses études d'écobilan ne tiennent compte que d'une seule pression environnementale (le plus souvent les émissions de gaz à effet de serre). Dans ce cas, tous les autres aspects environnementaux ont une pondération nulle dans l'étude. Dans le cadre d'une évaluation écologique détaillée, cette approche de pondération n'est appropriée que si les mandants émettent l'avis étayé que tous les autres critères environnementaux peuvent être considérés comme négligeables.

**Rapport à la quantité cible tolérée (*distance to target*) :** cette approche, basée sur les objectifs de politique environnementale, est celle utilisée par la méthode UBP et exposée dans la présente publication.

**Pondération basée sur un panel :** cette approche recourt à une pondération déterminée par un panel, autrement dit un nombre restreint de personnes sélectionnées. Dans certains cas, les personnes sélectionnées sont représentatives de la société dans la région concernée. La pondération ReCiPe 2016, basée sur un panel, a été définie à partir d'une enquête menée auprès d'auteurs d'écobilans. La pondération développée par → l'Union européenne pour l'empreinte environnementale des produits (EEP) et l'empreinte environnementale des organisations (EEO) s'appuie elle aussi sur des enquêtes réalisées auprès de panels, lesquels ont été priés de pondérer les catégories d'impacts l'une par rapport à l'autre. Pour le développement de LIME 3, méthode d'évaluation mise au point au Japon et orientée sur les dommages, des enquêtes de grande envergure ont été menées dans toutes les régions du monde et auprès de différentes couches de la population. La composition du panel et le type de questions posées jouent ici un rôle déterminant pour la pondération. Pour estimer la pertinence d'une pondération basée sur un panel, il peut être utile de se poser les questions suivantes : qui a choisi la composition du panel ? Quelles sont les questions posées au panel ? De quel contexte les personnes composant le panel sont-elles issues (p. ex. région d'origine, compétences professionnelles, position sociale et intérêts économiques) ?

**Évaluation monétaire :** la recherche travaille depuis de nombreuses années à exprimer en unités monétaires les conséquences des impacts environnementaux. Dans ce cadre, des enquêtes sont menées pour analyser la valeur que la population accorde au patrimoine naturel et des calculs tentent de chiffrer les valeurs qui ont été détruites du fait des impacts à l'environnement. Les approches monétaires axées sur les dommages quantifient les nuisances causées à l'être humain et à l'environnement, de manière analogue à celle des méthodes d'évaluation orientées sur les dommages : elles attribuent une valeur monétaire à chaque année de vie humaine perdue ainsi qu'aux espèces potentiellement disparues. Aux États-Unis, les cours de justice s'inspirent de ces calculs pour déterminer les peines pécuniaires à appliquer aux responsables de pollutions environnementales. En Europe, les coûts environnementaux externes constituent l'un des critères pris en considération lors des décisions d'adjudication des pouvoirs publics.

Au-delà des approches précédemment évoquées, la pondération peut aussi être effectuée par les auteurs d'écobilans ou les mandants. Lorsque la procédure appliquée n'est pas documentée et n'est de ce fait pas reproductible par des tiers, on parle alors de « pondération individuelle ».

### 2.2.16 Quels sont les impacts environnementaux pris en compte dans la méthode UBP comparativement aux autres méthodes ?

*Avec quelques autres, la méthode UBP est l'une des méthodes les plus complètes utilisées pour évaluer des impacts environnementaux.*

*Mot-clé : impacts environnementaux*

La méthode UBP compte au nombre des méthodes prenant en considération de nombreux impacts environnementaux. Elle constitue ainsi à l'heure actuelle la seule méthode d'évaluation de l'impact qui intègre également les déchets (ceux pouvant être mis en décharge, mais aussi les déchets radioactifs), le bruit et les perturbateurs endocriniens. Le tableau 3 présente un aperçu des impacts environnementaux pris en compte dans les différentes méthodes.

S'ils semblent assez proches, les termes spécialisés « pression environnementale » et « impact environnemental » se différencient cependant par leur signification :

La **pression environnementale** (synonyme : flux élémentaire) est le terme générique regroupant l'utilisation des ressources, les émissions de polluants et le bruit, ainsi que certains autres flux (comme le carbone dans les décharges). La pression environnementale est exprimée en unités physiques (p. ex. kg, MJ, kBq).

L'**impact environnemental** désigne les répercussions sur l'environnement générées par l'utilisation des ressources, les émissions de polluants et le bruit, ainsi que certains autres flux. L'impact environnemental (dans le cadre de la méthode UBP) est exprimé en unités de charge écologiques (UCE = UBP).

Tableau 3

## Impacts environnementaux et méthodes d'évaluation

Impact environnemental		Méthode	Bilan des gaz à effet de serre	Empreinte écologique	Méthode UBP		ReCiPe 2016	Environmental Footprint EF 3.0	Impact-World+ (2019)
					Suisse (UBP'21 CH)	Allemagne (UBP'15 DE)			
Ressources	Energie primaire, non renouvelable	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Energie primaire, renouvelable	⊗	⊗	✓	✓	⊗	⊗	⊗	
	Minerais et minéraux	⊗	⊗	✓	⊗	✓	✓	✓	
	Consommation d'eau douce	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Ressources biotiques (faune sauvage)	⊗	⊗	✓	⊗	⊗	⊗	⊗	
	Utilisation du sol (biodiversité)	⊗	⊗	✓	⊗	✓	⊗	✓	
	Utilisation du sol (fertilité)	⊗	✓	⊗	⊗	⊗	✓	⊗	
	Écosystème marin (biodiversité)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Émissions	Gaz à effet de serre CO <sub>2</sub>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Autres gaz à effet de serre	✓	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Substances appauvrissant la couche d'ozone	⊗	⊗	✓	⊗	✓	✓	✓	
	Smog estival	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Toxicité pour l'être humain	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Toxicité pour l'environnement	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Acidification et surfertilisation	⊗	⊗	✓	✓	✓	✓	✓	
	Émissions radioactives	⊗	⊗	✓	⊗	✓	✓	✓	
	Bruit lié au trafic	⊗	⊗	✓	⊗	⊗	⊗	⊗	
	Pollution lumineuse	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
Autres	Déchets	⊗	⊗	✓	✓	⊗	⊗	⊗	
	Déchets radioactifs	⊗	⊗	✓	⊗	⊗	⊗	⊗	
	Microplastiques	⊗	⊗	✓	⊗	⊗	⊗	⊗	
	Érosion des sols fertiles	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	

### 2.2.17 Est-il possible de quantifier les répercussions sur la biodiversité ?

*Oui, mais il s'agit d'un exercice très complexe.*

*Aujourd'hui, la méthode UBP tient compte de la perte de biodiversité liée à l'utilisation du sol. Un facteur majeur de pression sur la biodiversité est ainsi intégré à l'analyse.*

*Mot-clé : biodiversité*

Lorsque l'être humain modifie l'utilisation du sol dans une zone donnée, il en résulte souvent des changements dans la biodiversité. Pour obtenir une analyse vraiment complète de l'impact environnemental dû à la culture du soja au Brésil, par exemple, il faudrait tenir compte du défrichement effectué dans la forêt primaire tropicale à cette fin. En Suisse, l'évaluation des infrastructures construites devrait de son côté tenir compte des surfaces de sol imperméabilisées. Les écobilans devraient ainsi intégrer non seulement les émissions de CO<sub>2</sub> générées par l'occupation du sol et les coupes de bois, mais aussi la perte de biodiversité résultant de l'utilisation des terres.

Les pertes de biodiversité induites par l'utilisation du sol sont établies en appliquant une procédure en plusieurs étapes, laquelle permet de calculer l'ampleur attendue de la disparition d'espèces en lien avec une forme particulière d'utilisation du sol (p. ex. agriculture intensive, agglomération continue). Plus de 800 écorégions sont ainsi distinguées en vue d'observer la diversité et la vulnérabilité des espèces animales et végétales qui y sont présentes. La valeur de référence permettant d'évaluer la perte de biodiversité est l'état naturel de la forêt préindustrielle au même endroit. Dans l'exemple susmentionné, cette procédure fait apparaître qu'au Brésil – du fait de la richesse et de la vulnérabilité de la biodiversité – l'impact environnemental généré par une utilisation agricole intensive du sol est en moyenne trois fois plus élevé par unité de surface qu'en Suisse. La biodiversité est un domaine dans lequel s'applique la régionalisation des → écofacteurs (→ étranger). Si l'origine exacte d'un produit ne peut être établie, les auteurs d'écobilans se réfèrent aux valeurs moyennes spécifiques au pays concerné.

### 2.2.18 Dans quels domaines les résultats agrégés d'un écobilan peuvent-ils s'avérer particulièrement intéressants ?

*Les résultats agrégés sont extrêmement utiles lorsqu'il s'agit d'intégrer les aspects écologiques dans un processus de décision.*

*Mot-clé : résultats agrégés*

Les résultats agrégés d'un écobilan basé sur la méthode UBP s'avèrent particulièrement intéressants dans les situations suivantes :

- des organisations et des personnes doivent prendre des décisions stratégiques, présentant (entre autres) des impacts écologiques, p. ex. dans le cadre d'une acquisition ou d'un projet alternatif ;
- les personnes impliquées ne sont pas des spécialistes avérés des domaines environnementaux concernés, comme cela est notamment le cas dans la plupart des entreprises, au sein des administrations locales et régionales et dans le domaine privé ;
- des organisations souhaitent intégrer les aspects environnementaux de manière standardisée à leurs processus de décision internes, p. ex. pour leurs achats ou investissements supérieurs à un certain montant ;
- les aspects environnementaux doivent être évalués de la manière la plus neutre possible au regard des intérêts politiques et économiques en jeu.

Les avantages d'une évaluation par agrégation totale basée sur la méthode UBP sont un peu moins prononcés dans les cas suivants :

- Les décisions stratégiques ne sont pas au centre des enjeux de l'écobilan, ce qui est notamment le cas lorsque l'analyse est orientée sur des thématiques particulières : les → impacts environnementaux sont ici considérés individuellement, quelle que soit la pertinence de tel ou tel aspect par rapport à un autre. L'évaluation porte alors sur des catégories d'impacts ou des thématiques environnementales.

- Une étude préliminaire en vue d'un écobilan ultérieur plus détaillé nécessite, par exemple, des ensembles de données pour alimenter une banque de données et établir un inventaire du cycle de vie (→ procédure). Néanmoins, en facilitant le repérage des valeurs aberrantes, les évaluations agrégées et pondérées peuvent contribuer à l'assurance qualité même lors de simples inventaires.

### 2.2.19 Comment la méthode UBP est-elle mise en œuvre dans d'autres pays ?

*Depuis quelques années, la méthode UBP est également disponible pour les états européens et le Japon.*

*Mot-clé : autres pays*

En Suisse, la méthode UBP est publiée et mise à jour par l'OFEV (anciennement l'Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage) depuis 1990. En plus de ses nombreuses applications en Suisse, elle est également mise en œuvre dans d'autres pays avec les → écofacteurs suisses. Un fabricant helvétique de produits sanitaires possédant des usines en Suisse et dans plusieurs autres pays d'Europe utilise ainsi les écofacteurs suisses pour réaliser les écobilans de tous ses sites. Un constructeur automobile allemand y recourt de la même manière pour ses écobilans d'entreprise.

Myjzaki et al. (2004), et plus tard Büsser et al. (2012), ont mis au point des écofacteurs locaux pour le Japon. Ces dernières années, des écofacteurs ont également été développés pour l'Allemagne (Ahbe et al. 2014) ainsi que pour l'UE et ses États membres (Ahbe et al. 2018). Pour l'UE toujours, trois autres sets d'écofacteurs ont été fournis par Muhl et al. (2019).

Idéalement, les écofacteurs pour un pays donné (ou p. ex. pour l'UE) sont publiés par une instance officielle en charge de la politique environnementale, ou cette dernière suit au minimum leur développement de très près. Cette approche permet de garantir la fiabilité des écofacteurs et constitue ainsi un atout décisif de la méthode UBP (→ points forts). Lorsque les écofacteurs émanent de personnes privées, d'entreprises ou d'instituts scientifiques, il est impossible pour les utilisateurs d'établir clairement si l'instance offi-

cielle compétente en matière d'environnement approuve ou non les calculs réalisés (cf. Braunschweig 2019).

Les écofacteurs spécifiques à un pays ne doivent pas être utilisés avec ceux d'un autre pays dans un même écobilan, car cela reviendrait en quelque sorte à additionner des dollars canadiens et des couronnes tchèques sans convertir au préalable les devises. Cependant, des sets complets d'écofacteurs nationaux peuvent être successivement appliqués à l'inventaire d'un écobilan conformément aux → normes ISO qui prévoient l'application de plusieurs méthodes de pondération.

À l'avenir, il pourrait aussi être envisagé de compléter les écofacteurs d'un pays donné au moyen d'écofacteurs provenant d'autre pays et régionalisés. Cette approche ne s'avérera néanmoins possible et judicieuse que si chaque pression environnementale peut être précisément localisée, ce que les données moyennes utilisées dans les inventaires du cycle de vie ne permettent généralement pas.

### 2.2.20 Quelles sont les approches de pondération à agrégation totale qui existent aujourd'hui au sein de l'UE ?

*Pour les écobilans des produits et des organisations, l'UE a élaboré ses propres approches de pondération basées sur un panel. Par ailleurs, la méthode UBP se décline également sous différentes formes spécifiques.*

*Mot-clé : Union européenne*

L'UE entend œuvrer pour que les déclarations environnementales émanant, entre autres, des entreprises et les directives édictées par les pouvoirs publics s'appuient sur une méthode commune. Au cours des dix dernières années, l'UE a ainsi développé des méthodes d'écobilan afin d'évaluer le PEF (Product Environmental Footprint) et l'OEF (Organisation Environmental Footprint)<sup>2</sup>. Dans un cas comme dans l'autre, l'UE prévoit qu'il soit procédé à une évaluation pondérée afin d'obtenir un résultat exprimé en un nombre (de points) unique (→ agrégation totale). Ces méthodes intègrent des facteurs de pondération pour quatorze catégories d'impacts environnementaux telles que les changements climatiques, l'acidification ainsi que l'uti-

<sup>2</sup> <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/EnvironmentalFootprint.html> (consulté le 29.4.2021)

lisation du sol, de l'eau et des ressources. Les méthodes de pondération reposent sur trois approches suivant lesquelles 100 points doivent à chaque fois être répartis entre ces quatorze catégories d'impacts : une enquête a ainsi été menée auprès de 2400 profanes issus de six États membres de l'UE, quelque 500 spécialistes des écobilans originaires de 48 pays différents ont été interrogés et les quatorze catégories d'impacts ont ensuite été évaluées sur la base de cinq aspects reflétant les dommages potentiellement générés (extension géographique, durée, réversibilité, ampleur et intensité des dommages). Enfin, les résultats de ces trois pondérations ont été combinés de manière équilibrée.

Des scientifiques spécialisés dans les écobilans (Ahbe et al. 2014, Ahbe et al. 2018, ainsi que Muhl et al. 2019) ont développé des applications de la méthode UBP pour l'Allemagne et l'ensemble de l'UE. À l'avenir, la méthode UBP pourra ainsi être mise en œuvre dans toute la zone UE. À l'inverse des écofacteurs suisses, ceux de l'UE n'ont toutefois pas encore été approuvés par les autorités environnementales compétentes.

### **2.2.21 Le concept des limites planétaires permet-il une application de la méthode UBP à l'échelle mondiale ?**

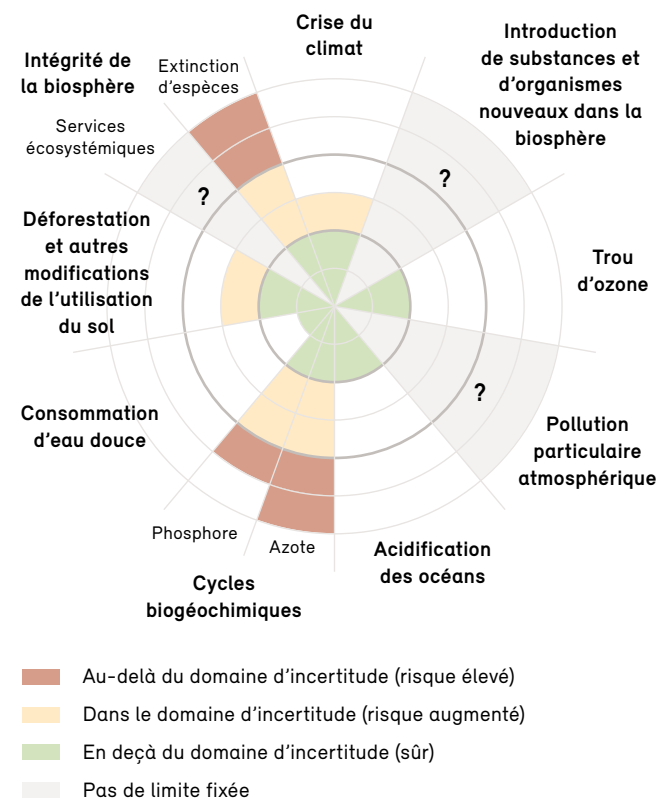
*Le concept scientifique des limites planétaires permet de décrire les limites écologiques mondiales et la (sur-) exploitation actuelle qui entraîne leur dépassement. Il pourrait être imaginable d'utiliser l'approche des limites planétaires pour en déduire des écofacteurs UBP applicables à l'échelle mondiale.*

*Mot-clé : limites planétaires*

Le concept de limite planétaire (Steffen et al. 2015) décrit les limites écologiques qu'il convient de respecter afin de ne pas mettre en danger la stabilité des écosystèmes et les fondements de la vie humaine. À l'heure actuelle, le concept englobe neuf dimensions intégrant au total onze indicateurs. Selon Steffen et al. (2015 ; cf. fig. 6), quatre des neuf limites planétaires sont aujourd'hui dépassées à l'échelle mondiale : les changements climatiques (la crise du climat), l'intégrité de la biosphère (en particulier, l'extinction d'espèces), les changements d'utilisation du sol (en particulier, la déforestation) et la perturbation des cycles biogéochimiques (apports excessifs de phosphore et d'azote dans le milieu naturel). D'autres atteintes excèdent également en partie le seuil de tolérance (au niveau régional). L'une des neuf dimensions n'est pas encore quantifiable et seules deux valeurs mesurées s'inscrivent dans une plage tolérable (à noter en outre que l'acidification des océans a déjà pratiquement atteint la valeur limite proposée et que l'eau douce serait, selon d'autres sources, aussi surexploitée dans certaines régions).

Les limites planétaires et la méthode UBP sont structurellement similaires : les deux approches déterminent les impacts environnementaux actuellement pertinents pour une région donnée ainsi que les valeurs cibles tolérées qu'il convient respectivement d'observer. Les conclusions du concept des limites planétaires relatives aux catégories d'impact à prendre en compte, aux utilisations actuelles qui génèrent ces impacts et aux limites de ces derniers pourraient ainsi en principe être exploitées pour appliquer la méthode UBP à l'échelle mondiale (p. ex. Doka 2016 et Sala et al 2016). Frischknecht et Büsser Knöpfel (2015) ont esquissé les grandes lignes d'une approche envisageable en la matière.

**Figure 6**  
**Les limites écologiques planétaires au regard de la situation**  
**actuelle<sup>3</sup>**



Il existe cependant des différences fondamentales entre les limites planétaires et les écofacteurs suisses actuels :

- **Capacité de résolution** : les onze indicateurs concrétisés sont également directement ou indirectement reproduits dans les écofacteurs suisses actuels. Au moyen de ces derniers, la méthode UBP intègre également de nombreuses pressions environnementales supplémentaires telles que les émissions de métaux lourds, les rejets radioactifs, plusieurs substances organiques toxiques et persistantes, les perturbateurs endocriniens, l'exploitation des ressources énergétiques et minérales, divers types de déchets ainsi que le bruit lié au trafic.
- **Différenciation régionale** : contrairement à la méthode UBP et aux écofacteurs établis pour la Suisse, les limites planétaires prennent aussi en considération, selon une

approche globale uniformisée, des impacts pouvant différer à l'échelle régionale. Elles doivent ainsi être comprises comme *complémentaires* aux limites définies au niveau régional et local. Si aucune approche combinant limites planétaires et régionales n'a encore été élaborée, des discussions scientifiques à ce sujet sont en cours : cf. p. ex. Dearing et al. (2014), de Vries et al. (2013), Sabag Muñoz et Gladek (2017).

- **Statut officiel** : comme déjà indiqué au mot-clé → séparation des pouvoirs, les scientifiques et les autorités compétentes remplissent des missions bien distinctes. En ce sens, les limites planétaires constituent une référence scientifique de grande importance. En tant que concept global, elles ne possèdent toutefois pas de force juridique formelle, même si les accords internationaux sur les valeurs limites en matière de changements climatiques, d'ozone stratosphérique (trou dans la couche d'ozone) et de biodiversité sont contraignants. La méthode UBP se fonde quant à elle sur le droit de l'environnement en vigueur. Son développement nécessite des modifications de la législation environnementale (lois, ordonnances, accords internationaux).

En résumé : les deux concepts sont complémentaires. Ils présentent de grandes similitudes, mais se différencient néanmoins par des aspects importants.

*Informations supplémentaires : [www.bafu.admin.ch/utilisation-des-ressources](http://www.bafu.admin.ch/utilisation-des-ressources), au point : La notion de « limites planétaires »*

<sup>3</sup> <https://science.sciencemag.org/content/sci/347/6223/1259855/F4.large.jpg?download=true>, consulté le 3 4 2021

### 2.2.22 Quels sont les liens entre la méthode UBP et les Objectifs de développement durable de l'ONU ?

*Si les deux approches présentent quelques points de convergence, elles se différencient toutefois sur le plan qualitatif et ne s'adressent pas aux mêmes acteurs.*

*Mot-clé : Objectifs de développement durable de l'ONU*

Au nombre de 17, les Objectifs de développement durable (ODD) des Nations Unies relèvent de différents domaines et décrivent le programme de développement durable établi pour la planète. Cinq de ces objectifs concernent directement la qualité de l'environnement et l'utilisation des ressources (eau propre et assainissement, énergie propre et d'un coût abordable, mesures relatives à la protection contre les changements climatiques, vie aquatique, vie terrestre) et quatre autres s'y rapportent indirectement (faim « zéro », bonne santé et bien-être, villes et communautés durables, consommation et production responsables) ; les objectifs restants étant plutôt orientés sur la dimension sociale. En vue de réaliser ces 17 objectifs, 231 indicateurs ont au total été définis. De fait, il existe des points de convergence entre les ODD et la méthode UBP puisque cette dernière évalue les pressions environnementales en lien avec les objectifs précités, que ce lien soit de nature directe (p. ex. gaz à effet de serre ou pollution des eaux usées) ou indirecte (p. ex. particules fines, oxydes d'azote et effets nocifs sur la santé).

Il existe une autre différence fondamentale entre les deux approches : la méthode UBP évalue les pressions environnementales concrètes et les rend ainsi additionnables et comparables. Les ODD en revanche proposent des objectifs et des indicateurs à l'aune desquels il est possible de mesurer le développement social, infrastructurel, économique, etc. Parmi les 231 indicateurs établis, moins de six se réfèrent à des unités de grandeur comparables aux → écofacteurs de la méthode UBP. La mesure des émissions de gaz à effet de serre dans une région donnée, l'évaluation du stress hydrique ainsi que les indicateurs relatifs à la protection des surfaces maritimes et terrestres en font partie. Les autres indicateurs permettent de réaliser un état des lieux, de mesurer les progrès accomplis en établissant, par exemple, le nombre de pays recourant à des approches écosystémiques pour la gestion des zones marines, ou encore la place qu'occupent la protec-

tion du climat et le développement durable dans la formation scolaire.

Les ODD sont définis de manière large et leurs critères, formulés à l'échelle mondiale. Leur système de mesure est axé sur les résultats relevés, par exemple à la fin de chaque exercice. Ceux-ci peuvent être le fruit de diverses actions (lois, projets, etc.). À l'inverse, la méthode UBP est plus étroitement définie, sa mise en œuvre est nationale et elle se fonde en l'occurrence sur la situation observée en Suisse. Son système de mesure permet d'évaluer individuellement des actions et des objets (lois, projets, produits, etc.) au regard de leur → impact environnemental.

### 2.2.23 Quel lien existe entre la méthode UBP et l'évaluation de la performance environnementale des entreprises ?

*La méthode UBP peut être combinée à différents instruments de contrôles et d'établissement de rapports environnementaux et permet d'obtenir des conclusions détaillées sur la performance environnementale des organisations.*

*Mot-clé : contrôles et rapports environnementaux*

Nombreuses sont les entreprises et organisations qui documentent et évaluent aujourd'hui leur performance environnementale et – pour un nombre croissant d'entre elles – également les → impacts environnementaux de leurs produits et services. Cette évaluation est utilisée à la fois à l'interne pour ce qui relève de la conduite de l'entreprise et à l'externe, en s'adressant aux investisseurs, aux clients et aux parties prenantes intéressées. Pour effectuer ces contrôles et établir les rapports environnementaux, plusieurs approches méthodologiques en adéquation avec différents objectifs et groupes cibles ont été élaborées. La question de l'évaluation et de la pondération des pressions environnementales est donc traitée de manière différenciée.

Toutes les entreprises et organisations bénéficiant d'une certification selon la norme de management environnemental ISO 14001 sont soumises à un contrôle interne. Il s'agit entre autres d'identifier les aspects environnementaux pertinents, de fixer des objectifs d'amélioration de la performance environnementale ainsi que de documenter et d'évaluer l'évolution de cette dernière. Pour ce faire, certaines entreprises et organisations appliquent – parfois depuis de nombreuses années – le concept de l'écobilan en vue d'analyser les activités de leur propre structure conformément aux → normes ISO 14040/14044. L'évaluation des aspects environnementaux réalisée dans le cadre de ces écobilans d'entreprise s'appuie dans certains cas sur la méthode UBP, car celle-ci permet d'analyser et de comparer un grand nombre de pressions environnementales (→ points forts). La méthode UBP permet ainsi d'identifier les aspects environnementaux les plus pertinents pour l'organisation. Parce qu'elle offre la possibilité d'additionner les → impacts environnementaux et de comparer les options, la méthode UBP permet aussi d'op-

timiser la planification et le contrôle de la performance environnementale.

D'autres méthodes d'évaluation de la performance environnementale des organisations mettent l'accent sur des critères spécifiques. Ainsi, le *Greenhouse Gas Protocol* (GGP) et le *Carbon Disclosure Project* (CDP) s'intéressent uniquement aux émissions de gaz à effet de serre – et excluent tout autre thématique environnementale. Il semblerait néanmoins possible de combiner la structure du système du GGP avec le contrôle environnemental selon la norme ISO 14001, ainsi qu'avec l'évaluation des aspects environnementaux (p. ex. avec la méthode UBP). Comme le stipule la norme ISO 14001, les processus inhérents à une organisation constituent le cœur du management environnemental, étant donné que la responsabilité juridique de ladite organisation s'applique en premier lieu à ses propres processus. En outre, la norme souligne l'importance souvent considérable des produits et des services, qui doivent aussi être pris en considération dans le cadre du management environnemental. La définition donnée dans le GGP, qui établit trois domaines (*scopes*) à prendre en considération du point de vue de l'organisation correspond bien à la norme. Selon cette définition, les organisations doivent documenter leurs émissions de gaz à effet de serre de manière distincte selon qu'il s'agit de leurs propres processus (scope 1), de la fourniture d'énergie finale (électricité, chauffage et froid à distance – scope 2), ou de tout autre processus (chaînes d'approvisionnement des matières premières et produits semi-finis achetés, chaînes d'approvisionnement des combustibles et carburants, utilisation des produits par la clientèle, transport par des tiers, etc. – scope 3). Certaines organisations comptabilisent aujourd'hui les émissions de gaz à effet de serre de manière distincte pour ces trois domaines, mais établissent néanmoins en sus un (éco)bilan général en appliquant la méthode UBP ou d'autres méthodes d'évaluation des impacts environnementaux.

Par ailleurs, il existe des approches de contrôles et d'établissement de rapports qui renoncent à toute méthodologie spécifique pour l'évaluation des aspects environnementaux et se contentent, par exemple d'établir un rapport selon les normes GRI<sup>4</sup>. Ces standards fournissent aux

<sup>4</sup> GRI – GRI Standards French Translations ([globalreporting.org](http://globalreporting.org)) (consulté le 4.4.2021).

---

organisations des lignes directrices sur la manière dont elles peuvent faire rapport au sujet des pressions environnementales et d'autres aspects environnementaux. Ils n'indiquent cependant pas quels sont les aspects pertinents pour une organisation, mais lui laissent le soin de les déterminer elle-même. Le standard VfU<sup>5</sup> utilisé pour les rapports environnementaux des prestataires financiers des pays germanophones s'affranchit lui aussi de toute méthodologie d'évaluation et de pondération des aspects environnementaux.

De son côté, la Spécification Technique d'écobilan des organisations ISO TS 14072 (2014) se fonde sur des → frontières systémiques et englobe aussi bien les processus internes à l'organisation, que les fournisseurs (et leurs chaînes d'approvisionnement), les entreprises d'élimination des déchets, la clientèle, etc. Comme dans le cadre des → normes ISO 14040/14044, il est également possible, dans cette forme d'écobilan d'entreprise, de recourir à la méthode UBP pour évaluer les pressions environnementales.

5 <https://www.vfu.de/tools/#kennzahlen> (consulté le 4.4.2021).