

Annexe pour la Suisse à la Directive VDI 4800 Feuille 1

1 Introduction

La série de directives VDI 4800 décrit des méthodes et des stratégies pour l'efficacité de l'utilisation et l'économie des ressources et permet ainsi une approche systématique des mesures correspondantes. En ce qui concerne l'évaluation de l'impact des mesures à l'aide d'indicateurs, il existe des différences entre l'Allemagne et la Suisse en raison des systèmes d'indicateurs et des bases de données différents dans les deux pays. Alors que dans la série de directives VDI 4800, les dépenses cumulées en matières premières, indicateur KRA (Kumulierter Rohstoffaufwand) et les dépenses énergétiques cumulées, indicateur KEA (Kumulierter Energieaufwand) jouent un rôle central, la liste suisse KBOB "Données écobilans dans la construction" utilise comme indicateurs les UCE (unités de charge écologique), la consommation d'énergie primaire et les émissions de gaz à effet de serre. Les UCE sont utilisés de manière standard dans les analyses de cycle de vie pour le secteur public. En Suisse, la banque de données du DETEC, qui sert également de base à la liste de la KBOB, est généralement utilisée comme base de données de référence pour les écobilans publics. Dans le secteur privé, l'utilisation de la base de données Ecoinvent est très répandue en Suisse. Les valeurs calculées dans la directive VDI sont basées sur la base de données ProBas de l'UBA (Office fédéral Allemand de l'environnement).

Cette annexe explique comment l'évaluation des mesures prises dans le domaine des ressources peut être appliquée à la Suisse. L'accent est mis sur les ressources "énergie" et "matières premières". Le VDI décrit en outre des méthodes d'évaluation pour les autres ressources naturelles que sont l'eau, les surfaces/le sol et les services écosystémiques.

2 Banques de données

ProBas

Comme mentionné, la directive VDI utilise la banque de données ProBas pour le calcul des valeurs sous forme de tableaux. ProBas est une bibliothèque publique disponible sur le web [1] qui met à disposition un grand nombre de données de cycle de vie sous forme de "données de base relatives aux processus". La base de données utilise différentes sources de données, c'est pourquoi il n'est pas possible de garantir une limite de bilan homogène. Les principales sources sont Tremod pour les données liées au transport et GEMIS pour les autres données. Au sein d'une même source de données, on peut toutefois partir du principe que la limite du bilan est homogène. La plupart des données ont été mises à jour pour la dernière fois en 2013 (situation en janvier 2023) [2]. Les données sont en outre spécifiques à l'Allemagne (par ex. mix énergétique et électrique allemand comme référence). Les données de base ne tiennent pas compte des infrastructures (p. ex. sites de production, construction de voies de communication), ce qui laisse à l'utilisateur la liberté de compléter de telles données selon la problématique. Comme le nom ProBas l'indique, il s'agit de "données de base". Ces données permettent entre autres d'établir des bilans orientés produits.

Remarque : La directive VDI 4800 feuille 1 utilise le terme "composants du système" au lieu d'"infrastructure". Selon le système considéré, certains composants du système sont négligeables ou non. C'est à l'utilisateur d'en juger.

Banque de données du DETEC

Les écobilans réalisés en Suisse pour le secteur public se basent généralement sur les données d'écobilan du DETEC. La base de données du DETEC (état 2018) est basée sur Ecoinvent v.2.2. Les données sont constamment complétées et actualisées. La banque de données contient des données de process et en partie des données de produits qui sont pertinentes pour les chaînes de valeur de la production et de la consommation en Suisse. L'utilisation des données du DETEC nécessite une licence valable pour Ecoinvent v.2 [3].

Liste de la KBOB

La liste suisse de la KBOB pour les "données d'écobilan dans le domaine de la construction" [4] se base également sur la banque de données du DETEC. La liste de la KBOB contient des données d'écobilan pour la production et l'élimination des matériaux de construction et des installations techniques du bâtiment, ainsi que pour la production d'énergie et pour les transports. Ce faisant, on considère la chaîne d'approvisionnement en amont jusqu'à ce que le produit quitte l'usine du fabricant. L'élimination est comptabilisée séparément. Selon les règles pour l'établissement du bilan écologique des matériaux et produits de construction en Suisse [5], le site de production doit également être pris en compte dans l'écobilan (p. ex. surface utilisée, bâtiment...). Par conséquent, les valeurs tabulées dans la liste de la KBOB tiennent déjà compte de la mise à disposition et de l'élimination des infrastructures [6]. Les données sont régulièrement complétées et mises à jour.

3 Indicateurs

3.1 Aperçu général

Le tableau suivant donne un aperçu des indicateurs utilisés dans la directive VDI 4800, feuille 1, et des indicateurs analogues en usage en Suisse. Il ne s'agit PAS d'une liste de tous les aspects environnementaux pertinents pour l'écobilan et la protection de l'environnement.

Ressources	Indicateurs VDI 4800 feuille 1	Indicateurs en Suisse
Dépenses énergétiques	KEA	Énergie primaire
Dépenses en matières premières	KRA	Dépenses en matières issues de l'inventaire de cycle de vie (ICV)
Autres ressources selon VDI 4800 feuille 1 et émissions de gaz à effet de serre	Outre l'énergie et les matières premières, autres méthodes d'évaluation des ressources naturelles eau, surfaces/sol et services écosystémiques (ne font pas partie de la présente annexe). Remarque : le réchauffement climatique ainsi que la biodiversité sont inclus dans le concept de services écosystémiques.	Les autres indicateurs font partie intégrante des unités de charge écologique (UCE) suisses Le réchauffement climatique, en particulier les émissions de gaz à effet de serre sont pris en compte.
Impact environnemental global	Absence d'indicateur agrégé	UCE selon la méthode de la saturation écologique

Tableau 1 : Indicateurs VDI 4800 feuille 1 vs. Suisse.

3.2 Dépenses énergétiques

La directive utilise l'indicateur "dépenses énergétiques cumulées, KEA (Kumulierter Energieaufwand)", alors qu'en Suisse, on utilise le terme "énergie primaire". Le KEA et l'énergie primaire suisse sont identiques et se réfèrent aux besoins énergétiques indirects tout au long de la chaîne de valeur.

Dépenses énergétiques cumulées (indicateur KEA)

Le KEA est définie dans la VDI 4600 et expliquée à nouveau dans la VDI 4800 feuille 1: Le KEA "indique l'ensemble des dépenses (en unités d'énergie) évaluées en termes d'énergie primaire qui sont générées par la fabrication, l'utilisation et l'élimination d'un produit ou d'un service ou qui peuvent lui être attribuées de manière causale. Le KEA comprend les sources d'énergie utilisées à des fins énergétiques et non énergétiques".

Dans la banque de données allemande ProBas, le KEA est mentionnée séparément en fonction de la source d'énergie : renouvelable, fossile, nucléaire, autre, ainsi que comme somme de toutes les sources d'énergie.

Dans les directives VDI, le KEA est exprimée en MJ/T.

En principe, la méthodologie du KEA prévoit de prendre en compte les dépenses énergétiques directes et indirectes. Il appartient à l'utilisateur de la directive de déterminer dans quelle mesure certaines dépenses énergétiques indirectes peuvent être considérées comme pertinentes dans le système considéré. La VDI 4600 feuille 1 propose des exemples d'application.

Énergie primaire

La liste de la KBOB "Données écobilan dans la construction 2009-1-2022" [4] utilise la définition suivante de l'énergie primaire - renouvelable - non renouvelable - totale:

Énergie primaire renouvelable:

"L'énergie primaire renouvelable quantifie la dépense énergétique cumulée des sources d'énergie renouvelables. Les sources d'énergie renouvelables comprennent l'énergie hydraulique, le bois / la biomasse (sans coupe à blanc des forêts primaires), l'énergie solaire, éolienne, géothermique et la chaleur ambiante".

Par "cumulé", on entend la somme des dépenses tout au long de la chaîne de valeur en amont. Il convient de noter que la production d'énergie renouvelable (en amont de la chaîne) n'est pas exempte d'émissions de gaz à effet de serre.

Énergie primaire non renouvelable:

"L'énergie primaire non renouvelable (énergie grise) quantifie la dépense énergétique cumulée des sources d'énergie fossiles et nucléaires ainsi que du bois issu de la coupe à blanc des forêts primaires".

L'énergie primaire renouvelable et non renouvelable s'additionne pour former l'énergie primaire totale.

Les énergies primaires utilisées sous forme de matière et d'énergie sont comptabilisées séparément.

La KBOB utilise comme unité d'énergie primaire le kWh équivalent pétrole.

3.3 Dépenses en matières premières

Dépenses cumulées en matières premières (indicateur KRA)

Le KRA est présenté en détail dans la VDI 4800, feuille 2. Les valeurs KRA tabulées dans la directive VDI 4800, feuille 2, annexe A, proviennent de la banque de données allemande ProBas.

ProBas résume le KRA comme suit : " Les dépenses cumulées en matières premières sont la somme de toutes les dépenses en matières premières au cours de la phase d'extraction d'une matière première par unité fonctionnelle, exprimées en tonnes par tonne. Par exemple, pour les métaux, le minerai est pris en compte en tant que matière première, de même que toutes les matières premières minérales et énergétiques utilisées pour obtenir le métal pur sont ajoutées de la même manière à la matière première. Les matériaux non utilisés de manière rentable (comme les déblais) ne sont pas pris en compte". [7]

Dans certaines saisies de la base de données ProBas, les valeurs KRA sont indiquées. Comme le recommande la directive, en plus de la somme, les valeurs sont indiquées séparément par matière: Biotique, matières premières énergétiques, matières premières métalliques, autres matières premières minérales ainsi que pierres et terres.

Jusqu'à présent, le concept de dépenses cumulées en matières premières n'est pas utilisé en Suisse, mais les UCE suisses comprennent, outre les ressources énergétiques, les ressources primaires minérales (minéraux et métaux ainsi que sable et gravier) et les ressources biotiques (utilisation des sols, eau et populations de poissons).

Le KRA est un bon moyen de mettre en évidence les dépenses primaires en matières premières et de les communiquer de manière compréhensible. Le KRA peut être calculé à partir d'un inventaire de cycle de vie (ICV). Les règles pour l'établissement de l'ICV et en particulier comment en déduire le KRA sont décrites dans la VDI 4800, feuille 2. La directive VDI 4800 feuille 2 préconise de commencer par le berceau (cradle). L'inventaire du cycle de vie est relativement facile à réaliser à l'aide d'une base de données d'écobilan. Si une autre banque de données que ProBas est utilisée, il peut en résulter des valeurs KRA différentes de celles tabulées dans la directive. Pour la traçabilité, il est donc important de mentionner la base de données utilisée.

Limites quant à l'utilisation de l'indicateur KRA (liste non exhaustive)

Le KRA est une simple valeur cumulée. Il n'est pas pertinent de comparer les valeurs KRA de deux matériaux par kg, la comparaison doit toujours se faire dans le contexte d'une unité fonctionnelle, comme décrit dans la directive. Rappelons ici la définition de la VDI de l'efficacité de l'utilisation des ressources: «rapport entre un bénéfice ou un résultat spécifique et la dépense en ressources nécessaire pour l'atteindre». En cas de grandes différences de densité des matériaux, il peut être judicieux de les normaliser par rapport à la densité.

Pour comparer l'efficacité de l'utilisation des ressources de produits très différents ou de systèmes entiers, l'indicateur en tant que tel n'est pas vraiment approprié. Il faudrait établir une normalisation appropriée.

Il est important de noter qu'une matière première nécessitant plus de ressources primaires n'a pas nécessairement un impact environnemental plus important qu'une matière première nécessitant moins de ressources primaires. Pour l'évaluation de l'impact environnemental, il convient de prendre en compte non seulement la consommation primaire de matières premières, mais aussi l'impact environnemental correspondant à l'unité fonctionnelle. Il convient également de souligner que le KRA ne tient pas compte de la disponibilité / rareté des ressources, pour laquelle la VDI 4800 feuille 2 propose des indicateurs spécifiques (voir titre suivant).

Autres indicateurs VDI pour les matières premières

En outre, le VDI définit une méthodologie pour déterminer la **criticité des matières premières** (indicateur de risque d'approvisionnement et indicateur de vulnérabilité), voir VDI 4800 feuille 2. La méthodologie est applicable au niveau international.

3.4 Autres ressources

La directive VDI 4800 feuille 1 cite d'autres méthodes d'évaluation pour les **ressources eau et surfaces**. En outre, il est fait référence à la feuille 3 (non encore publiée en fév. 2023) pour l'évaluation des **services écosystémiques**. Ces ressources ne sont pas abordées dans la présente annexe, car aucune comparaison systématique avec les méthodes suisses n'a encore été effectuée.

3.5 Émissions de gaz à effet de serre

L'amélioration de l'efficacité de l'utilisation des ressources s'accompagne souvent d'économies directes ou indirectes en énergie et en émissions de gaz à effet de serre. En revanche, la substitution d'une matière première peut tout à fait entraîner une augmentation des dépenses énergétiques ou des émissions de gaz à effet de serre (p. ex. production de matières premières à plus forte consommation d'énergie). Il est donc recommandé de considérer également les émissions de gaz à effet de serre liées aux mesures visant à améliorer l'efficacité de l'utilisation des ressources. Il convient de veiller à ce que tous les gaz à effet de serre et toutes les sources de gaz à effet de serre (y compris les gaz non fossiles) soient pris en compte.

Les émissions de gaz à effet de serre dans la directive du VDI

VDI 4800 feuille 1 (version 2016) n'aborde pas les émissions de gaz à effet de serre. Il est toutefois fait référence à la directive VDI 4600 (version 2012), qui traite de la dépense énergétique cumulée. Dans la VDI 4600 feuille 1 (version 2015), en plus des exemples de valeurs relatives à la production de métaux, de matériaux de construction et de matières plastiques, les émissions atmosphériques dont le CO₂ et le CH₄, mais pas d'autres gaz à effet de serre, sont également tabulées. Les émissions de gaz à effet de serre le long de la chaîne de valeur des ressources seront probablement traitées dans la mise à jour de la VDI 4800 feuille 1 ou dans la nouvelle VDI 4800 feuille 3.

Les émissions de gaz à effet de serre dans la méthode de la saturation écologique

La méthode de la saturation écologique [8] se réfère à l'état actuel du GIEC pour l'évaluation des gaz à effet de serre pertinents et de leur impact sur l'effet de serre.

Si les unités de charge écologique sont calculées dans un logiciel d'analyse de cycle de vie, les émissions de gaz à effet de serre peuvent également être calculées sans grand effort supplémentaire. Dans la liste de la KBOB, les émissions de gaz à effet de serre sont indiquées de manière standard en tant qu'équivalents CO₂.

3.6 3.6 Impact environnemental global

Pas d'indicateur agrégé dans la directive VDI

La directive laisse délibérément l'utilisateur libre de choisir la méthode d'écobilan qu'il souhaite utiliser pour évaluer l'utilisation des ressources. En raison de l'absence d'objectifs de protection pour diverses ressources, aucun indicateur agrégé n'est disponible dans un avenir prévisible. Il est donc recommandé d'évaluer séparément chaque ressource, c'est-à-dire les matières premières, l'énergie, l'eau, l'air, les surfaces/sols et les services écosystémiques. En Suisse, par contre, les unités de charge écologique selon la méthode de la saturation écologique peuvent être considérées comme paramètre agrégé.

Unités de charge écologique (UCE)

En Suisse, les unités de charge écologique (UCE) sont utilisées de manière standard dans les écobilans pour le secteur public. L'indicateur est également utilisé par le secteur privé pour les bilans spécifiques à la Suisse. Dans la liste de la KBOB, les UCE importantes pour le secteur de la construction sont précalculées. L'utilisation d'UCE est particulièrement bien adaptée à la Suisse, car elle tient compte des objectifs de la législation environnementale suisse.

Les unités de charge écologique sont déterminées à l'aide de la méthode de la saturation écologique en utilisant les écofacteurs suisses actuels. Il existe une vaste documentation sur la méthodologie et la déduction des écofacteurs [8]. Les écofacteurs se réfèrent à l'état de l'environnement par rapport aux objectifs politiques environnementaux du pays concerné.

En principe, il est possible de déduire des écofacteurs spécifiques à chaque pays. Pour les écobilans suisses qui reflètent la production et la consommation de la Suisse, des écofacteurs suisses sont également appliqués pour les nuisances environnementales survenant à l'étranger, c'est-à-dire que les nuisances sont évaluées comme si elles étaient survenues en Suisse. Lorsque l'utilisation d'écofacteurs suisses entraîne une sous-évaluation, une régionalisation s'impose. Des écofacteurs régionalisés sont ainsi disponibles, notamment pour la consommation d'eau et la biodiversité. Pour plus d'informations à ce sujet, voir [8] chap. 2.2.6.

Il convient de noter que la définition et l'évaluation des "ressources" dans le cadre de la méthode de la saturation écologique ne sont pas identiques à celles des "ressources" dans la directive VDI.

4 Utilisation des écobilans et des indicateurs environnementaux

Les écobilans ou les valeurs environnementales caractéristiques qu'ils déterminent peuvent mettre en évidence les impacts environnementaux des entreprises, des produits et des processus. Par exemple, il est possible d'étudier quels sont les produits ou les processus qui ont un impact élevé sur l'environnement et quelle en est la cause.

Les indicateurs environnementaux peuvent contribuer à l'optimisation des produits et processus existants ou au développement de produits et processus équivalents. Si l'on dispose déjà de suffisamment d'expérience sur les principaux impacts environnementaux d'un produit ou d'un processus, il n'est pas nécessaire d'effectuer un écobilan complet lors de l'optimisation, il peut suffire de comparer les caractéristiques environnementales spécifiques.

Lors de l'utilisation d'écobilans ou encore des indicateurs environnementaux qu'ils intègrent, il convient d'accorder une attention particulière aux données et aux hypothèses sur lesquelles ils reposent. Par exemple, lors de l'établissement du bilan pour des métaux comme l'acier ou l'aluminium, le mix électrique et la part de matières recyclées utilisées dans la fabrication sont déterminants.

Aspects relatifs à l'utilisation des écobilans et des indicateurs environnementaux

En principe, il est important de comprendre dans quel contexte les caractéristiques environnementales ont été déterminées et quels étaient l'objectif et le cadre d'analyse d'un écobilan déjà disponible. Les points suivants peuvent aider à classer les écobilans ou les valeurs environnementales qu'ils intègrent et à évaluer leur pertinence pour une utilisation particulière.

- Limite du bilan. Quelles phases du cycle de vie ont été considérées? Comment le système considéré a-t-il été défini?
- Périodes considérées et validité actuelle des données utilisées?
- Spécificités des régions ou des pays et leur représentation dans les données, par exemple quels marchés sont pris en compte dans ces données? facteurs d'émission spécifiques au pays en raison du mix énergétique national, pénurie d'eau locale, autres aspects environnementaux propres au site?
- Hypothèses et restrictions selon le rapport de l'écobilan?
- Exclusions, ce qui a été considéré comme non pertinent?

La liste ci-dessus suppose que les données sont en principe de bonne qualité et qu'elles ont été générées conformément aux normes et méthodes ACV en vigueur. Une description complète des aspects pertinents des écobilans est disponible dans les normes ISO 140040/44.

5 Conclusion sur les banques de données et les indicateurs pour la Suisse

En raison des différences entre les banques de données, il est recommandé d'utiliser les banques de données en vigueur en Suisse pour l'évaluation en Suisse. Les indicateurs présentés dans la directive VDI 4800 feuille 1 peuvent également être utilisés en Suisse. L'indicateur KEA est identique à l'énergie primaire. L'indicateur KRA n'a pas d'analogue 1:1 en Suisse, mais il peut aussi être utilisé en Suisse pour évaluer les mesures d'efficacité d'utilisation et de préservation des ressources. Les domaines d'utilisation non appropriés du KRA sont également mentionnés dans l'annexe.

Références

- [1] Banque de données ProBas, <https://www.probas.umweltbundesamt.de>
- [2] Selon les informations fournies oralement par l'UBA (Office fédéral Allemand de l'environnement) le 19 janvier 2023
- [3] Communication de l'état des données de l'écobilan 2016 de la KBOB et de l'état des données de l'écobilan 2018 du DETEC, (07.11.2018),
http://www.dflca.ch/inventories/Kommunikation_Oekobilanzdatenbestand_KBOB-2016_UVEK-2018.pdf
- [4] KBOB, ecobau et IPB, liste KBOB "Données d'écobilan dans le domaine de la construction 2009-1-2022",
https://www.kbob.admin.ch/kbob/de/home/themen-leistungen/nachhaltiges-bauen/oekobilanzdaten_baubereich.html
- [5] KBOB, ecobau et IPB, 2021, Règles concernant l'établissement des écobilans des matériaux et des produits de construction en Suisse, Version 5.0, Bern
https://www.ecobau.ch/resources/uploads/Oekobilanzdaten/Berechnungsregeln/210607_Plattform_OeDB_regles_ecobilans_v5_0_f.pdf
- [6] KBOB, ecobau et IPB, Recommandation concernant les données d'écobilan dans le domaine de la construction, 2009/1:2016 (version disponible au 1er fév. 2023)
- [7] ProBas, Glossaire KRA, <https://www.probas.umweltbundesamt.de/php/glossar.php?begriff=KRA#glossar>
- [8] BAFU, Ecofacteurs suisses 2021 selon la méthode de la saturation écologique,
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/economie-consommation/publications-etudes/publications/ecofacteurs-suisse.html>

6 Corrigenda

Version allemande vs. version française

La traduction correcte est la suivante:

Al. Ressourceneffizienz - Fr. Efficacité de l'utilisation des ressources