

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV :
ETAT DE L'ART, RECOMMANDATIONS ET SOLUTIONS POUR UNE
MEILLEURE MISE EN ŒUVRE

Guide à l'attention des praticiens et commanditaires d'ACV

Janvier 2016

Responsable scientifique :

- Céline ALEXANDRE, Rémi BAGARD

RDC Environment - 57, avenue Gustave Demey
1160 Bruxelles



L'association SCORE LCA est une structure d'étude et de recherche dédiée aux travaux relatifs à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et à la quantification environnementale. Elle vise à promouvoir et à organiser la collaboration entre entreprises, institutionnels et scientifiques afin de favoriser une évolution partagée et reconnue, aux niveaux européen et international, de la méthode d'Analyse du Cycle de Vie et de sa mise en pratique.

- ✓ En Bibliographie, ce document sera cité sous la référence :
SCORE LCA, Prise en compte de la dimension temps en ACV : Etat de l'art, recommandations et solutions pour une meilleure mise en œuvre, 2016, 78 pages, n°2015-01.

- ✓ Ces travaux ont reçu le soutien de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie)
www.ademe.fr

- ✓ Les points de vue et recommandations exprimés dans ce document n'engagent que les auteurs et ne traduisent pas nécessairement, sauf mention contraire, l'opinion de l'ensemble des membres de SCORE LCA.

- ✓ Les informations et les conclusions présentées dans le présent document ont été établies au vu des données scientifiques et techniques et d'un cadre réglementaire et normatif en vigueur à la date de l'édition des documents.

Comité de suivi pour SCORE LCA : Laurent Auchet – ENGIE, Jean-paul Cazalets – Total, Daniel Dunet – Veolia R&I, Barbara Forrière – Renault, Jade Garcia – SCORE LCA, Denis Le Boulch – EDF, Frédéric Novel-Cattin – Renault, Philippe Osset – SCORE LCA, Anne Prieur – ENGIE, Olivier Réthoré – ADEME, Christèle Wojewodka – Saint Gobain.

Table des matières

I.	Introduction.....	4
II.	La dimension temps en ACV -fondements.....	4
II.1.	Définition	4
II.2.	Champ de la dimension temps	5
III.	La dimension temps dans les textes de référence	5
III.1.	Introduction	5
III.2.	Lien entre les notions et les étapes de réalisation d'une ACV.....	7
IV.	Les lignes directrices pour l'intégration de la dimension temps lors de la réalisation d'une étude ACV.....	8
IV.1.	Guidance simplifiée	8
IV.2.	Guidance détaillée.....	11
IV.3.	Fiches par notion de la dimension temps	13
IV.3.1.	Utilisation des données avec une certaine qualité en termes de représentativité temporelle.....	13
IV.3.2.	Différentiation des émissions à CT ET à LT	23
IV.3.3.	Réalisation d'une analyse de cycle de vie dynamique	25
IV.3.4.	Utilisation en analyse de sensibilité de différents horizons temporels pour l'évaluation des impacts	36
V.	Recommandations	39
VI.	Conclusions, Limites et Perspectives	40
VI.1.	Conclusions	40
VI.2.	Limites.....	44
VI.3.	Perspectives	45
VII.	Annexe 1 : La dimension temps dans les documents de références.....	46
VII.1.	Introduction	46
VII.1.1.	Liens entre les différents documents de référence	47
VII.1.2.	Documents de référence pour l'approche produit.....	48
VII.1.3.	Documents de référence pour l'approche organisation	51
VII.2.	Analyse détaillée du contenu des documents de référence produit.....	52
VII.2.1.	Les normes ISO 14040-44.....	52
VII.2.2.	L'ILCD Handbook	54
VII.2.3.	La norme ISO 14025	67
VII.2.4.	La méthodologie EEP (PEF Methodology) (2014)	67
VII.2.5.	La norme iso 15 804.....	70
VII.2.6.	GHG protocol.....	71
VII.2.7.	PAS 2050	71

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

VII.3. Analyse détaillée du contenu des documents de référence « organisation »	72
VII.3.1. GHG protocol.....	72
VIII. Annexe 2 : La dimension temps dans la littérature	78
VIII.1. Introduction	78
VIII.2. Publications analysées	78

I. Introduction

Dans une Analyse du Cycle de Vie (ACV), la non (ou faible) prise en compte de la dimension temporelle est souvent pointée comme une source d'incertitude/de biais.

Au cours d'une ACV, la dimension temps est en général uniquement abordée lors :

- de l'évaluation de la qualité des données utilisées
- la définition du champ temporel de l'étude (durée de vie du système,...)
- lors du choix de l'horizon temporel considéré pour les méthodes de caractérisation

Pour les praticiens ACV, la prise en compte de la dimension temps est parfois difficile à réaliser de par le fait que:

- Selon le but recherché, le niveau de prise en compte ne sera pas le même
- La dimension temporelle peut être réalisée de façon plus ou moins exhaustive selon les produits/secteurs et les catégories d'impacts considérés
- Les outils proposés, s'ils ont des approches communes, peuvent avoir des différences dans le temps nécessaire à leur mise en œuvre

L'objectif du travail demandé par SCORELCA vise à aider les praticiens à mieux prendre en compte la dimension temps dans les études d'Analyse du Cycle de Vie (ACV), en fonction des objectifs et du type d'étude poursuivie.

Pour guider les praticiens à prendre en compte la dimension temps en ACV, SCORELCA souhaite disposer d'un guide permettant de :

- **Identifier la place de la dimension temps dans les documents de référence**
- **Etablir les approches des praticiens** en termes de prise en compte de la dimension temps en ACV et évaluer leur applicabilité suivant les objectifs de l'étude, les étapes d'une étude ACV, les différents types de praticiens et les secteurs/produits considérés ;
- **Définir des recommandations pratiques** pour l'application de la dimension temps en ACV à bonne escient.
- **Réfléchir à des améliorations possibles des logiciels ACV** (développement technique ou meilleure utilisation des fonctionnalités existantes).

II. La dimension temps en ACV - fondements

II.1. Définition

La dimension temps en ACV est un sujet assez vaste recouvrant une multitude de notions différentes. De ce fait, il n'y a pas de définition disponible dans les documents de référence.

Toutefois, les définitions des différents notions/concepts sont disponibles dans le paragraphe ci-dessous.

II.2. Champ de la dimension temps

La dimension temps en ACV recouvre divers concepts tels que :

- l'horizon temporel de l'indicateur de catégories d'impact,
- les paramètres de l'inventaire influencés par les hypothèses temporelles (durée de vie,...),
- la représentativité temporelle des données,
- la segmentation temporelle d'un jeu de données d'inventaire
- la différenciation temporelle des méthodes de caractérisations
- ...

Concept	Définition
Horizon temporel d'un indicateur de catégories d'impact	Perspective de temps qui est retenue par le praticien ACV pour évaluer les impacts environnementaux. Au-delà de cet horizon temporel, les impacts ne sont pas considérés.
Représentativité temporelle d'une donnée	Degré avec lequel une donnée reflète les conditions spécifiques du système/processus/procédé étudié concernant le temps/l'âge des données
Segmentation temporelle d'un jeu de données d'inventaire	Découpage d'un jeu de données d'inventaire en intervalle de temps afin de prendre d'associer chaque émission à sa date d'émission.
Différenciation temporelle d'une méthode de caractérisation	Détermination de facteurs de caractérisation dépendant du temps écoulé depuis la date de d'émission/de consommation d'une ressource.

La diversité de ces différents concepts, leurs applications pratiques et leurs influences sur les résultats et donc les conclusions d'une étude ACV sont très hétérogènes.

III. La dimension temps dans les textes de référence

III.1. Introduction

Ce paragraphe synthétise les conclusions d'une analyse approfondie de certains documents de référence (cf. VII Annexe 1 : La dimension temps dans les documents de références page 46).

Les documents de référence s'accordent sur le fait que :

- la profondeur de la prise en compte du temps en ACV est fonction du type :
 - d'application envisagée des résultats de celle-ci

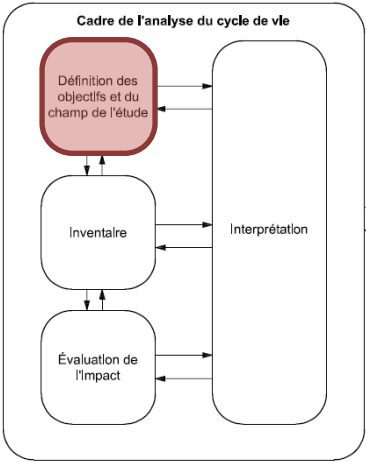
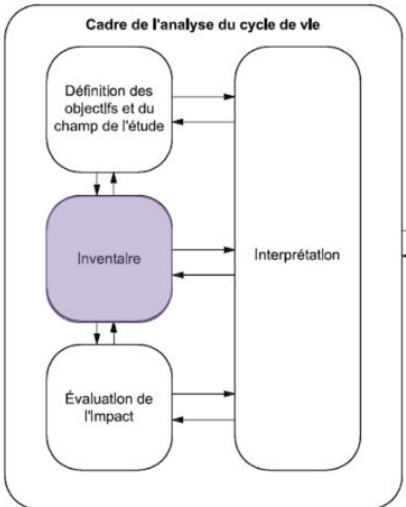
PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

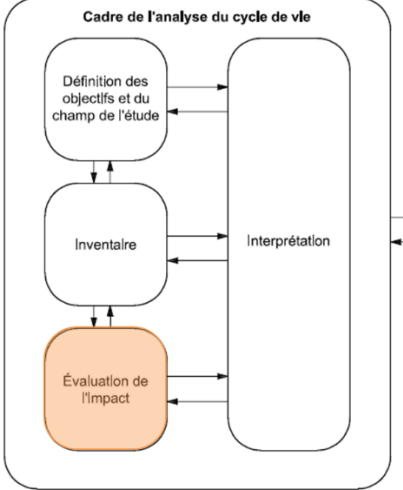
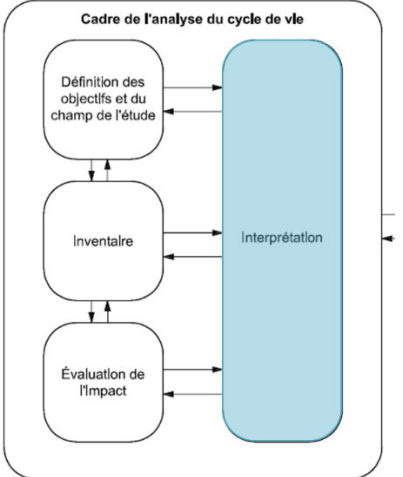
- du type de produits/services étudiés
- la prise en compte du temps en ACV est actuellement limitée par :
 - l'absence de segmentation temporelle des jeux de données d'inventaire
 - l'absence de différenciation temporelle du modèle de caractérisation (ACVI) pour l'indicateur de catégorie d'impact

Si pour certains produits, processus ou systèmes cela ne porte pas à conséquence, pour d'autres cela peut fausser les conclusions sur l'impact environnemental de ceux-ci.

- la représentativité temporelle des données utilisées est clé mais ils pointent les difficultés pour identifier clairement celle-ci du fait :
 - De la multiplicité des sources de données utilisées
 - De la combinaison de ces multiples sources de données pour construire un jeu de données
 - De la détermination au final par un jugement d'expert de la représentativité temporelle à associer à ce jeu de données
 - Du manque de clarté dans les métadonnées
- la définition de durée de validité est nécessaire dans :
 - Les documents (PCR) reprenant les règles spécifiques à une catégorie de produits ou à un secteur spécifique.
 - Les déclarations environnementales produites à partir de ces règles
 - Les données utilisées lors du calcul de l'empreinte environnementale. Il est à noter que les règles de validité diffèrent pour les données primaires/spécifiques et génériques.

III.2. Lien entre les notions et les étapes de réalisation d'une ACV

Etape d'une analyse du cycle de vie	Contenu et notions relatives à la dimension temps associées
<p>Objectifs et champ de l'étude</p>  <p>Le diagramme illustre le cadre de l'analyse du cycle de vie. Il est divisé en deux sections principales. À gauche, trois étapes sont empilées : 'Définition des objectifs et du champ de l'étude' (encadré rouge), 'Inventaire', et 'Évaluation de l'impact'. À droite, une section 'Interprétation' est représentée par un grand rectangle vertical. Des flèches horizontales à double sens relient chaque étape de gauche à droite vers l'interprétation. Une flèche descendante à l'extrême droite indique une progression ou une sortie du cadre.</p>	<p>Phase de l'analyse du cycle de vie définissant les raisons conduisant à réaliser l'étude, les applications envisagées, le public concerné et la volonté ou non d'affirmations comparatives mais aussi la fonction à remplir et les limites du système considérées</p> <p>Cette phase influence les notions relatives à la dimension temps à considérer lors des phases suivantes de l'analyse du cycle de vie</p>
<p>Inventaire</p>  <p>Ce diagramme est identique au précédent, mais l'étape 'Inventaire' est mise en évidence par un encadré violet.</p>	<p>Phase de l'analyse du cycle de vie impliquant la compilation et la quantification des intrants et des extrants, pour un système de produits donné au cours de son cycle de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les notions relatives à la dimension temps lors de la phase d'inventaire d'une analyse du cycle de vie sont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Détermination et évaluation de la représentativité temporelle des données d'activité ▪ Détermination et évaluation de la représentativité temporelle des jeux de données d'inventaire du cycle de vie ▪ Segmentation temporelle des jeux de données d'inventaire du cycle de vie ▪ Inventaire séparé (ou différenciation) des émissions à long terme ▪ Prise en compte du stockage de carbone ▪ Prise en compte des changements de performance d'un produit dans le temps ▪ Prise en compte des remplacements nécessaires à la poursuite d'une fonction dans le temps ▪ Modélisation de procédés/processus futurs pour lesquels des jeux de données d'inventaire sont inexistantes ▪ Allocation des impacts d'un procédé entre plusieurs fonctions ▪ Amortissements des biens d'équipement

<p>Evaluation de l'impact</p> 	<p>Phase de l'analyse du cycle de vie destinée à comprendre et évaluer l'ampleur et l'importance des impacts potentiels d'un système de produits sur l'environnement au cours de son cycle de vie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les notions relatives à la dimension temps lors de la phase d'évaluation de l'impact du cycle de vie sont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Différentiation temporelle du modèle de caractérisation ▪ Différentiation des impacts des émissions à court-terme et à long-terme
<p>Interprétation</p> 	<p>Phase de l'analyse du cycle de vie au cours de laquelle les résultats de l'analyse de l'inventaire ou de l'évaluation de l'impact, ou des deux, sont évalués en relation avec les objectifs et le champ définis pour l'étude afin de dégager des conclusions et des recommandations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les notions relatives à la dimension temps lors la phase d'interprétation sont : <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilisation de modèles de caractérisation avec différents horizons temporels

IV. Les lignes directrices pour l'intégration de la dimension temps lors de la réalisation d'une étude ACV

IV.1. Guidance simplifiée

Il est fondamental, lors du démarrage de l'étude, d'identifier le niveau de consentement du commanditaire et/ou du praticien ACV à passer du temps sur l'intégration de la dimension temps à l'analyse du cycle de vie.

- S'il n'existe pas de demande spécifique du commanditaire sur la prise en compte de la dimension temps en ACV, et/ou que le temps d'ACV est restreint (*1 à 2 j de travail pour le praticien*), alors la procédure allégée à suivre est la suivante :

- i. Analyser la représentativité temporelle des données utilisées et l'adéquation par rapport au type de produits/services/processus.

Par exemple un produit/processus soumis à un développement technologique rapide devra utiliser des données récentes.

En cas de mise en évidence d'une faible représentativité temporelle des données utilisées, celle-ci doit être pointée dans le chapitre relatif aux limites de l'étude et rappeler dans les conclusions/recommandations

- ii. Se renseigner sur la sensibilité du produit/processus/service à la dimension temps.

Sur base de l'analyse de la littérature réalisée dans le cadre de cette étude se rapportant à la prise en compte de la dimension temps, un produit/processus/service peut être considéré comme étant sensible à la dimension temps si :

- Pour celui-ci les développements R&D sont rapides
- Il est soumis à une forte variation inter-annuelle ou intra-annuelle
- Il a une longue durée de vie
- Ses performances pour remplir la fonction évoluent au cours du temps
- Si les indicateurs de catégories d'impact identifiées par la littérature comme pertinent sont :
 - o Les indicateurs de catégories d'impact sensible au moment d'émission ou de consommation
 - Consommation d'eau étant donné que les ressources en eau sont extrêmes variables d'une saison à une autre et même d'une année à l'autre
 - Utilisation des terres de par les émissions de gaz à effet de serre que celle-ci peut engendrer
 - Potentiel de création d'oxydants photochimiques étant donné que ces molécules se créent sous certaines conditions climatiques et l'action de la lumière solaire
 - o Les indicateurs de catégories d'impact pour lesquels différents horizons temporels sont disponibles notamment :
 - Appauvrissement des ressources minérales et fossiles pour lequel 3 horizons temporels sont disponibles pour l'évaluation des réserves : court terme (en ne considérant que les procédés viables économiquement actuellement), moyen terme (en considérant des procédés futurs qui permettront d'extraire des ressources moins concentrées), ou à long terme (en considérant les réserves encore non-découvertes)

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

- Contribution aux changements climatiques pour lesquels 3 horizons temporels sont disponibles : 20-100-500 ans
- Acidification de l'air
- ...

L'absence de prise en compte de la dimension temps de manière approfondie doit être pointée dans le chapitre relatif aux limites de l'étude et rappeler dans les conclusions/recommandations.

- Si l'ACV a un budget suffisant et un délai suffisant (20-30 j), alors la guidance détaillée ci-dessous peut être appliquée.

IV.2. Guidance détaillée

Les lignes directrices pour l'intégration plus en profondeur de la dimension temps lors de la réalisation d'une étude ACV sont définies pour différents couples « objectif - usage » d'une étude ACV.

Les **couples retenus** sont les suivants :

Objectifs & usage	Sous-objectifs
Aide à la décision (à usage interne)	Décision d'investissement dans des nouvelles installations/équipements
	Décision d'acquisition d'une entreprise/nouvelle entité
	Décision d'investissement dans le développement de nouveaux produits
	Décision d'achat ou de modification d'achat de produits
Recherche (à usage interne)	Réalisation d'un benchmark entre sites produisant le même produit visant à identifier des voies d'amélioration
	Evaluation environnementale d'un processus
	Éco-conception de produits
Marketing & communication (à usage externe – partie amont ou aval de la chaîne)	Réalisation de déclarations environnementales concernant les produits ou les services
	Diffusion d'informations environnementales destinées à être publiées sur le site web d'une entreprise à certains intervalles de temps
	Diffusion d'un rapport complet d'ACV comparatives d'un produit/service remplissant la même fonctionnalité destiné à être communiqué au public.
	Construction d'un jeu de données d'inventaire du cycle de vie pour intégration dans une base de données ACV
Lobby technique	Préparation d'argumentaires
Stratégie publique	Contribuer à l'élaboration de réglementation
	Contribuer à l'élaboration de taxation
	Contribuer à l'élaboration d'aides financières
	Contribuer à l'élaboration de règles de calcul/ de référentiel pour l'évaluation environnementale d'un groupe de produits ou secteurs spécifiques

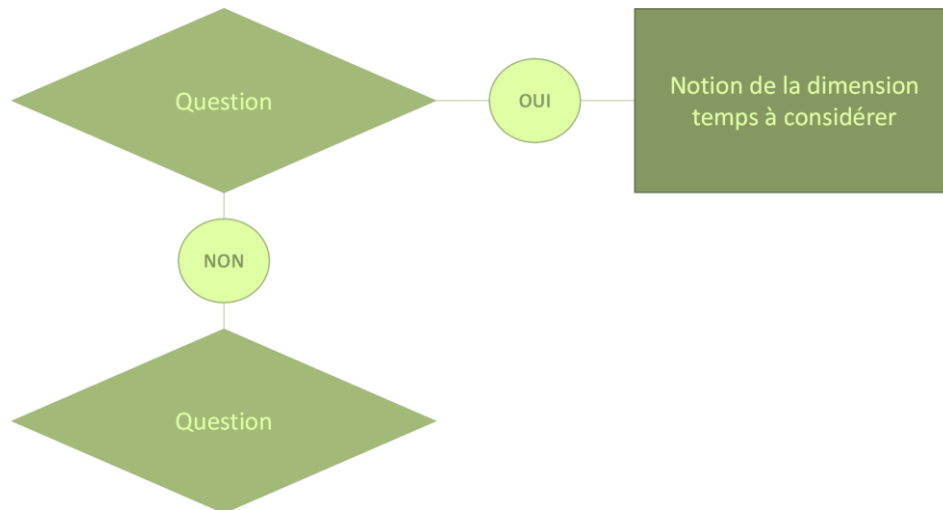
Chaque couple-usage fait l'objet d'un arbre de guidance dans 2 fichiers annexés au présent document :

- Un fichier PowerPoint

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

- Un fichier Excel

Cet arbre de guidance est structuré sous la forme d'une succession de questions afin de déterminer les notions de la dimension temps à considérer suivant le couple « objectif – usage » défini pour l'étude ACV à réaliser.



Chaque notion de la dimension temps à considérer fait l'objet d'une fiche. Cette fiche comporte des informations additionnelles telles que:

- Ce qu'en disent les documents de référence
- Ce qui est disponible dans les bases de données ou logiciels ACV
- Ce qu'en disent les études de cas
- ...

Le contenu de la fiche est variable suivant l'objet de la fiche.

IV.3. Fiches par notion de la dimension temps

IV.3.1. UTILISATION DES DONNÉES AVEC UNE CERTAINE QUALITÉ EN TERMES DE REPRÉSENTATIVITÉ TEMPORELLE

L'analyse de la représentativité temporelle porte sur l'effet éventuel que peut avoir une différence entre l'année du jeu de données d'inventaire et l'année à modéliser : dans quelle mesure les données utilisées représentent correctement l'objet modélisé. Selon les types de cas, des données anciennes peuvent être représentatives ou non de la situation à modéliser. Afin d'utiliser des données d'une certaine qualité en termes de représentativité temporelle, il convient de :

- Savoir bien appréhender les métadonnées des jeux de données d'inventaire présents dans les bases de données ACV
- Savoir bien interpréter la note semi quantitative relative à la représentativité temporelle attribuée à un jeu de donnée d'inventaire
- Construire ses propres jeux de données si :
 - La qualité des jeux de données est trop faible
 - Si aucuns jeux de données n'existent car il s'agit d'un processus futurs

Les fiches suivantes se rapportent à ces sujets.

Comment appréhender les métadonnées des jeux de données d'inventaire présents dans les bases de données ACV ?

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- GaBi Database modelling Principe 2013
- Gabi Software
- ELCD database - <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3>
- ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86
- Base Impacts® - <http://www.base-impacts.ademe.fr/>
- Base ecoinvent - <http://www.ecoinvent.org/>

Résumé

L'analyse de la représentativité temporelle d'un jeu de données est souvent difficile, pour plusieurs raisons :

- La construction d'une donnée ACV peut utiliser plusieurs sources de données (pour l'arrière-plan *'background'*), d'années différentes. L'année de référence d'un jeu de données est la plupart du temps définie sur base d'un jugement d'expert ou comme étant l'année d'élaboration du jeu de données et cela quel que soit l'âge des données d'arrière-plan utilisées ou la période de collecte des données.
- L'absence d'information (ou l'absence d'une distinction claire) sur l'année de publication, l'année de modélisation et l'année de collecte des données utilisées pour l'élaboration du jeu d'inventaire
- En général, la date indiquée pour la collecte de données prend en compte la date de la dernière feuille de données. Ainsi seules les dernières données modifiées sont enregistrées comme

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

récentes, mais pas les collectes de données antérieures qui peuvent dans certains cas avoir un impact bien plus élevé.

Dans la plupart des bases de données, un champ reprenant une date d'expiration de la donnée est maintenant proposée. C'est une évolution intéressante des bases de données pour l'information que ce champ apporte et dans une volonté d'uniformisation.

En effet, les secteurs d'activité n'évoluant pas tous aussi rapidement, certaines données peuvent encore être bonnes au bout de 10 ans tandis que d'autres seront périmées.

Base de données ELCD (Commission européenne)

La base de données ELCD reprend pour chaque jeu de données d'inventaire un tableau de ce type. Les éléments à consulter pour bien appréhender la représentativité temporelle d'un jeu de données d'inventaire sont repris ci-dessous de même qu'une petite explication.

Key information	
General comment	Ce champ comporte parfois une indication concernant l'année de référence. Il est toujours intéressant de le consulter. Le contenu de ce champ n'est pas uniforme d'un fournisseur à un autre.
Time representativeness	
Reference year	Dans ce champ est mentionnée l'année de début de la validité temporelle du jeu de données d'inventaire. Pour les jeux de données d'inventaire qui combinent des données de différentes années, l'année de référence est définie sur base d'un jugement d'expert. La seule règle à suivre pour ce jugement d'expert est que l'année de référence doit correspondre à celle des données qui contribuent le plus à l'impact environnemental.
Data set valid until	Dans ce champ est mentionnée l'année de fin de la validité temporelle du jeu de données d'inventaire. Ce champ détermine aussi quand le jeu de données d'inventaire doit être révisé partiellement ou si celui-ci doit être reconstruit afin de prendre en compte des changements technologiques, des jeux de données d'inventaire plus récents qui entraînent dans sa construction etc.
Time representativeness description	Ce champ donne différents types d'information comme: <ul style="list-style-type: none"> des informations sur la période de collecte des données des informations sur la période de réalisation des calculs/du jeu de données d'inventaire des informations sur la version de la base de données utilisée pour les jeux de données d'inventaire utilisés lors de l'élaboration (exemple : GaBi 2006) des précisions sur le pas de temps pour lequel le jeu de données d'inventaire est valide (exemple: été/hiver ou année) Le contenu de ce champ se veut descriptif, il n'est donc pas uniforme d'un fournisseur de jeu de données d'inventaire à un autre.
Data sources, treatment and representativeness	
Data treatment and extrapolations principles	Les données ont pu être interpolées ou extrapolées à la période de validité. Les informations relatives à cette étape sont reprises dans ce champ. Il est donc toujours intéressant de le lire. Il est à noter que le contenu de ce champ n'est pas uniforme d'un fournisseur de jeu de données d'inventaire à un autre.
Administrative information – Data entry by	
Time stamp	La date et l'heure à laquelle le jeu de données d'inventaire a été généré dans la base de données.

Administrative information – Publication and ownership	
Date of last revision	<p>La date de la dernière révision dont a fait l'objet le jeu de données d'inventaire. Il peut être intéressant de vérifier que la dernière révision a eu lieu avant la période de fin de validité. Ce champ n'apparaît pas toujours dans les jeux de données d'inventaire disponibles dans la base ELCD.</p> <p>A noter que la révision d'un jeu de données dans une base de données est souvent limitée à la mise à jour de certaines données d'activité et pas forcément à une révision de l'ensemble des jeux de données d'inventaire d'arrière-plan.</p>
Base de données Base Impacts® (ADEME)	
<p>La Base Impacts® suit les règles éditées par l'ILCD. La description ci-dessus pour la base de données ELCD est donc valide pour cette base de données.</p> <p>Il est à noter que les champs relatifs à la représentativité temporelle sont disponibles uniquement en affichage « avancé » et pas en affichage « normal ».</p>	
Base de données ecoinvent	
<p>La base de données ecoinvent reprend pour chaque jeu de données d'inventaire un tableau de ce type.</p> <p>Les éléments à consulter pour bien appréhender la représentativité temporelle d'un jeu de données d'inventaire sont repris ci-dessous de même qu'une petite explication.</p>	
Time	
Start Of Period	Ces champs représentent la période de temps durant laquelle un jeu de données d'inventaire est considéré comme valide par les auteurs
End Of Period	
Data Valid For Entire Period	
Comments	Il est à noter que l'année de collecte ou de référence des données peut être différente de celle mentionnée ici.
Comments	Ce champ reprend des commentaires additionnels concernant la validité plus restrictive ou différente de certains éléments (flux...).
Representativeness	
Extrapolation	<p>Les données ont pu être interpolées ou extrapolées à la période de validité. Les informations relatives à cette étape sont reprises dans ce champ. Il est donc toujours intéressant de le lire.</p> <p>Par exemple, lorsque le jeu de données d'inventaire a été extrapolé à l'année actuelle sur base des années précédentes, cette information est mentionnée dans ce champ.</p>
Base de données GaBi	
<p>La base de données GaBi reprend pour chaque jeu de données d'inventaire un tableau de ce type.</p> <p>Les éléments à consulter pour bien appréhender la représentativité temporelle d'un jeu de données d'inventaire sont repris ci-dessous de même qu'une petite explication.</p>	
Key information	
General comment	Ce champ reprend les informations que le développeur du jeu de données d'inventaire juge clefs. Il comporte souvent une référence à l'année de référence. Il est toujours intéressant de le consulter.
Time representativeness	
Reference year	<p>Dans ce champ est mentionnée l'année de début de la validité temporelle du jeu de données d'inventaire.</p> <p>Cette année n'est jamais la donnée de la source de données la plus récente utilisée pour élaborer le jeu de données d'inventaire ni la plus ancienne.</p>

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

	En cas de base, l'année de référence mentionnée est l'année durant laquelle la collecte des données pour la construction du jeu de données d'inventaire a été réalisée. Les données se rapportent donc probablement à l'année précédant celle-ci.
Data set valid until	Dans ce champ est mentionnée l'année de fin de la validité temporelle du jeu de données d'inventaire. Ce champ détermine aussi quand le jeu de données d'inventaire doit être révisé partiellement ou si celui-ci doit être reconstruit afin de prendre en compte des changements technologiques, des jeux de données d'inventaire plus récents qui entraient dans sa construction etc.
Time representativeness description	Ce champ donne des précisions sur le pas de temps pour lequel le jeu de données d'inventaire est valide (exemple: été/hiver ou année)
Data sources and handling	
Data treatment and extrapolations principles	Les données ont pu être interpolées ou extrapolées à la période de validité. Les informations relatives à cette étape sont reprises dans ce champ. Il est donc toujours intéressant de le lire.

Comment bien interpréter la note semi quantitative relative à la représentativité temporelle attribuée à un jeu de donnée d'inventaire?

Documents consultés pour réaliser l'analyse ci-dessous

- GaBi Database modelling Principle 2013
- Gabi Software
- ELCD database <http://eplca.jrc.ec.europa.eu/ELCD3>
- ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86
- Base Impacts® - <http://www.base-impacts.ademe.fr/>
- Base ecoinvent - <http://www.ecoinvent.org/>

Résumé

A l'heure actuelle, peu de bases de données comportent une note semi-quantitative relative à la représentativité temporelle d'un jeu de données d'inventaire.

Les bases de données ELCD et Gabi ont défini cette possibilité dans leur format mais ce champ n'est pas obligatoire à fournir par les développeurs de base de données. Pour les autres bases de données, il faut se référer aux informations qualitatives présentées plus haut. Le détail est fourni ci-dessous.

L'absence de note semi quantitative relative à la représentativité temporelle (mais aussi technologique et géographique) dans un jeu de données d'inventaire disponible dans une base de données ne paraît pas être un frein à la pratique ACV. En effet, l'évaluation du niveau de représentativité temporelle doit être réalisée en regard de l'objectif et de l'usage de chaque étude ACV. L'important est plutôt de disposer d'information temporelle claire et précise dans les métadonnées du jeu de données d'inventaire afin que le praticien puisse lui-même procéder à cette évaluation et prendre action si le niveau de qualité est trop faible.

Base de données ELCD (Commission européenne)

L'ILCD a prévu dans son format de base de données des champs pour une évaluation qualitative ou semi-quantitative de la qualité d'un jeu de données d'inventaire. Si une évaluation semi-quantitative d'un jeu de données d'inventaire est réalisée, elle comprend un critère représentativité temporelle qui peut être rempli ou pas par le développeur du jeu de données d'inventaire.

Pour la représentativité temporelle, les critères sont les suivants :

- **Very good:** Meets the criterion to a very high degree, having or no relevant need for improvement. This is to be judged in view of the criterion's contribution to the data set's potential overall environmental impact and in comparison to a hypothetical ideal data quality
- **Good:** Meets the criterion to a high degree, having little yet significant need for improvement. This is to be judged in view of the criterion's contribution to the data set's potential overall environmental impact and in comparison to a hypothetical ideal data quality
- **Fair:** Meets the criterion to a still sufficient degree, while having the need for improvement. This is to be judged in view of the criterion's contribution to the data set's potential overall environmental impact and in comparison to a hypothetical ideal data quality
- **Poor:** Does not meet the criterion to a sufficient degree, having the need for relevant improvement. This is to be judged in view of the criterion's contribution to the data set's potential overall environmental impact and in comparison to a hypothetical ideal data quality
- **Very poor:** Does not at all meet the criterion, having the need for very substantial improvement. This is to be judged in view of the criterion's contribution to the data set's potential overall environmental impact and in comparison to a hypothetical ideal data quality

Validation																	
Review	<i>Independent external review</i> Scope of review Method(s) of review Documentation Expert judgement																
Data quality indicators	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Overall quality</td> <td>Good</td> </tr> <tr> <td>Methodological appropriateness and consistency</td> <td>Good</td> </tr> <tr> <td>Precision</td> <td>Not evaluated / unknown</td> </tr> <tr> <td>Completeness</td> <td>Not evaluated / unknown</td> </tr> <tr> <td>Geographical representativeness</td> <td>Good</td> </tr> <tr> <td>Time representativeness</td> <td>Good</td> </tr> <tr> <td>Technological representativeness</td> <td>Good</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Value	Overall quality	Good	Methodological appropriateness and consistency	Good	Precision	Not evaluated / unknown	Completeness	Not evaluated / unknown	Geographical representativeness	Good	Time representativeness	Good	Technological representativeness	Good
Name	Value																
Overall quality	Good																
Methodological appropriateness and consistency	Good																
Precision	Not evaluated / unknown																
Completeness	Not evaluated / unknown																
Geographical representativeness	Good																
Time representativeness	Good																
Technological representativeness	Good																
Des explications sur la note attribuée à chaque critère peuvent être disponibles dans le champ « Review details ».																	
Base de données Base Impacts® (ADEME)																	
La Base Impacts® ne reprend pas d'évaluation quantitative de la qualité d'un jeu de données d'inventaire dans celui-ci.																	
Base de données ecoinvent																	
La base de données ecoinvent n'évalue pas la représentativité temporelle d'un jeu de données d'inventaire mais uniquement au niveau d'un point de donnée (flux élémentaire ou flux intermédiaire).																	
Base de données GaBi																	
La base de données GaBi reprend pour chaque jeu de données d'inventaire une évaluation de la qualité temporelle de celui-ci. Ce critère est évalué par un jugement d'expert sur la base d'une échelle de notation (allant de poor à very good). Ce critère a été implémenté pour l'ensemble des jeux de données de la base, soit environ 7.200 jeux de données d'inventaire. Pour la représentativité temporelle, les critères sont les suivants :																	
<ul style="list-style-type: none"> • Very good: Completely representative - Check of representativeness or main data source not older than 3 years • Good: Completely /partly representative • Fair: Partly representative - Check of representativeness or main data source not older than 3 years, known changes but still partly representative • Poor: Partly / not representative • Very poor: Not representative - technology that is known to be not representative 																	
Note : La représentativité temporelle est estimée de la même manière quel que soit le type de processus concerné (transport, production d'électricité..). Une spécification additionnelle par famille de processus serait une évolution intéressante.																	
Un exemple est fourni ci-dessous à titre illustratif.																	

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

Validation

Type of review: Dependent internal review Delete review

Scope of review	Scope of review	Method(s) of review
	Raw data	Validation of data sources, Sample tests on calculations, Cross-check with other source, Expert judgement
	Unit process(es), single operation	Energy balance, Element balance, Cross-check with other source, Cross-check with other data set, Expert judgement
	Unit process(es), black box	Energy balance, Element balance, Cross-check with other source, Cross-check with other data set, Expert judgement
	LCI results or Partly terminated system	Energy balance, Element balance, Cross-check with other source, Cross-check with other data set, Expert judgement
	LCIA results	Cross-check with other source, Cross-check with other data set, Expert judgement, Compliance with ISO 14040 to 14044
	Documentation	Expert judgement, Compliance with ISO 14040 to 14044
	Life cycle inventory methods	Compliance with ISO 14040 to 14044
	LCIA results calculation	Expert judgement, Compliance with ISO 14040 to 14044
	Goal and scope definition	Expert judgement, Compliance with ISO 14040 to 14044

Quality indicators	Quality indicators	Value
	Technological representativeness	Good
	Time representativeness	Very good
	Geographical representativeness	Good
	Completeness	Good
	Precision	Good
	Methodological appropriateness and consistency	Good
	Overall quality	Good

Review details

The LCI method applied is in compliance with ISO 14040 and 14044. The documentation includes all relevant information in view of the data quality and scope of the application of the respective LCI result / data set. The dataset represents the state-of-the-art in view of the referenced functional unit.

Reviewer name and institution

- PE INTERNATIONAL [Private company]
- LBP-GaBi [Governmental]
- IBP-GaBi [Non-governmental org.]
- Add

Other review details

Overall quality according to different validation schemes
 GaBi = 1,8 interpreted into "good overall quality" in the GaBi quality validation scheme
 ILCD = 1,9 interpreted into "basic overall quality" in the ILCD quality validation scheme
 PEF = 1,8 interpreted into "very good overall quality" in the PEF quality validation scheme

Comment modéliser des procédés/processus futurs ≤ 5 ans ?
Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous
<ul style="list-style-type: none"> • ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86
Résumé
<p>Pour les procédés/processus exploités dans les 5 ans dans le futur, deux types de situations peuvent être rencontrées :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Les données les plus récentes peuvent être considérées comme valides pour l'étude ACV 2. Dans le cas où elles sont considérées comme non valides (car déjà obsolètes étant donné la rapidité de R&D), de nouvelles données doivent être collectées afin d'adapter les données ou les jeux de données d'inventaire <p>Dans l'un ou l'autre cas, les étapes suivantes doivent être réalisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recherche de données dans : <ul style="list-style-type: none"> ▪ les bases de données ACV ▪ la littérature scientifique • Conduite d'une première itération • Challenge des résultats de cette première itération avec des experts
Recherche de données
Dans les bases de données ACV
<p>La recherche dans les bases de données ACV vise à identifier si les données :</p> <ul style="list-style-type: none"> • sont déjà présentes directement dans une base de données. • sur lesquelles on peut s'appuyer sont valides ou non pour un processus futur. <p>Pour évaluer la validité des données dans les bases de données celles-ci peuvent être challengées sur base de :</p> <ul style="list-style-type: none"> • la littérature ACV ou d'autres types de publications scientifiques • de contacts avec les experts ACV (par exemple via des forums mis en place par certains fournisseurs de logiciels ou centres de recherche)
Dans la littérature scientifique ou autre
<p>L'analyse de la littérature scientifique ou autre est le premier outil aisément disponible. Les sources de données bibliographiques sont des ressources internes, des journaux spécialisés en ACV et/ou au niveau sectoriel mais également les sources de données suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les brevets • Les données issues de mesures en laboratoire ou d'installation pilote • Les données existantes sur des technologies/techniques similaires • Les documents BAT • Les limites légales • Les documents en support à la mise en place de politiques

La conduite d'une première itération et l'analyse des contributions

Dans les cas où des données spécifiques ne sont a priori pas disponibles, mener une première itération, sur base d'un logiciel ACV ou de simples calculs rapides, à la main, peut fournir de premières informations pertinentes qui permettront d'identifier les étapes clés, notamment quand il existe peu de connaissance/ de littérature sur le sujet.

L'idéal est de pouvoir faire le screening avec des hypothèses « conservatrices » c'est-à-dire en maximisant les impacts. De ce fait, si la contribution calculée est faible, on est certain que la donnée réelle est faible également et on peut utiliser des données de moindre qualité temporelle.

Une bonne analyse des contributions doit permettre, de proche en proche, d'identifier :

- Les contributions des différentes étapes du cycle de vie aux différentes catégories d'impact étudiées
- Les contributions, au sein de ces étapes, des procédés les plus impactants
- Le couplage de ces procédés impactants avec les flux élémentaires les plus impactants.

Une fois ces contributions majeures identifiées, il est plus facile de déterminer là où il sera nécessaire de disposer de données plus récentes et d'identifier avec les experts si les données doivent être considérées comme obsolètes ou pas pour la modélisation de procédés/processus futurs ≤ 5 ans ou pas.

Le challenge des premiers résultats sur base d'une expertise interne ou externe

L'expertise est de préférence interne (l'entreprise et/ou le consultant a déjà conduit des études sur des produits / technologies du secteur) car elle est plus accessible.

Mais elle peut aussi être externe, en tout cas partiellement, centrée sur les procédés supposés clés (fortement contributeurs aux impacts globaux) pour lesquels l'expertise interne manque.

L'expertise externe se trouve auprès des parties prenantes, d'experts techniques qui vont pouvoir :

- Décrire le processus
- Expliciter les évolutions techniques envisagées et leurs implications sur le processus
- Expliciter les principaux enjeux de consommations d'intrants, d'énergie, et d'émissions
- Fournir les types de variation possibles des technologies et des paramètres clés, au regard du but et du champ de l'étude
- Qualifier le cas échéant la pertinence de sélectionner certains inventaires de bases de données

Selon le moment où se situe la mobilisation de l'expertise, elle peut aider :

- A mieux qualifier les enjeux environnementaux du secteur (émissions, intrants, consommations) et de ce fait à déterminer les flux élémentaires pour lesquels une imprécision forte génèrera une incertitude forte sur les résultats globaux.
- À identifier les « hot spots » de l'ACV
- A déterminer les plages de variation et niveaux d'incertitudes de certaines données primaires (ex : plage de variation des consommations d'énergie dans un secteur)

Comment modéliser des procédés futurs > 5 ans

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86

Résumé

Pour les procédés exploités dans plus de 5 ans dans le futur, les sources de données à privilégier sont par ordre de préférence :

- Des données d'une représentativité temporelle parfaite doivent être utilisées. Elles peuvent être construites sur base de la **prévision**.
- Les données relatives aux Best Available Technologies (BAT)¹ doivent être utilisées quand elles sont disponibles.
- Des données disponibles actuellement peuvent être utilisées moyennant les conditions suivantes :
 - Pour l'élaboration de jeux de données d'inventaire,
 - si l'utilisation de ces données ne change pas les conclusions par rapport à l'utilisation de données plus représentatives.
 - si l'utilisation de ces données change les conclusions par rapport à l'utilisation de données plus représentatives alors il faut documenter en toute transparence ce manque de représentativité.
 - Pour la réalisation d'études ACV non destinées à être utilisées dans des déclarations comparatives,
 - Cf. le premier point
 - Pour la réalisation d'études ACV destinées à être utilisées dans des déclarations comparatives,
 - les recommandations et conclusions ne doivent pas être affectées
 - sinon, le manque de représentativité doit être explicitement mentionné lors de la phase d'interprétation des résultats
 - et cela d'autant plus si ce manque de représentativité défavorise un des produits/systèmes par rapport à l'autre

Note : Certains jeux de données pour des technologies émergentes sont par exemple disponibles dans la base de données ecoinvent. Ils comportent dans leur dénomination le terme « future ». A ce jour, il est à noter qu'ils sont peu nombreux.

¹ <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

IV.3.2. DIFFÉRENTIATION DES ÉMISSIONS À CT ET À LT

Comment différencier des émissions ayant lieu à court terme et à long-terme dans l'analyse d'impact ?

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86
- Base ecoinvent - <http://www.ecoinvent.org/>
- SimaPro 8 Database and Methods Manual
- SimaPro 8 Software
- ELCD Database

Résumé

La plupart des bases de données ou logiciels comportent des flux élémentaires pour des émissions ayant lieu dans l'air et dans l'eau à long-terme. Ces émissions peuvent être exclues ou incluses dans l'évaluation des impacts suivant différentes fonctionnalités présentes dans les logiciels.

ILCD Handbook

Le manuel ILCD général mentionne dans ces lignes directrices, la nécessité d'inventorier de manière séparée les émissions ayant lieu (dans des flux élémentaires différents) :

- Avant 100 ans
- Après 100 ans

du fait d'une différence en termes de :

- gestion humaine possible
- incertitudes associées aux émissions

L'exemple le plus communément cité est le centre de stockage des déchets. (voir exemple ci-dessous)

Ce principe s'applique aussi lors de l'étape d'évaluation des impacts.

La valeur de 100 ans a été choisie car les émissions à long terme sont souvent en lien avec le carbone et 100 ans est l'horizon temporel recommandé pour la catégorie d'impact « Contribution au réchauffement climatique ».

Base de données ecoinvent

La base de données ecoinvent comprend un premier niveau de segmentation temporelle des jeux de données d'inventaire de par l'existence de plusieurs sous compartiments de flux élémentaires pour les émissions dans l'eau et dans l'air.

Cela a été principalement réalisé pour les émissions liées au centre de stockage des déchets.

Compartiment	Sous-compartiment	Assigned in general to
Air	low population density, long-term	Emissions from disposals
Water	ground-, long-term	Long-term emissions from landfills
Water	river, long-term	Long-term emissions from landfills

Les méthodes de caractérisation ont été dédoublées dans les versions antérieures à la version 3 :

1. Méthode avec les émissions à long terme

2. Méthode sans les émissions à long terme

Toutefois, les facteurs de caractérisation associés à un même flux élémentaire émis à court-terme ou à long terme n'ont pas été différenciés ; ils prennent la même valeur.

L'option prise par ecoinvent (version antérieure à la version 3) n'est pas conforme avec la ligne directrice de l'ILCD qui recommande d'évaluer les impacts sans les émissions à long terme et les impacts des émissions à long terme seules.

Il est important de l'avoir en tête pour les personnes qui utilisent une version antérieure à la version 3.

Base de données ELCD

La base de données ELCD comporte des flux élémentaires relatifs à des émissions à long terme pour les compartiments air et eau.

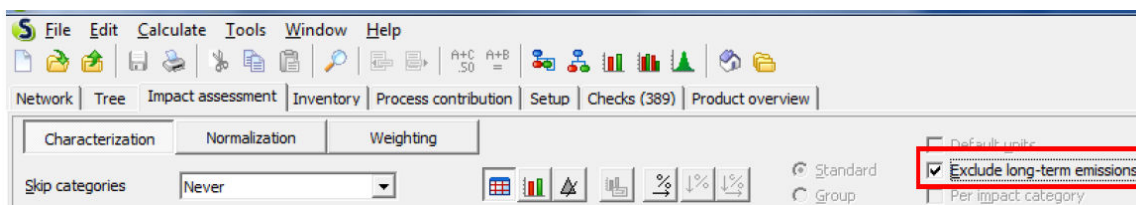
Ces flux élémentaires sont considérés dans les facteurs de caractérisation fournis pour les méthodes d'évaluation des impacts recommandées par l'ILCD. Le facteur de caractérisation est le même que l'émission ait lieu à court-terme ou à long-terme.

Logiciel SimaPro

Le logiciel SimaPro utilise la même nomenclature que la base de données ecoinvent et présente donc également des flux élémentaires émis à long-terme.

Compartiment	Sous-compartiment	Assigned in general to
Air	low population density, long-term	Emissions from disposals
Water	ground-, long-term	Long-term emissions from landfills
Water	river, long-term	Long-term emissions from landfills

Dans le logiciel, il est possible d'évaluer les impacts avec ou sans les émissions à long terme. En cochant la check box pointée en rouge ci-dessous.



Les méthodes de caractérisation ont été dédoublées dans les versions antérieures à la version 3 :

1. Méthode avec les émissions à long terme
2. Méthode sans les émissions à long terme

Toutefois, les facteurs de caractérisation associés à un même flux élémentaire émis à court-terme ou à long terme n'ont pas été différenciés ; ils prennent la même valeur.

L'option prise par SimaPro n'est pas conforme avec la ligne directrice de l'ILCD qui recommande d'évaluer les impacts sans les émissions à long terme et les impacts des émissions à long terme seules.

Il est important de l'avoir en tête pour les personnes qui utilisent ce logiciel. Afin d'être conforme aux recommandations de l'ILCD, nous recommandons de faire 2 séries de calcul :

- sans les émissions à long terme et
- avec les émissions à long terme

et de faire un traitement (une soustraction) des 2 séries de résultats.

IV.3.3. RÉALISATION D'UNE ANALYSE DE CYCLE DE VIE DYNAMIQUE

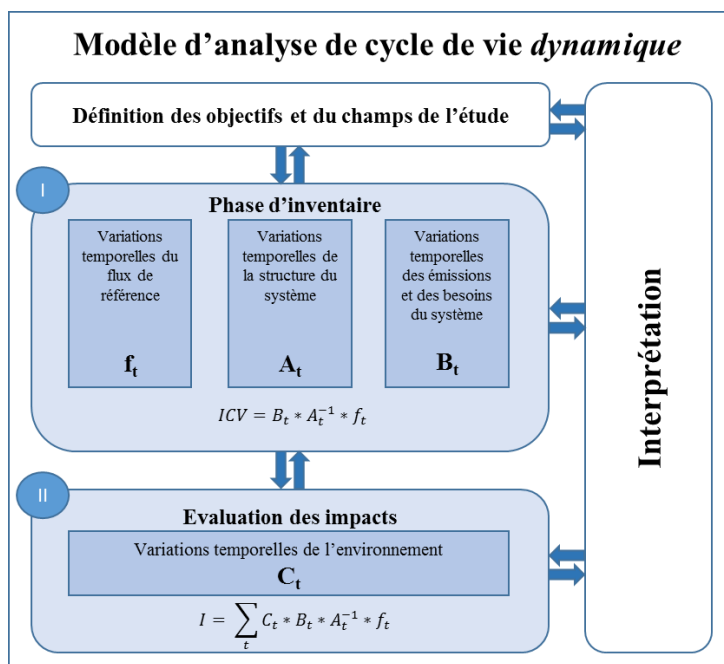
IV.3.3.1. Introduction au concept

Qu'est-ce qu'une analyse de cycle de vie dynamique

Introduction au concept

La réalisation d'une analyse de cycle de vie dynamique nécessite 2 sous-étapes tel que présenté dans la figure ci-dessous :

- I. Segmentation temporelle lors de la phase d'inventaire
- II. Segmentation temporelle des modèles de caractérisation utilisés lors de la phase d'évaluation de l'impact



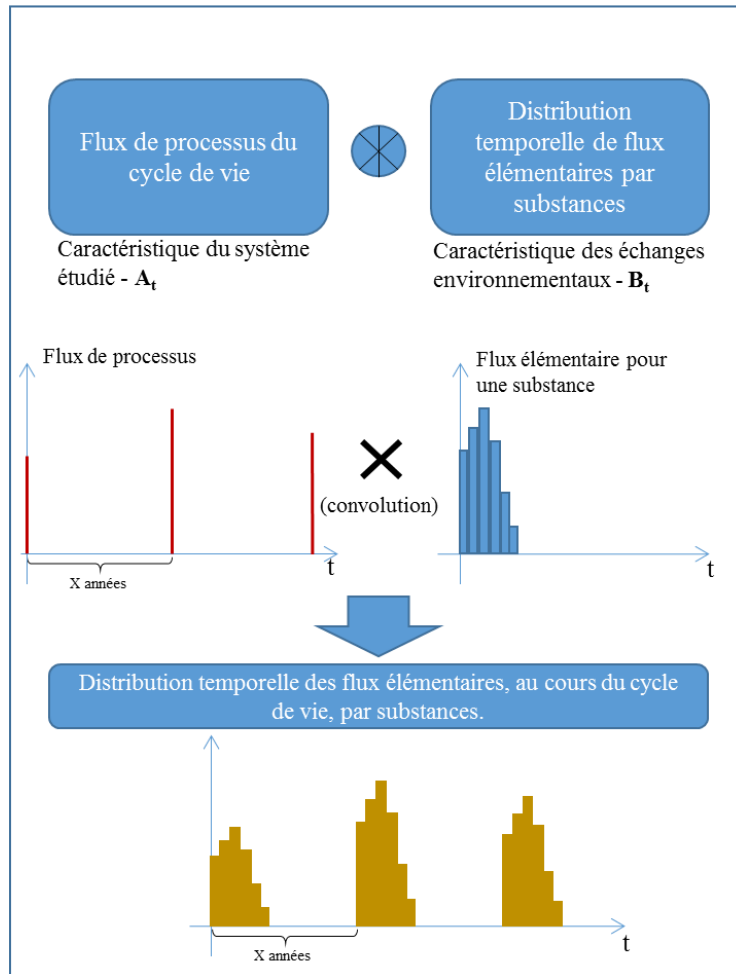
Lors de la phase d'inventaire, la segmentation temporelle peut avoir lieu :

- Au niveau du flux de référence (**f**)
- Au niveau des échanges entre procédés/processus (exemple : consommation de x kg de pétrole) (**A**)
- Au niveau des échanges avec l'environnement (exemple : émissions dans les différents compartiments de l'environnement) (**B**)

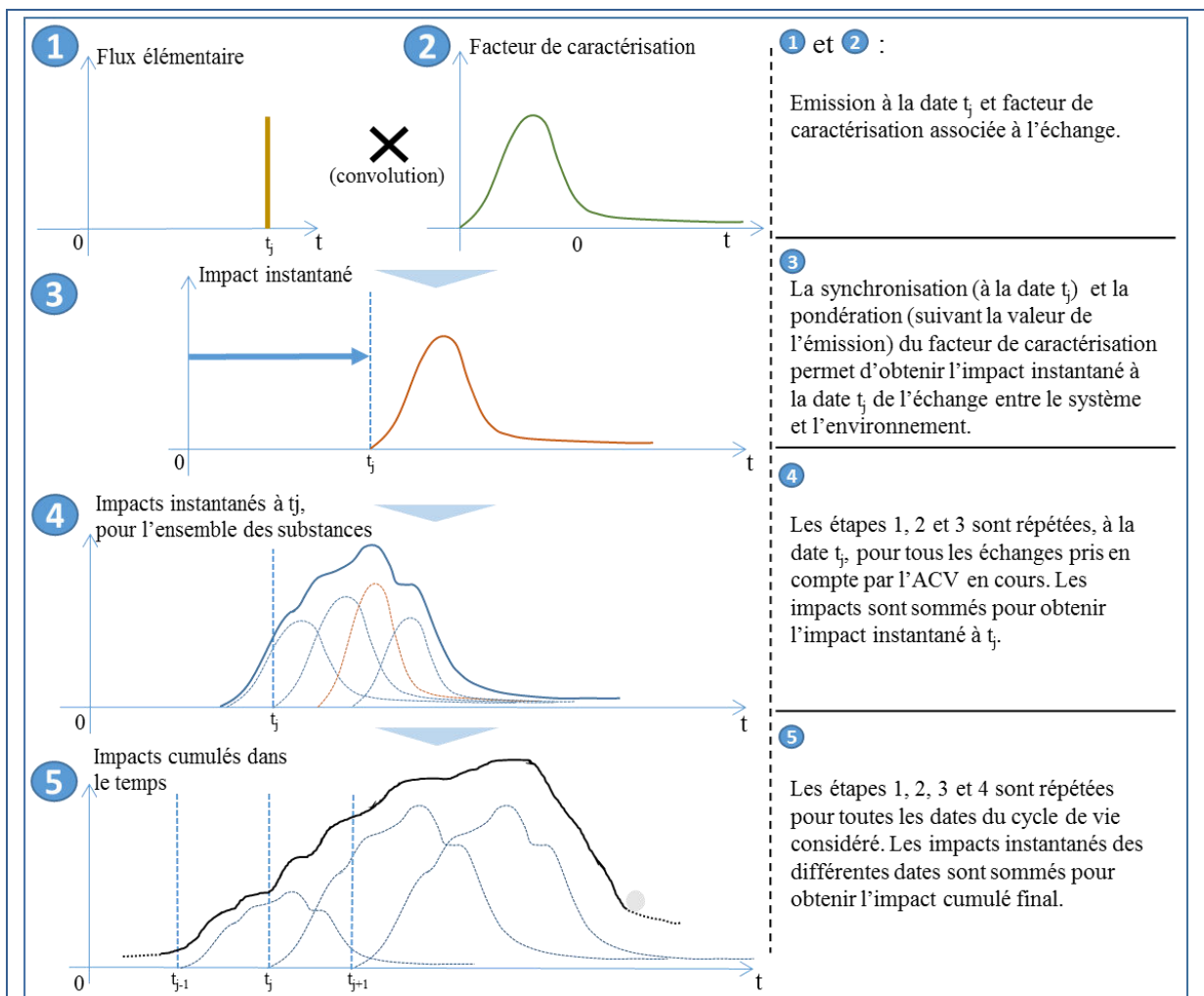
L'inventaire dynamique est créé sur base d'un **produit de convolution** entre A et B tel que présenté ci-dessous :

Etape I : Inventaire Dynamique

Méthode de différenciation temporelle – ESPA()*



Lors de l'étape d'évaluation de l'impact, l'inventaire dynamique est couplé à une méthode de caractérisation dynamique tel que représenté ci-dessous (aussi via un produit de convolution).

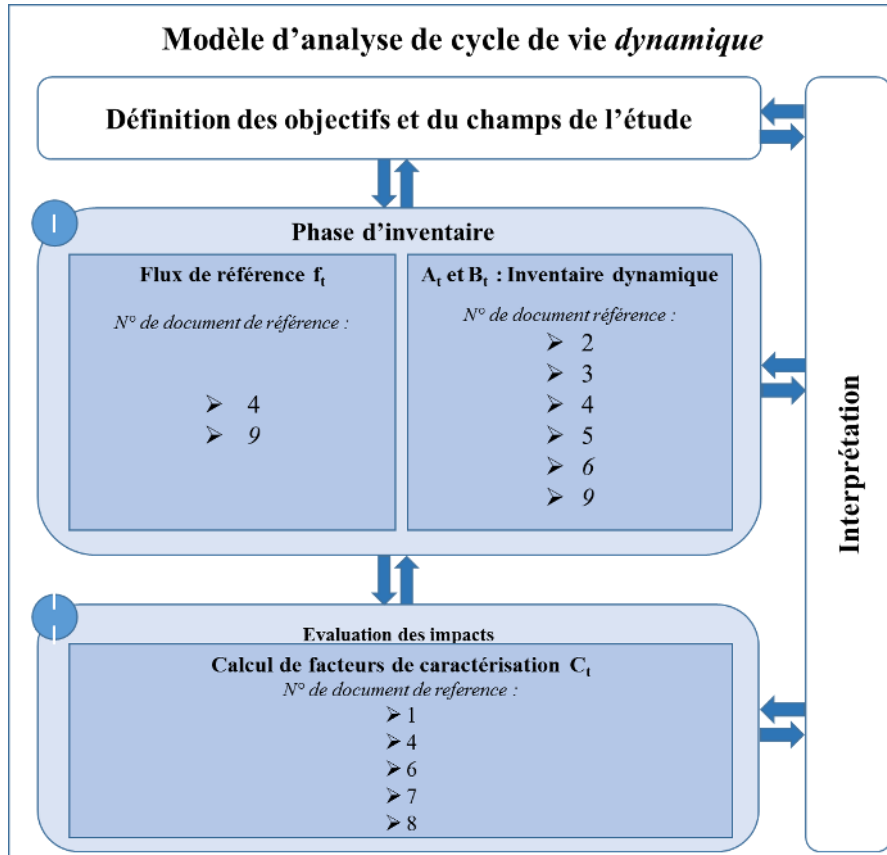


Dans le cadre de cette étude, les études de cas suivantes ont été analysées.

1	Lebailly F., Levasseur A., Samson R., Deschênes L. (2014), Development of a dynamic LCA approach for the freshwater ecotoxicity impact of metals and application to a case study regarding zinc fertilization, Int J Life Cycle Assess (19) : 1745-1754.
2	Pinonnault A., Lesage P., Levasseur A., Samson R. (2014), Temporal differentiation of background systems in LCA: relevance of adding temporal information in LCI databases, Int J Life Cycle Assess (19) : 1843-1853.
3	Beloin-Saint-Pierre D., Heijungs R., Blanc I. (2014), The ESPA (Enhanced Structural Path Analysis) method: a solution to an implementation challenge for dynamic life cycle assessment studies, Int J Life Cycle Assess (19) : 861-871.
4	O. Collinge W., E. Landis A., K. Jones A., A. Schaefer L., M. Bilec M. (2013), Dynamic life cycle assessment: framework and application to an institutional building, Int J Life Cycle Assess (18) : 538-552.
5	Collet P., Lardon L., Steyer J-P., Helias A. (2014), How to take time into account in the inventory step: a selective introduction based on sensitivity analysis, Int J Life Cycle Assess (19) : 320-330
6	Beloin-Saint-Pierre D. (2012), Vers une caractérisation spatiotemporelle pour l'analyse du cycle de vie, Thèse.
7	Levasseur A. (2011), Développement d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation des impacts sur le réchauffement climatique, Thèse.

8	Lebailly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.
9	Collet P. (2012), Analyse de Cycle de Vie de la valorisation énergétique de la biomasse algale : prise en compte des aspects dynamiques dans l'étape d'inventaire, PhD Thèse.

Certaines études ont appliqué les 2 sous-étapes d'autres seulement 1 des 2 tel que présenté sur le graphique ci-dessous :



A l'heure actuelle, le seul outil disponible pour une utilisation directe par tous les praticiens ACV se rapporte au réchauffement climatique. Il se présente sous la forme d'un fichier XLS et a été développé par le CIRAIG.



Le calculateur d'empreinte carbone dynamique, DYNCO₂, est un outil logiciel ACV dynamique qui permet de calculer une **empreinte carbone temporelle**. Avec l'aide d'un simple fichier Excel, vous pouvez calculer l'impact de vos émissions de gaz à effet de serre (GES) sur une période de temps. Cette nouvelle approche dynamique permet de prendre en compte la **distribution temporelle des émissions** à l'aide d'un inventaire dynamique.

Les résultats de l'évaluation des impacts sur le réchauffement climatique sont très sensibles au choix de l'horizon de temps. Généralement, en ACV comme dans d'autres méthodes de comptabilisation ou d'empreinte carbone, l'horizon de temps est choisi avant même la réalisation du calcul. **L'ACV dynamique** a l'avantage de fournir des résultats en fonction de n'importe quel horizon de temps et ainsi, de permettre aux décideurs de tester des résultats de différents scénarios où les caractéristiques temporelles sont importantes comme le stockage temporaire de carbone, la séquestration graduelle de carbone par la biomasse et le fait de repousser des émissions de GES d'un certain nombre d'années. **DYNCO₂** peut aider à répondre à certaines questions telles que: *Est-ce qu'un projet de reboisement pour compenser les émissions de GES d'un voyage en avion est une bonne solution? Quelle est l'empreinte carbone d'un bâtiment ayant une durée de vie de 75 ans?*

Il est disponible via le lien suivant : <http://www.ciraig.org/fr/dynco2.php>

IV.3.3.2. Segmentation temporelle d'un inventaire

Comment segmenter temporellement un inventaire ?

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- Pinonnault A., Lesage P., Levasseur A., Samson R. (2014), Temporal differentiation of background systems in LCA: relevance of adding temporal information in LCI databases, Int J Life Cycle Assess (19) : 1843-1853.
- Beloin-Saint-Pierre D., Heijungs R., Blanc I. (2014), The ESPA (Enhanced Structural Path Analysis) method: a solution to an implementation challenge for dynamic life cycle assessment studies, Int J Life Cycle Assess (19) : 861-871.
- O. Collinge W., E. Landis A., K. Jones A., A. Schaefer L., M. Bilec M. (2013), Dynamic life cycle assessment: framework and application to an institutional building, Int J Life Cycle Assess (18) : 538-552.
- Collet P., Lardon L., Steyer J-P., Helias A. (2014), How to take time into account in the inventory step: a selective introduction based on sensitivity analysis, Int J Life Cycle Assess (19) : 320-330
- Beloin-Saint-Pierre D. (2012), Vers une caractérisation spatiotemporelle pour l'analyse du cycle de vie, Thèse.
- Collet P. (2012), Analyse de Cycle de Vie de la valorisation énergétique de la biomasse algale : prise en compte des aspects dynamiques dans l'étape d'inventaire, PhD Thèse.

Application théorique

Dans les études de cas consultées, la segmentation/ désagrégation de l'inventaire de cycle de vie a consisté à associer les 2 types d'échanges suivants à un temps t ou à un intervalle de temps.

- Les échanges de flux entre procédé/processus (« échange intermédiaire ») (ex : consommation de x kg de pétrole raffiné...) (A)
- Les émissions dans les différents compartiments de l'environnement qui ont lieu (« échange environnemental) lors d'un procédé/processus (ex : émissions dans l'air, consommation d'une ressource minérale...) (B)

Suivant la préférence du praticien mais surtout le temps disponible, cette segmentation/désagrégation peut avoir lieu :

- directement par procédé/processus

ou alors

- par étape du cycle de vie

ou

- par étape et au sein de chaque étape par procédé/processus

Un échange intermédiaire peut avoir lieu suivants différentes distributions temporelles :

- échange ponctuel à un temps t
- échange répétitif à chaque intervalle de temps u
- échange constant sur une certaine période de temps v
- ...

Chaque échange intermédiaire peut ainsi être caractérisé par une distribution statistique.

Les échanges environnementaux lors de l'exécution des procédés/processus doivent eux aussi être caractérisés temporellement.

Exemple : Une émission peut avoir lieu :

- ponctuellement lors des phases de maintenance d'un procédé/processus tous les x périodes de temps
- accidentellement
- de manière continue
- ...

Cette segmentation/désagrégation de l'inventaire de cycle de vie nécessite beaucoup de travail et

doit être faite à bonne escient.

A l'heure actuelle, elle est uniquement appliquée dans le cadre de thèses de doctorat

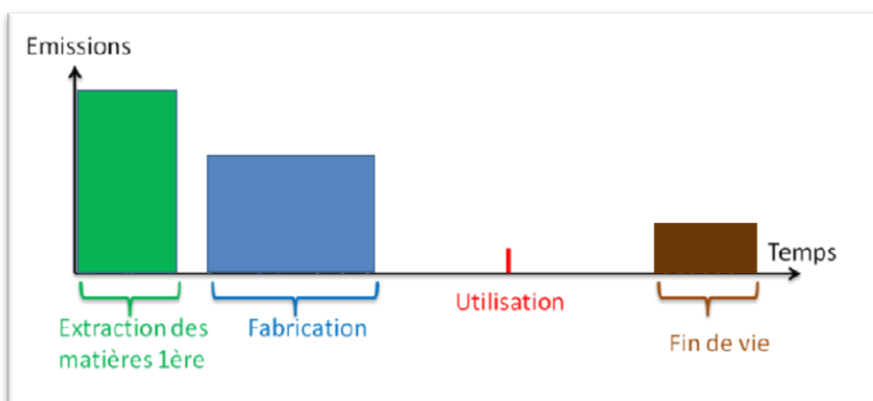
Recommandations pratiques – En cas de PEU de temps disponible

L'option la plus réaliste à appliquer dans ce cas est de **segmenter** le cycle de vie du produit/processus/système étudié **par grandes étapes du cycle de vie en suivant l'option la plus simple** tel que représenté ci-dessous. Cette option la plus simple propose :

- un pas de temps annuel et
- une répartition uniforme de tous les flux (émissions, consommation de ressources...)

Un pas de temps plus petit est possible mais demande un travail plus conséquent.

L'option la plus avancée est présentée à titre d'information mais semble difficilement applicable en l'état actuel de développement des logiciels ACV étant donné qu'elle recommande l'utilisation de distribution statistique pour les différents flux et nécessite que le logiciel ACV possède cette fonctionnalité et un moteur de calcul assez puissant afin de ne pas trop alourdir le temps de calcul.



(adapté de Lebaillly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.)

Etapes du cycle de vie	Durée de l'étape	Option la plus simple	Option plus poussée
Extraction des MP	0-5 ans	Répartition uniforme de toutes les flux (émissions – consommation de ressources...) sur une période de 5 ans	Utilisation de distribution statistique Normale Log Normale Uniforme Triangulaire ...
Fabrication	5-7 ans	Répartition uniforme de toutes les flux (émissions – consommation de ressources...) sur une période de 2 ans	idem
Utilisation	20 ans		idem
Fin de vie	80 ans		idem

Ces deux informations sont ensuite couplées afin d'obtenir un inventaire temporellement différencié.

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

Nom GIEC	Carbon dioxide	Methane	Nitrous oxide
Autre nom			Dinitrogen monoxide
Année	kg	kg	kg
ICV 1	25	12	3
ICV 2	11	2	3
ICV 3	8	1	0.5
ICV 4	6	6	0.9
ICV 5	5	4	1.6
ICV 6	8	3.5	2.5
ICV 7	6	6.5	1.03
ICV 8	49	98	10.5
ICV 9	25	12	4.5
ICV 10	6	71	56
ICV 11	3	1.3	78
ICV 12	8	2.5	1.8
ICV 13	9	0.4	2.3
ICV 14	30	6	3.3

Nom GIEC	Carbon dioxide	Methane	Nitrous oxide
Autre nom			Dinitrogen monoxide
Année	kg	kg	kg
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Durée de l'ICV
ICV 1	1	1	1	1	1																											5
ICV 2		1																														1
ICV 3			1	1	1	1	1																									5
ICV 4								1	1	1	1																					4
ICV 5																																5
ICV 6																																2
ICV 7																																0
ICV 8																																11
ICV 9																																11
ICV 10																																11
ICV 11																																11
ICV 12																																11
ICV 13																																11

(adapté de Annie Levasseur, Outil de calcul ACV dynamique pour le réchauffement climatique – version 1.1.)

Cet inventaire peut ensuite être couplé avec une méthode de caractérisation temporellement différenciée sur base d'un même pas de temps.

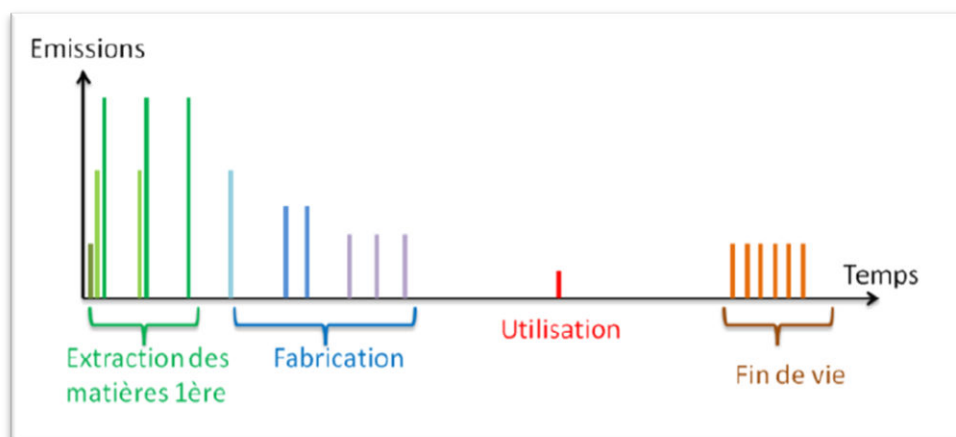
Recommandations pratiques – En cas de disponibilités de temps

L'option la plus réaliste à appliquer dans ce cas est de **segmenter** le cycle de vie du produit/processus/système étudié **par grandes étapes du cycle de vie et au sein de celles-ci par procédé/ICV en suivant l'option la plus simple** tel que représenté ci-dessous. Cette option la plus simple propose :

- un pas de temps annuel et
- une répartition uniforme de tous les flux (émissions, consommation de ressources...)

Un pas de temps plus petit est possible mais demande un travail plus conséquent.

L'option la plus avancée est présentée à titre d'information mais semble difficilement applicable en l'état actuel de développement des logiciels ACV étant donné qu'elle recommande l'utilisation de distribution statistique pour les différents flux et nécessite que le logiciel ACV possède cette fonctionnalité et un moteur de calcul assez puissant afin de ne pas trop alourdir le temps de calcul.



(Lebailly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.)

PRISE EN COMPTE DE LA DIMENSION TEMPS EN ACV

Etapes du cycle de vie	Durée de l'étape / procédé	Année de réalisation	Option la plus simple	Option la plus poussée
<i>Extraction des MP</i>	0-5 ans			
Procédé 1	0-1 an	1	Répartition uniforme de toutes les flux (émissions - consommation de ressources...) sur une période de 1 ans	Utilisation de distribution statistique Normale Log Normale Uniforme Triangulaire ...
Procédé 2	2-3 ans	2-3		
Procédé n	3-5 ans	4-5		
<i>Fabrication</i>	5-7 ans	6-7		
<i>Utilisation</i>	20 ans			
Electricité année 1	8	8		
Electricité année 2	9	9		
		...		
<i>Fin de vie</i>	80 ans	21-100		

Ces deux informations sont ensuite couplées afin d'obtenir un inventaire temporellement différencié.

Nom GIEC Autre nom	Carbon dioxide kg	Methane kg	Nitrous oxide Dinitrogen monoxide kg
ICV 1	25	12	3
ICV 2	11	2	3
ICV 3	8	1	0,5
ICV 4	6	6	0,9
ICV 5	5	4	1,6
ICV 6	8	3,5	2,5
ICV 7	6	6,5	1,03
ICV 8	49	98	10,5
ICV 9	25	12	4,5
ICV 10	6	71	56
ICV 11	3	1,3	78
ICV 12	8	2,5	1,8
ICV 13	9	0,4	2,3
ICV 14	10	6	3,3

Nom GIEC Autre nom	Carbon dioxide kg	Methane kg	Nitrous oxide Dinitrogen monoxide kg
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0

Année	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Durée de l'ICV
ICV 1	1	1	1	1	1																											5
ICV 2		1																														1
ICV 3			1	1	1	1	1																									5
ICV 4				1	1	1	1	1																								4
ICV 5					1	1	1	1	1																							5
ICV 6								1	1																							2
ICV 7																																0
ICV 8																																11
ICV 9																																11
ICV 10																																11
ICV 11																																11
ICV 12																																11
ICV 13																																11

(adapté de Annie Levasseur, Outil de calcul ACV dynamique pour le réchauffement climatique – version 1.1.)

Cet inventaire peut ensuite être couplé avec une méthode de caractérisation temporellement différenciée sur base d'un même pas de temps.

IV.3.3.3. Différentiation temporelle de la méthode de caractérisation

Comment différencier temporellement une méthode de caractérisation ?

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- Lebailly F., Levasseur A., Samson R., Deschênes L. (2014), Development of a dynamic LCA approach for the freshwater ecotoxicity impact of metals and application to a case study regarding zinc fertilization, *Int J Life Cycle Assess* (19) : 1745-1754.
- O. Collinge W., E. Landis A., K. Jones A., A. Schaefer L., M. Bilec M. (2013), Dynamic life cycle assessment: framework and application to an institutional building, *Int J Life Cycle Assess* (18) : 538-552.
- Beloin-Saint-Pierre D. (2012), Vers une caractérisation spatiotemporelle pour l'analyse du cycle de vie, Thèse.
- Levasseur A. (2011), Développement d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation des impacts sur le réchauffement climatique, Thèse.
- Lebailly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.

Résumé

La différenciation temporelle d'une méthode de caractérisation consiste à ne pas attribuer le même facteur à un flux (une émission, une consommation d'une ressource,...) suivant l'année d'occurrence de celle-ci.

Dans les documents consultés, cette différenciation temporelle a été réalisée pour l'évaluation des impacts du réchauffement climatique et des impacts toxiques de métaux.

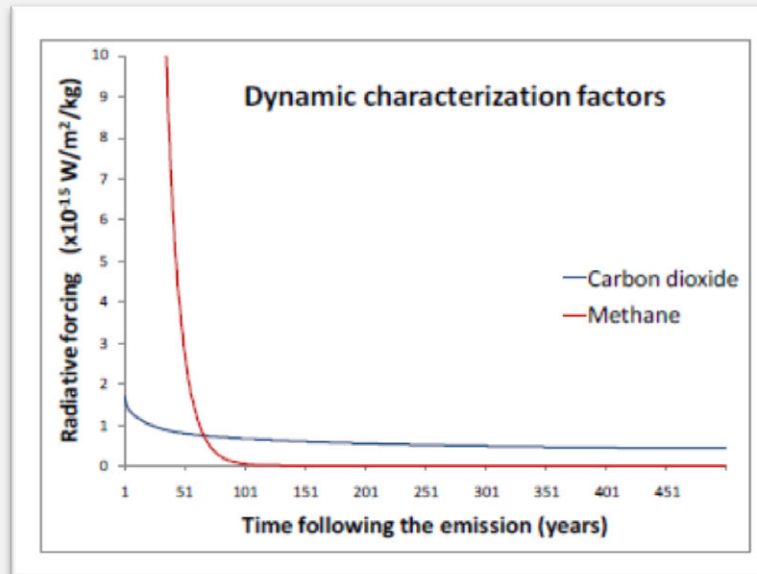
La compréhension détaillée du modèle sous-tendant la méthode de caractérisation est nécessaire pour différencier celle-ci temporellement.

La différenciation consiste en définitive à obtenir un tableau tel que présenté ci-dessous avec pour chaque substance contributrice à un impact une valeur de facteur de caractérisation pour un pas de temps donné. Dans ce cas, il s'agit d'un pas de temps par année.

Année	Substance x	Substance y	Substance z
0			
1			
2			
3			
4			

L'outil DYNCO2 fournit des facteurs de caractérisation temporellement différenciés pour l'indicateur de catégorie d'impact « Réchauffement climatique ». A l'heure actuelle, il s'agit du seul outil directement exploitable et facilement appropriable.

Les facteurs de caractérisation dynamiques sont obtenus en résolvant l'équation du forçage radiatif qui est l'indicateur de catégorie pour les changements climatiques. La résolution est effectuée pour chaque pas de temps annuel écoulé depuis la date de l'émission.



(Lebailly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.)

Les impacts sont ensuite calculés selon l'expression suivante :

$$I(t) = \sum_{k=0}^t E(k) \times FC(t-k)$$

Où FC est le facteur de caractérisation et E est la quantité de polluant émise. k représente la date de l'émission et est obligatoirement compris entre 0 et t. De cette manière, l'impact à l'instant t regroupe l'ensemble des impacts induits par toutes les émissions antérieures et actuelles à l'instant t.

Il s'agit d'un exemple intéressant en termes de format et de facilité d'utilisation qui peut servir de base à des travaux similaires mais sur d'autres indicateurs de catégorie d'impact.

Toutefois, il convient de préciser que cette étape de l'ACV dynamique est moins facilement réalisable que la précédente « Segmentation temporelle d'un jeu de données d'inventaire » étant donné qu'elle nécessite :

- une connaissance poussée du modèle de caractérisation et des paramètres dans celui-ci sensible à la dimension temps.
- le traitement d'un grand nombre de données

IV.3.4. UTILISATION EN ANALYSE DE SENSIBILITÉ DE DIFFÉRENTS HORIZONS TEMPORELS POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS

Comment utiliser en analyse de sensibilité différents horizons temporels pour l'évaluation des impacts environnementaux ?

Documents consultés pour réaliser la fiche ci-dessous

- ILCD Handbook - http://eplca.jrc.ec.europa.eu/?page_id=86
- Base ecoinvent - <http://www.ecoinvent.org/>
- SimaPro 8 Database and Methods Manual
- SimaPro 8 Software
- ELCD Database

Définition du concept

Les facteurs de caractérisation calculés sur base des modèles de caractérisation pour les méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement sont généralement calculés en intégrant l'indicateur choisi **sur un horizon de temps donné**.

Le choix de l'horizon de temps pour le calcul des impacts n'est pas fixé et peut varier d'un indicateur de catégorie d'impact à un autre. Or, il peut avoir une influence certaine sur l'ampleur des impacts.

L'utilisateur des résultats de l'étude ACV doit décider de la perspective qu'il souhaite adopter :

- Une évaluation à court terme met l'emphase sur les conséquences auxquelles les utilisateurs vont être directement confrontés, mais revient à négliger les impacts ayant lieu après une certaine date. Un argument soutenant ce point de vue est que les développements technologiques à venir pourraient permettre de remédier aux dommages environnementaux dans le futur
- Une évaluation à long terme n'est pas forcément préférable. Elle a le grand avantage de renseigner sur la totalité des impacts, mais accorde le même poids aux impacts qui vont concrètement toucher les utilisateurs et aux impacts qui surviendront dans le futur. De plus, prétendre prédire des impacts pour des horizons de temps très lointains ne semble pas très réaliste en l'état actuel des connaissances. En effet, par manque de preuves, la justesse des modèles environnementaux est fréquemment remise en cause.
- Une alternative à ces deux possibilités est l'actualisation des impacts en fonction du temps. Cette approche consiste à attribuer un poids plus ou moins lourd aux impacts en fonction du temps et vise communément à diminuer l'importance des impacts ayant lieu à long terme tout en permettant de les comptabiliser.

Etat des lieux pour les indicateurs de catégories d'impact

- Pour la plupart des indicateurs de catégories d'impacts, l'intégration se fait sur une période de **temps infinie** afin d'inclure tous les impacts potentiels, sans égard au moment où ils ont lieu. C'est le cas, par exemple, pour les impacts toxiques et écotoxiques des substances chimiques.
- Pour d'autres indicateurs, différents horizons temporels existent. C'est le cas, par exemple, pour l'indicateur de catégorie d'impact « Contribution au réchauffement climatique » pour lequel différents horizons temporels sont disponibles : 20-100-500 ans : C'est le cas également pour l'évaluation de la disponibilité des ressources. Ainsi, en fonction de l'horizon temporel considéré, différents niveaux de « disponibilité » et donc différents types de réserves peuvent être définis. Par exemple, on peut définir la disponibilité :
 - à court terme, en ne considérant que les procédés viables économiquement actuellement,

- à moyen terme, en considérant des procédés futurs qui permettront d'extraire des ressources moins concentrées,
- ou à long terme, en considérant les réserves encore non-découvertes.

Résumé de la disponibilité dans les bases de données ou logiciels ACV

La plupart des bases de données ou logiciels comportent pour certaines catégories d'indicateur d'impact différentes possibilités d'horizon temporel. Une analyse de sensibilité peut être réalisée en calculant les impacts à l'aide de ces différents sets de catégories d'indicateurs.

Base de données ELCD

La base de données ELCD ne fournit qu'une série de modèle de caractérisation par catégorie d'indicateur d'impact. Il n'est donc pas possible de réaliser des analyses de sensibilité sur ce point à partir des données disponibles dans celles-ci

Base de données Base Impact®

La base de données Base Impact® ne fournit qu'une série de modèle de caractérisation par catégorie d'indicateur d'impact. Il n'est donc pas possible de réaliser des analyses de sensibilité sur ce point à partir des données disponibles dans celles-ci

Base de données ecoinvent

La base de données ecoinvent comprenait (dans ses versions antérieures à la version 3) pour différentes catégories d'indicateur d'impact différents horizons temporels. Ce n'est plus le cas actuellement.

L'analyse doit être réalisée via des logiciels ACV tels que SimaPro et GaBi.

Indicateurs de catégories d'impact pour lesquels différents horizons temporels existent et recommandations d'utilisation

Contribution aux changements climatiques

3 horizons temporels différents sont disponibles pour l'indicateur de catégorie d'impact « Contribution au réchauffement climatique »: 20-100-500 ans.

Appauvrissement des ressources minérales et fossiles²

En fonction de l'horizon temporel considéré, différents niveaux de « disponibilité » et donc différents types de réserves peuvent être définis. Par exemple, on peut définir la disponibilité :

- à court terme, en ne considérant que les procédés viables économiquement actuellement,
- à moyen terme, en considérant des procédés futurs qui permettront d'extraire des ressources moins concentrées,
- ou à long terme, en considérant les réserves encore non-découvertes.

Les méthodes ReCiPe et EI99 proposent différents facteurs de caractérisation en fonction de trois perspectives culturelles : « Egalitaire » (E), « Hiérarchiste » (H) et « Individualiste » (I). Ces perspectives culturelles correspondent à différentes visions des impacts de la société sur l'environnement (comme par exemple différents horizons temporels pour la prise en compte du réchauffement climatique) et prennent en compte différentes capacités de la société à s'adapter aux conséquences des impacts.

Dans le cas de la méthode EI99, les perspectives culturelles servent à traduire les différents scénarios possibles pour le remplacement des ressources fossiles par des ressources non conventionnelles. Dans le cas de la méthode ReCiPe, la différenciation entre perspectives culturelles se situe au niveau du calcul de l'augmentation marginale du coût d'extraction des ressources

² Sur base de l'étude 2012-02 de SCORELCA – chap 2.2.1. et 5.1.6 et 6.1.6.

fossiles.

Ainsi, ces méthodes présentent l'intérêt de pouvoir être adaptées en fonction du type de parties prenantes de l'étude (commanditaire, public visé, ...). Pour cela, on peut par exemple recommander d'utiliser :

- la perspective « Egalitaire » lorsque l'on s'adresse à des pouvoirs publics ou à des ONG (vision long-terme),
- la perspective « Hierarchiste » lorsque l'on s'adresse à des citoyens (projection sur quelques générations),
- la perspective « Individualiste » lorsque l'on s'adresse à des entreprises (vision court terme).

Le choix de la perspective culturelle peut avoir une influence forte sur les résultats obtenus. En effet, on peut par exemple citer le fait que les facteurs de caractérisation des ressources fossiles de l'indicateur EI99 sont tous nuls dans le cas de la perspective « Individualiste ». Dans ce cas extrême, l'exploitation des ressources fossiles n'est pas considérée comme un enjeu et un scénario « business as usual » est pris en compte. En conséquence, aucune ressource de substitution n'est considérée pour les ressources fossiles et les facteurs de caractérisation sont tous nuls.

Par ailleurs, on peut mentionner que d'autres méthodes peuvent être partiellement adaptées à l'horizon temporel considéré. C'est notamment le cas de la méthode CML qui propose des facteurs de caractérisation pour différents types de réserve. Ainsi, dans le cas d'une étude ACV avec une vision long-terme, on privilégiera les facteurs de caractérisation calculés à partir des réserves ultimes. Dans le cas d'une étude ACV avec une vision plus court terme, on privilégiera les facteurs de caractérisation calculés à partir des bases de réserves ou des réserves économiques.

Acidification

4 horizons temporels différents sont disponibles pour l'indicateur de catégorie d'impact « Contribution à l'acidification » auprès des auteurs de la publication « Time Horizon Dependent Characterization Factors for Acidification in Life-Cycle Assessment Based on Forest Plant Species Occurrence in Europe ». Il s'agit des 4 horizons temporels suivants : 20-50-100-500 ans.

[...]

V. Recommandations

Recommandation 1 : La profondeur de la mise en œuvre de la dimension temps en ACV est fonction du type d'application envisagée des résultats

Objectifs & usage	Sous-objectifs	Profondeur de mise en œuvre
Aide à la décision (à usage interne)	Décision d'investissement dans des nouvelles installations/équipements	++
	Décision d'acquisition d'une entreprise/nouvelle entité	++
	Décision d'investissement dans le développement de nouveaux produits	++
	Décision d'achat ou de modification d'achat de produits	++
Recherche (à usage interne)	Réalisation d'un benchmark entre sites produisant le même produit visant à identifier des voies d'amélioration	++
	Evaluation environnementale d'un processus	++
	Éco-conception de produits	++
Marketing & communication (à usage externe - partie amont ou aval de la chaîne)	Réalisation de déclarations environnementales concernant les produits ou les services	+
	Diffusion d'informations environnementales destinées à être publiées sur le site web d'une entreprise à certains intervalles de temps	+
	Diffusion d'un rapport complet d'ACV comparatives d'un produit/service remplissant la même fonctionnalité destiné à être communiqué au public.	+
	Construction d'un jeu de données d'inventaire du cycle de vie pour intégration dans une base de données ACV	++
Lobby technique	Préparation d'argumentaires	+++
Stratégie publique	Contribuer à l'élaboration de réglementation	++
	Contribuer à l'élaboration de taxation	++
	Contribuer à l'élaboration d'aides financières	++
	Contribuer à l'élaboration de règles de calcul/ de référentiel pour l'évaluation environnementale d'un groupe de produits ou secteurs spécifiques	++

Recommandation 2 : La prise en compte de la dimension temps peut se révéler essentielle pour assurer la crédibilité des résultats de certaines études ACV et garantir une bonne utilisation de ceux-ci.

Cette prise en compte est d'autant plus nécessaire dans le cas :

- D'ACV comparatives (qui comparent plusieurs moyens de remplir une fonction, que ce soit des produits, procédés, processus, systèmes ou services)
- D'ACV prévisionnelle ou prospective
- D'ACV relative à des produits/processus/procédés/systèmes :
 - Pour lesquels les indicateurs de catégories d'impact pertinentes sont :
 - Consommation d'eau
 - Utilisation des terres
 - Potentiel de création d'oxydants photochimiques
 - Pour lesquels les développements R&D sont rapides
 - Soumis à une forte variation inter-annuelle
 - À longue durée de vie

Recommandation 3 : Les exigences et la profondeur de prise en compte de la dimension temps en ACV seront très variables selon les cas.

Dans le cas des ACV comparatives, les systèmes/produits peuvent être très différents et il est nécessaire d'avoir une bonne représentativité et segmentation temporelle des données pour les procédés et flux élémentaires qui contribuent le plus aux indicateurs d'impacts.

En revanche, dans les ACV de type « auto-référencement », les systèmes comparés ont une grosse partie en commun. La faible représentativité ou segmentation temporelle qui porte sur ce tronc commun n'affecte pas forcément la crédibilité des résultats comparatifs.

Une mauvaise représentativité temporelle, une absence de segmentation des données d'inventaire ou de différenciation temporelle des méthodes de caractérisation peut empêcher l'identification des différences significatives entre produits/systèmes.

VI. Conclusions, Limites et Perspectives

VI.1. Conclusions

Sur base des travaux d'analyse réalisés dans le cadre de cette étude, voici les conclusions qui peuvent être tirées :

Conclusion 1 : La prise en compte de la dimension temps en ACV n'atteint pas le même développement dans les logiciels ACV que celle sur les aspects spatiaux.

Toutefois, les développements réalisés pour l'aspect spatial seraient un bon point de départ pour ceux relatifs à l'aspect temporel.

L'ACV est aujourd'hui un outil décrivant un système à l'état stationnaire, aucune dynamique n'est considérée dans les bases des données. La caractérisation temporelle des flux (élémentaires et de processus) d'un système et avec son environnement n'est pas renseignée dans les bases de données. La non prise en compte de l'aspect temporel oblige les ACV actuelles à faire une moyenne des flux de polluants et de la réponse des écosystèmes.

Conclusion 2 : La représentativité temporelle des données utilisées est clé mais son évaluation n'est pas toujours aisée.

La difficulté d'évaluation réside du fait de :

- De la multiplicité des sources de données utilisées
- De la combinaison de ces multiples sources de données pour construire un jeu de données
- De la détermination au final par un jugement d'expert de la représentativité temporelle à associer à ce jeu de données
- Du manque de clarté dans les métadonnées
- Du manque de différenciation des critères d'évaluation suivant les caractéristiques du produits/processus/procédés/systèmes

Conclusion 3 : La non-prise en compte des aspects temporels est une source d'incertitude bien reconnue en analyse du cycle de vie et trouve son origine dans 2 étapes d'une ACV.

Elle est mentionnée comme une source de biais au sein de nombreux articles de revues scientifiques et même au sein de la norme ISO 14040.

La problématique temporelle a deux grandes origines correspondant à deux grandes étapes du calcul des impacts du cycle de vie présentées précédemment :

- l'inventaire et
- la caractérisation.

Lors de la phase d'inventaire, seule l'émission ponctuelle et agrégée de tous les flux d'inventaire se produisant à différentes étapes du cycle de vie est considérée. Autrement dit, toutes les émissions (ou consommations de ressources) sont supposées se produire simultanément, de même que les impacts qui s'ensuivent. La phase d'inventaire entraîne une perte d'informations temporelles significative car les détails sur la date, la durée et la fréquence des émissions/consommations sont exclus.

La phase de caractérisation est, elle aussi, étroitement reliée à la question du temps en ACV. Alors que les impacts sont fondamentalement dépendants du temps, les modèles environnementaux sont le plus souvent élaborés en régime permanent. Par ailleurs, les changements d'état des milieux environnementaux et les phases de transitions ne sont pas connus. Finalement, l'agrégation de l'inventaire implique que, même si des modèles dynamiques existaient, ils ne pourraient être appliqués ou demanderaient des données d'entrée plus détaillées.

Conclusion 4 : L'absence de prise en compte des aspects temporels en ACV est particulièrement problématique dans le cas de l'étude des systèmes à longue durée de vie

Les systèmes à longue durée de vie sont par exemple les infrastructures minières, les bâtiments, etc. Ces produits sont caractérisés par des émissions qui ont habituellement lieu de manière progressive et à très long terme lors de la fin de vie. Pour pallier cette lacune, certaines méthodes d'évaluation des impacts (et jeux de données d'inventaire) effectuent déjà une première différenciation temporelle et classent les émissions en deux catégories :

- les émissions à court terme et
- les émissions à long terme

Dans la plupart des cas, les émissions à court terme concernent les émissions qui ont lieu dans les 100 premières années du cycle de vie et les émissions à long terme concernent les émissions ultérieures.

La limite entre court terme et long terme est définie de manière à distinguer les émissions directement issues de la phase opératoire du cycle de vie et les émissions résultant de la fin de vie c'est-à-dire provenant des matières toxiques contenues dans les déchets. Il est clair que le choix de la frontière temporelle du système est décisif bien qu'aucune valeur définitive n'ait été admise par la communauté scientifique jusqu'à maintenant.

Par ailleurs, les processus qui auront lieu dans plusieurs années, voire plusieurs décennies, ne seront pas identiques aux mêmes processus ayant lieu aujourd'hui à cause des progrès technologiques et des changements économiques et sociaux.

Pour pallier partiellement cette lacune, les banques de données commencent à intégrer des processus valides pour une période de temps bien définie. Le calcul d'inventaires temporels et l'utilisation de banques de données dont les processus sont temporellement bien définis ouvrent la porte à la réalisation d'ACV prospectives, c'est-à-dire d'ACV qui tiennent compte de l'évolution des changements technologiques dans le temps.

L'approche prospective implique l'utilisation de données d'inventaire pour des processus futurs. Or, ces données sont rarement disponibles, puisqu'il faut prédire l'évolution de chaque flux associés à un processus dans le temps.

Conclusion 5 : La prise en compte de la dimension temps pour la comparaison de deux produits/services pourrait apporter des informations pertinentes pour celles-ci.

Ces informations pertinentes sont par exemple :

- Étendue et intensité des impacts
- Temps au bout duquel une solution devient meilleure qu'une autre
- Temps de mise en œuvre d'une méthode de compensation/remédiation nécessaire
- ...

Conclusion 6 : La prise en compte de la dimension temps en ACV sous la forme de la réalisation d'une ACV dynamique est actuellement très limitée dans la pratique ACV.

La réalisation d'une ACV dynamique nécessite 2 éléments très consommateurs de temps ou nécessitant beaucoup de connaissances/données :

- la segmentation temporelle des jeux de données d'inventaire
- la différenciation temporelle du modèle de caractérisation (ACVI) pour l'indicateur de catégorie d'impact

C'est pourquoi, il existe aujourd'hui seulement quelques exemples d'études dynamiques qui démontrent la pertinence de considérer la variabilité temporelle des processus/systèmes étudiés et des impacts environnementaux.

Si pour certains produits, processus ou systèmes cela ne porte pas à conséquence, pour d'autres cela peut fausser les conclusions sur l'impact environnemental de ceux-ci.

Il s'agit de ceux :

- pour lesquels les développements R&D sont rapides
- soumis à une forte variation inter-annuelle ou intra-annuelle
- présentant une longue durée de vie
- des évolutions de performances pour remplir la fonction au cours du temps
- pour lesquels les indicateurs de catégories d'impact identifiées par la littérature comme pertinent sont :
 - Consommation d'eau étant donné que les ressources en eau sont extrêmes variables d'une saison à une autre et même d'une année à l'autre
 - Utilisation des terres de par les émissions de gaz à effet de serre que celle-ci peut engendrer
 - Potentiel de création d'oxydants photochimiques étant donné que ces molécules se créent sous certaines conditions climatiques et l'action de la lumière solaire

D'autres indicateurs de catégories d'impact peuvent être considérés comme étant sensible à la dimension temps mais ils sont d'une pertinence moindre par rapport aux 3 indicateurs mentionnés ci-dessous.

Conclusion 7 : Le pas de temps à considérer pour la segmentation temporelle de l'inventaire dépend d'un indicateur de catégories d'impact à un autre

Pour le réchauffement climatique, le pas de temps choisi pour le calcul est « une année ». Par contre, pour d'autres catégories d'impacts, il est possible qu'il soit préférable d'utiliser un pas de temps plus court (mois ou jour). Le fait que tous les processus de fabrication de matières premières et de production aient lieu au cours de la même année ne pourra plus justifier l'agrégation de toutes les émissions d'un polluant donné associées à ces processus en une seule émission à ajouter à l'inventaire temporel.

Dans tous les cas, il serait important de raffiner la définition temporelle des différents processus les uns par rapport aux autres et en fonction des indicateurs de catégories d'impact pertinent pour le type de produits/processus/procédés/systèmes étudiés.

VI.2. Limites

La mise en œuvre de la dimension temps en ACV présente ses principales limites pour la réalisation d'une ACV dynamique.

Pour rappel, l'ACV dynamique nécessite 2 éléments :

- La segmentation temporelle d'un jeu de données d'inventaire
- La différenciation temporelle d'une méthode de caractérisation

Limite 1 : La segmentation temporelle des jeux de données d'inventaire dans les bases de données est quasi inexistante.

A l'heure actuelle, la seule segmentation temporelle du jeu de données d'inventaire d'une étude ACV se rapporte à une distinction des émissions à court-terme et à long-terme alors qu'il faudrait pour réaliser une ACV dynamique disposer au minimum d'une segmentation par année ou par plage d'année.

Limite 2 : La caractérisation temporelle des bases de données requiert une segmentation de l'information qui risque d'augmenter grandement le temps de travail lors de la réalisation d'une ACV

Cette augmentation du temps de travail aura lieu lors de la modélisation des systèmes/processus ainsi que lors du développement de jeux de données d'inventaire pour alimenter les bases de données (format, métadonnées...).

En effet, elle entraîne deux étapes supplémentaires lors de l'analyse de l'inventaire :

- la définition temporelle de chacun des processus élémentaires, c'est-à-dire la détermination de leur position sur l'échelle de temps fixée et leur durée.
- La détermination du profil temporel des flux de chaque processus élémentaire (distribution uniforme...)

Pour réaliser une ACV dynamique à l'aide des outils actuellement disponibles, il faut établir « manuellement » un inventaire dynamique en comptabilisant les flux (émissions, consommation de ressources...) ayant lieu à chaque pas de temps.

De façon générale, chaque processus, ou groupe de processus lorsqu'ils ont tous lieu à l'intérieur du même pas de temps, est situé dans le temps et son inventaire est obtenu à l'aide des banques de données ACV ou de toute autre source d'informations.

Limite 3 : La différenciation temporelle des méthodes de caractérisation requiert une connaissance pointue des modèles de caractérisation et nécessite une grande quantité de données

Cette différenciation ne peut être réalisée par le praticien ACV car il n'a souvent pas les connaissances spécifiques à chaque problématique environnementale nécessaire pour réaliser ce travail. Si les développeurs de modèle ne se saisissent pas du sujet, les praticiens ACV ne pourront pas réaliser d'ACV dynamique.

Limite 4 : Le couplage entre l'inventaire désagrégé et la caractérisation dynamique des impacts peut se révéler assez complexe.

En effet, il est nécessaire de connaître la date de chacun des flux (émissions, consommation de ressources) et d'unifier les différents pas de temps. Par exemple si l'on dispose de données d'émissions annuelles pour un procédé et de données journalières pour un autre procédé, il faut fixer une échelle commune.

Sans détails sur la régularité des émissions il semble préférable de conserver l'intervalle de temps le plus long.

De plus, le pas de temps retenu pour la désagrégation de l'inventaire doit aussi correspondre au pas de temps utilisé pour la différenciation temporelle de la méthode de caractérisation.

Limite 5 : La réalisation d'une ACV dynamique n'est pas possible avec les logiciels ACV actuels

Afin de pouvoir réaliser ce type d'analyse, une adaptation du format des bases de données et du moteur de calcul des logiciels ACV est nécessaire.

A l'heure actuelle, la méthode ACV dynamique ne peut pas être effectuée à l'aide des logiciels normalement utilisés où chaque processus du cycle de vie est défini et l'inventaire est calculé à l'aide de la méthode matricielle. La considération des aspects temporels dans les logiciels d'ACV nécessiterait, la réalisation d'un calcul matriciel à trois dimensions (le nombre de processus/procédés, le nombre de flux entre ces processus et le nombre de pas de temps).

Elle est ainsi réalisée pour les couples « inventaire/méthode de caractérisation » :

- les plus simples dans des fichiers Excel
- les plus complexes dans des logiciels de programmation

VI.3. Perspectives

La prise en compte de la dimension temps en ACV sous la forme de la réalisation d'une ACV dynamique est actuellement marginale.

Toutefois, ce sujet fait de plus en plus l'objet de maîtrise de doctorat notamment en Europe (France, Luxembourg, Belgique...) et en Amérique du Nord.

Cette importance grandissante entraînera les bases de données et les logiciels ACV à adapter leur structuration et leur moteur de calcul.

On peut donc s'attendre à ce que ce sujet gagne en importance dans les 5-10 prochaines années et disposer d'outil facilitant la réalisation d'ACV dynamique dans ce même laps de temps.

Les développements réalisés pour l'aspect spatial semblent être un bon point de départ pour ceux relatifs à l'aspect temporel.

VII. Annexe 1 : La dimension temps dans les documents de références

VII.1. Introduction

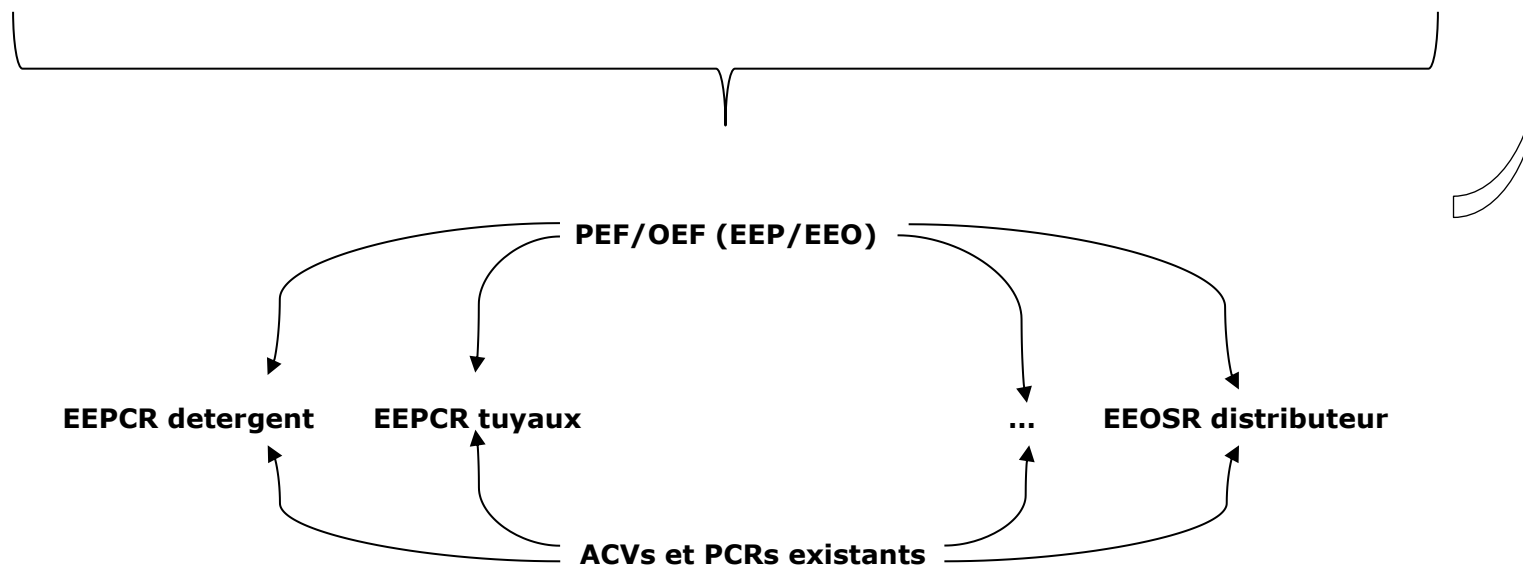
De nombreux documents de référence généraux ont été récemment mis au point par des organisations publiques et privées dans le but de répondre aux besoins de la société en termes d'évaluations environnementales crédibles et comparables au niveau d'un produit et d'une organisation.

La liste de ces documents est reprise ci-dessous (liste non-exhaustive).

Produit		Organisation	
ISO 14040	ISO 14025	GHG (product) protocol	ISO 14064
ISO 14044	ISO 14067	PAS 2050	GHG protocol (value chain)
ISO 14024	ILCD	BPX 30-323	Bilan Carbone
ISO 14021	PEF		OEF

VII.1.1. LIENS ENTRE LES DIFFÉRENTS DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

	Basé sur la norme ISO 14040/14044	Basé sur la norme ISO 14025	/		Basé sur la norme ISO 14040/14044
Mono-critère Changement climatique	ISO 14067		GHG protocol	Multi-critères	ILCD Handbook
			PAS 2050 (nouvelle version largement alignée avec le GHG)		BPX 30-323



VII.1.2. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE POUR L'APPROCHE PRODUIT

ISO 14040-14044

Le document de référence de base pour les analyses du cycle de vie sont les normes ISO 14040 & 14044.

Ce document de référence international se focalise principalement sur le processus de réalisation d'une ACV. Des recommandations et lignes directrices générales sont données pour chaque étape du cycle de vie :

- la phase de définition des objectifs et du champ de l'étude;
- la phase d'inventaire;
- la phase d'évaluation de l'impact; et
- la phase d'interprétation.

Ainsi que pour la rédaction d'un rapport et la réalisation d'une revue critique

ISO 14024 - Marquage et déclarations environnementaux — Étiquetage environnemental de type I

Le présent document donne les principes et les méthodes pour la mise au point de programme d'étiquetage environnemental de type I, programme qui engage une tierce partie et porte sur l'utilisation et l'attribution des labels environnementaux sur les produits.

Les exemples incluent l'écolabel européen et les labels nationaux (Blue Angel, etc.)

ISO 14021 - Marquage et déclarations environnementaux — Autodéclarations environnementales de type II

Le présent document spécifie les exigences relatives à l'autodéclaration environnementale, affirmation, symbole ou graphique qui indique un aspect environnemental d'un produit, d'un composant ou d'un emballage. Cette autodéclaration est effectuée sans certifications par une tierce partie indépendante.

Les termes couramment utilisés dans les autodéclarations environnementales sont :

- recyclable
- compostable
- contenu recyclé
- réutilisation
- réduction des déchets...

ISO 14025 - Marquage et déclarations environnementaux — Déclarations environnementales de type III

Le présent document établit les principes et les procédures de développement de déclarations environnementales de type III et des programmes correspondants.

Les déclarations environnementales de Type III présentent des informations environnementales quantifiées sur le cycle de vie d'un produit afin de permettre des

comparaisons de produits remplissant la même fonction.

Ce document introduit 2 concepts clés :

- Règles de définitions des catégories de produits (Product Category Rules – PCR)
- Déclaration environnementale d'un produit (Environmental Product Declaration - EPD)

Ces déclarations (EPD) sont :

- fournies par un ou plusieurs organismes,
- fondées sur une vérification indépendante des données d'analyse du cycle de vie (ACV), des données d'analyse de l'inventaire du cycle de vie (ICV) ou des modules d'information conformément à la série de normes ISO 14040 et, s'il y a lieu, des informations environnementales additionnelles,
- élaborées sur base de règles, d'exigences et de lignes directrices spécifiques définies pour une ou plusieurs catégories de produits (PCR),
- gérées par un développeur de programme, comme une société ou un groupe de sociétés, un secteur industriel ou une association professionnelle, des pouvoirs publics ou des organismes gouvernementaux, ou encore un organisme scientifique indépendant ou autre.

Dans la pratique, différentes appellations sont utilisées telles que éco-profil, déclaration environnementale de produit (DEP) et profil environnemental.

Des exemples de développeur de programme sont : Environdec, IBU, EPD Norway, PlasticsEurope...

ISO 14067

Cette norme est basée sur les normes ISO 14025 et ISO 14040/44, mais se concentre sur le changement climatique.

La quantification de l'empreinte carbone d'un produit (PCP) est en grande partie basée sur la norme ISO 14040/44, mais comporte des exigences sur des questions spécifiques pertinentes pour les empreintes carbone, tel que le changement d'utilisation des terres, l'absorption du carbone, les émissions de carbone biogénique et les changements du carbone dans le sol. La norme comporte également des exigences spécifiques en matière de communication avec ou sans l'intention d'être accessible au public.

ILCD

En 2003, la communication sur la politique intégrée des produits a introduit le concept de réflexion sur le cycle de vie dans l'élaboration des politiques européennes. Elle a été suivie en 2008 par le plan d'action pour une consommation et une production durables et pour une politique industrielle durable, conduisant à la publication en 2010 du manuel du système international de référence pour les données relatives au cycle de vie (Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook).

Il est basé sur la norme ISO 14040/44, mais fournit des orientations techniques beaucoup plus détaillée. Le Manuel ILCD contient plus de 400 pages, alors que l'ISO 14040/44 contient conjointement environ 60 pages. Le manuel contient des descriptions et des exigences détaillées en vue de réduire la flexibilité dans les choix et de favoriser la cohérence et l'assurance qualité des résultats de l'ACV.

En 2010, le Conseil de l'Union européenne a invité la Commission à développer une méthode harmonisée pour calculer l'empreinte environnementale des produits.

Depuis lors, la Commission a fondé ses travaux sur les approches d'ACV existantes et sur les normes internationales, le manuel ILCD et a introduit des spécifications méthodologiques supplémentaires afin d'obtenir des résultats plus cohérents, plus comparables et plus précis.

Ces travaux, complétés par un processus de consultation ainsi que par des expérimentations réalisées en collaboration avec les entreprises, ont abouti à l'élaboration des méthodes de l'empreinte environnementale de produits (EEP – PEF en anglais) et de l'empreinte environnementale d'organisation (EEO – OEF en anglais).

PEF/EEP

Cette méthode (et son pendant pour les organisations) apporte plusieurs améliorations importantes par rapport aux autres méthodes existantes (notamment le manuel ILCD), notamment:

- une identification claire des possibles catégories d'impacts environnementaux devant être étudiées afin de procéder à une ACV complète;
- l'obligation de quantifier la qualité des données;
- l'établissement d'exigences minimales en matière de qualité des données;
- des instructions techniques plus claires quant à la manière de traiter certains aspects cruciaux d'une étude d'ACV (tels que l'affectation, l'allocation, le recyclage).

Ces méthodes exigent, pour établir des comparaisons, que des règles de définition des catégories de l'empreinte environnementale de produit (EEPCR) et des secteurs de l'empreinte environnementale d'organisation (EEO SR) soient élaborées.

Elles adapteront les dispositions générales des méthodes de l'EEP et de l'EEO aux règles spécifiques des catégories de produits ou des secteurs, ce qui permettra de mettre l'accent sur, d'une part, les trois ou quatre impacts environnementaux les plus importants parmi les 14 principaux indicateurs d'impacts environnementaux et, d'autre part, sur les processus ou étapes les plus importants du cycle de vie d'une catégorie de produits ou d'un secteur donné. Ainsi, les résultats d'évaluations distinctes concernant une même catégorie de produits ou un même secteur pourront être comparés, indépendamment de l'organisme qui les a effectués.

La Commission organise actuellement une phase expérimentale de trois ans avec la participation des parties prenantes volontaires.

Les objectifs de cette phase pilote sont les suivants:

- mettre en place et valider le processus d'élaboration des EEPCR et des EEO SR. Lorsque des règles spécifiques d'une catégorie de produits ou d'un secteur existent déjà et sont utilisées par les parties prenantes, la Commission s'en servira comme base pour élaborer les EEPCR et les EEO SR;
- faciliter l'application des méthodes d'empreinte environnementale, en particulier pour les PME, en expérimentant des méthodes innovantes de gestion de la procédure et en élaborant des instruments;
- expérimenter les différents systèmes de conformité et de vérification pour l'EEP et l'EEO, notamment la vérification ex ante (c'est-à-dire l'évaluation de la conformité) et la vérification ex post (c'est-à-dire la surveillance du marché), afin de mettre en place et de valider des systèmes de conformité et de vérification proportionnés, efficaces et efficaces;
- expérimenter, en coopération avec les parties prenantes, les différentes approches de communication des entreprises vers les consommateurs et interentreprises.

GHG Protocol Product Standard

La norme produit du GHG Protocol a été développée par le World Resources Institute (WRI) et le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (WBCSD). Elle a été testée par 60 entreprises en 2010.

Comme ISO 14067, cette norme est en grande partie en conformité avec la norme ISO 14040 / 44, mais est spécifiquement axé sur la comptabilité de gaz à effet de serre. La norme comprend de nombreux exemples pratiques. La norme a été lancée en Octobre 2011 et a été adoptée comme base pour diverses initiatives émanant de l'industrie, y compris, le Sustainability Consortium (TSC).

VII.1.3. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE POUR L'APPROCHE ORGANISATION

OEF/EEO

cf. EEP/PEF

GHG Protocol Corporate Standard

La norme du GHG Protocol a été développée par le World Resources Institute (WRI) et le Conseil mondial des entreprises pour le développement durable (WBCSD). Elle a été testée par 30 entreprises dans 9 pays.

Elle fournit des lignes directrices pour réaliser l'inventaire d'une organisation pour 7 gaz à effet de serre visés par le protocole de KYOTO.

Elle a été conçu afin de :

- Fournir des guidances aux entreprises
- Simplifier la collecte des données et réduire les coûts pour celle-ci
- Fournir des éléments pour aider à la construction d'une stratégie sur base de cet inventaire

Enfin, l'établissement de cette norme par le WRI/WBCSD a pour objectif d'harmoniser la comptabilisation des GES et le reporting à l'échelle internationale afin d'assurer que les différents systèmes d'échange et autres initiatives liées au climat adoptent des approches cohérentes pour la comptabilisation des GES

PAS 2050

Le PAS 2050 a été publié par la British Standards Institution (BSI) en 2008 et révisée en Octobre 2011. Le PAS 2050 est la première norme de l'empreinte carbone et a été appliqué par de nombreuses entreprises dans le monde entier. La révision 2011 a abouti à une norme qui est largement alignée sur la norme de produit du GHG Protocol.

VII.2. Analyse détaillée du contenu des documents de référence produit

VII.2.1. LES NORMES ISO 14040-44

VII.2.1.1. ISO 14040

Les notions relatives à la dimension temps sont peu mentionnées dans la norme ISO 14040. Lorsqu'il en est fait mention il s'agit plutôt de pointer les limites en la matière dans la pratique ACV :

ISO 14040 : 2006 (§ 4.3.i)	<i>l'ACV traite des impacts environnementaux potentiels. L'ACV ne prédit pas des impacts environnementaux absolus ni précis en raison</i> – de l'expression relative des impacts par rapport à une unité de référence, – de l'intégration des données environnementales dans l'espace et le temps , – de l'incertitude inhérente à la modélisation des impacts, et – du fait que certains impacts possibles sont clairement des impacts futurs ;
ISO 14040 : 2006 (§ 5.4.3)	<i>Le manque de dimensions spatiales et temporelles dans les résultats d'inventaire du cycle de vie introduit de l'incertitude dans les résultats de l'ACVI. L'incertitude varie selon les caractéristiques spatiales et temporelles de chaque catégorie d'impact.</i>

VII.2.1.2. ISO 14044

Les notions relatives à la dimension temps sont plus présentes mais toujours assez limitées et générales dans la norme ISO 14044.

Elles se rapportent à :

- **Représentativité temporelle des données d'inventaire utilisées (ICV)**
- **Différentiation temporelle du modèle de caractérisation (ACVI) pour l'indicateur de catégorie**

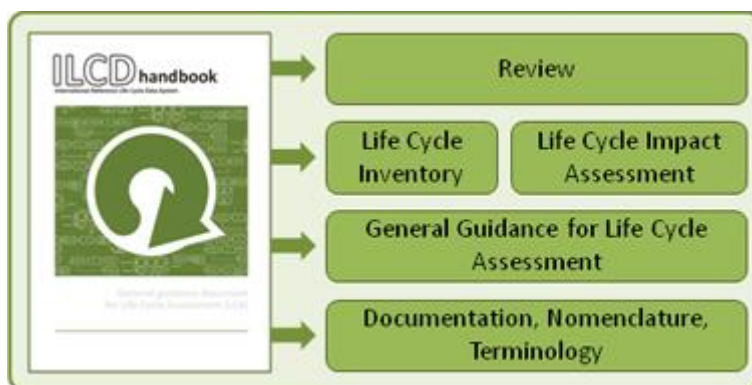
Par ailleurs, dans le cas d'affirmations comparatives destinées à être divulguées au public, la prise en compte de la variabilité spatiale et temporelle doit être réalisée et de manière cohérente entre les systèmes comparés. En cas de non prise en compte de celles-ci de manière cohérente, il est nécessaire d'être transparent sur ce point dans le rapport.

ISO 14044 : 2006 (§ 4.3.2.6.)	<i>Il convient que les exigences relatives à la qualité des données couvrent:</i> a) les facteurs temporels : âge des données et durée minimale pendant laquelle il convient que les données soient collectées;
ISO 14044 : 2006 (§ 4.4.2.2.3.)	<i>En fonction du mécanisme environnemental et des objectifs et du champ de l'étude, il convient de considérer la variabilité spatiale et temporelle du modèle de caractérisation qui rattache les résultats de l'inventaire à l'indicateur de catégorie.</i>
ISO 14044 : 2006 (§ 4.4.2.2.4.)	<i>Il convient que la pertinence environnementale de l'indicateur de catégorie ou du modèle de caractérisation soit clairement établie en fonction de :</i> b) l'ajout de données ou d'informations environnementales au modèle de caractérisation par rapport à l'impact final (ou aux impacts finaux) par catégorie, incluant <ul style="list-style-type: none"> – la nature des impacts finaux par catégorie, – l'importance relative du changement évalué des impacts finaux par catégorie, – les aspects spatiaux, tels que la surface et l'échelle, – les aspects temporels, tels que la durée, le temps de séjour, la persistance, le moment, etc., – ...

<p>ISO 14044 : 2006 (§ 4.4.2.4.)</p>	<p>La variation de la qualité des indicateurs de catégorie parmi les catégories d'impacts peut avoir un effet sur la précision globale de l'ACV, par exemple en raison de différences dans :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la complexité des mécanismes environnementaux entre la frontière du système et l'impact final par catégorie, - les caractéristiques spatiales et temporelles, par exemple la persistance d'une substance dans l'environnement, et -... 																																																	
<p>ISO 14044 : 2006 (§ 4.4.5.)</p>	<p>Une ACVI utilisée dans les affirmations comparatives destinées à être divulguées au public doit faire usage d'un jeu d'indicateurs de catégorie suffisamment complet. La comparaison doit s'opérer indicateur de catégorie par indicateur de catégorie.</p> <p>Les ACVI ne doivent pas fournir la seule base d'affirmation comparative, destinée à être divulguée au public, de la supériorité environnementale globale ou de l'équivalence, dans la mesure où des informations supplémentaires seront nécessaires pour remédier à certaines des limitations propres à l'ACVI. Les choix de valeurs, l'exclusion des informations spatiales et temporelles, de seuil et de réaction dose-effet, l'approche relative, et la variation de la précision parmi les catégories d'impact sont des exemples de ces limitations.</p> <p>Les résultats de l'ACVI ne prédisent pas les effets sur les impacts finaux par catégorie, le dépassement des seuils, des marges de sécurité ou les risques.</p> <p>Les indicateurs de catégorie utilisés dans les affirmations comparatives destinées à être divulguées au public doivent être, au minimum</p> <ul style="list-style-type: none"> - scientifiquement et techniquement valables, c'est-à-dire, utilisant un mécanisme environnemental identifiable distinct et/ou une observation empirique reproductible, et - pertinents du point de vue environnemental, c'est-à-dire avoir des liens suffisamment clairs avec l'impact final (ou les impacts finaux) par catégorie, comprenant, sans s'y limiter, les caractéristiques spatiales et temporelles. 																																																	
<p>ISO 14044 : 2006 (§ 4.5.3.4)</p>	<p>L'objectif du contrôle de cohérence consiste à déterminer si les hypothèses, les méthodes et les données sont cohérentes avec les objectifs et le champ de l'étude.</p> <p>Si elles sont pertinentes pour l'étude ACV ou l'étude d'ICV, les questions suivantes doivent être traitées:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) les différences de qualité des données tout au long du cycle de vie d'un système de produits et entre différents systèmes de produits sont-elles cohérentes avec les objectifs et le champ de l'étude? b) les différences régionales et/ou temporelles, si elles existent, ont-elles été appliquées de manière cohérente? 																																																	
<p>ISO 14044 : 2006 Annexe B.3.4.</p>	<p>Le contrôle de cohérence tente de déterminer si les hypothèses, méthodes, modèles et données sont cohérents tout au long du cycle de vie d'un produit ou entre plusieurs options. Des exemples d'incohérence sont:</p> <p>[...]</p> <p>d) différences dans la couverture temporelle, par exemple les données pour l'Option A décrivent une technologie récemment mise au point, tandis que l'Option B est décrite par un mélange de technologies, comprenant à la fois des usines récentes et anciennes;</p> <p style="text-align: center;">Tableau B.13 — Résultat d'un contrôle de cohérence</p> <table border="1" data-bbox="464 1626 1366 1966"> <thead> <tr> <th>Contrôle</th> <th colspan="2">Option A</th> <th colspan="2">Option B</th> <th>Comparer A et B?</th> <th>Action</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Source des données</td> <td>Documentation</td> <td>OK</td> <td>Originelle</td> <td>OK</td> <td>Cohérent</td> <td>Aucune action</td> </tr> <tr> <td>Précision des données</td> <td>Bonne</td> <td>OK</td> <td>Faible</td> <td>Respect des objectifs et du champ de l'étude</td> <td>Non cohérent</td> <td>Revoir B</td> </tr> <tr> <td>Âge des données</td> <td>2 années</td> <td>OK</td> <td>3 années</td> <td>OK</td> <td>Cohérent</td> <td>Aucune action</td> </tr> <tr> <td>Couverture technologique</td> <td>Technologie avancée</td> <td>OK</td> <td>Usine pilote</td> <td>OK</td> <td>Non cohérent</td> <td>But de l'étude = Aucune action</td> </tr> <tr> <td>Couverture temporelle</td> <td>Récente</td> <td>OK</td> <td>Réelle</td> <td>OK</td> <td>Cohérent</td> <td>Aucune action</td> </tr> <tr> <td>Couverture géographique</td> <td>Europe</td> <td>OK</td> <td>USA</td> <td>OK</td> <td>Cohérent</td> <td>Aucune action</td> </tr> </tbody> </table>	Contrôle	Option A		Option B		Comparer A et B?	Action	Source des données	Documentation	OK	Originelle	OK	Cohérent	Aucune action	Précision des données	Bonne	OK	Faible	Respect des objectifs et du champ de l'étude	Non cohérent	Revoir B	Âge des données	2 années	OK	3 années	OK	Cohérent	Aucune action	Couverture technologique	Technologie avancée	OK	Usine pilote	OK	Non cohérent	But de l'étude = Aucune action	Couverture temporelle	Récente	OK	Réelle	OK	Cohérent	Aucune action	Couverture géographique	Europe	OK	USA	OK	Cohérent	Aucune action
Contrôle	Option A		Option B		Comparer A et B?	Action																																												
Source des données	Documentation	OK	Originelle	OK	Cohérent	Aucune action																																												
Précision des données	Bonne	OK	Faible	Respect des objectifs et du champ de l'étude	Non cohérent	Revoir B																																												
Âge des données	2 années	OK	3 années	OK	Cohérent	Aucune action																																												
Couverture technologique	Technologie avancée	OK	Usine pilote	OK	Non cohérent	But de l'étude = Aucune action																																												
Couverture temporelle	Récente	OK	Réelle	OK	Cohérent	Aucune action																																												
Couverture géographique	Europe	OK	USA	OK	Cohérent	Aucune action																																												

VII.2.2. L'ILCD HANDBOOK

Le manuel ILCD se compose de différents sous-documents :



Les notions relatives à la dimension temps sont plus nombreuses que dans les normes ISO 14040/44. Cette référence accrue à la dimension temps semble logique étant donné que le manuel ILCD est basé sur la norme ISO 14040/44, mais a comme objectif de fournir des orientations techniques beaucoup plus détaillées. De ce fait, il contient plus de 400 pages, alors que l'ISO 14040/44 contient conjointement environ 60 pages. Le manuel contient des descriptions et des exigences détaillées en vue de réduire la flexibilité dans les choix et de favoriser la cohérence et l'assurance qualité des résultats de l'ACV.

Ces notions sont répertoriées pour chaque sous-document.

Le document général étant le plus complet, certains points repris dans celui-ci s'appliquent aussi aux autres documents relatifs aux données d'inventaire et aux méthodes d'évaluation des impacts.

Pour ces 2 sous-documents, les notions déjà reprises dans le document général ne sont pas rappelées.

VII.2.2.1. General guide for Life Cycle Assessment – Detailed guidance

Le manuel pointe en introduction le « temps en ACV » comme sujet qui gagne en importance et qui sera un des sujets pour le futur.

<p>ILCD – General – §1 – Future topics</p>	<p>"Time in LCA", finally, is one of the topics that recently gain more attention with various approaches emerging in LCA practice. Issues such as :</p> <ul style="list-style-type: none"> i. long-term emissions, ii. temporary and permanent carbon storage, iii. delayed emissions of greenhouse gases iv. temporal differentiation of characterization model v. data requirements regarding time-related representativeness vi. change of functional unit over time vii. temporal segmentation viii. durability ix. replacement over time x. forecast situation xi. future processes
---	--

Chaque sujet pointé dans l'introduction ci-dessus est développé par après dans le reste du manuel ILCD. Les extraits spécifiques sont répertoriés ci-dessous.

Les notions relatives à la dimension temps mentionnées dans le manuel ILCD général se rapportent à :

- **La représentativité temporelle des données d'inventaire utilisées (ICV)**

Le manuel ILCD général mentionne les points d'attention/lignes directrices suivants :

- Difficulté de détermination de la représentativité temporelle de certains jeux de données d'inventaire du fait de :
 - De la multiplicité des sources de données utilisées
 - De la combinaison de ces multiples sources de données pour construire un jeu de données
 - De la détermination au final par un jugement d'expert de la représentativité temporelle à associer à ce jeu de données

<p>ILCD – General – (§ 6.8.4.)</p>	<p><i>The represented year of a system data set cannot always be determined straightforward :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The single data values for unit processes may stem from different sources and years.</i> - <i>The unit process data sets that are combined in a system often represent different years.</i> <p><i>Which year a data set represents, is to be determined by looking at the different ages of the main contributing data (in case of unit processes) or unit processes (in case of LCI results). Weighing their contribution and age and reflecting the speed of changes of the different technologies / techniques over time the best represented year can be given by expert judgement.</i></p>
---	---

- Influence certaine de l'application envisagée des résultats de l'ACV sur le besoin de représentativité temporelle des jeux de données d'inventaire :

Certaines lignes directrices sont mentionnées pour différents types d'applications :

- Etudes en support à l'attribution de marchés pour des produits à courte durée de vie : **1 an à 3 ans** de validité est suffisant (exemple : ecolabel)
- Etudes visant à prendre des décisions en termes d'éco-conception pour des produits : **10 ans** de validité est nécessaire
- Etudes en support au choix entre des produits à longue durée de vie (usines de production, maison...): **20 à 30 ans** de validité est nécessaire
- Etudes en support à des choix stratégiques : **20 à 30 ans** de validité est nécessaire

<p>ILCD – General – (§ 6.8.4.)</p>	<p><i>The need for time-related representativeness is very much influenced by the intended application :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>for studies in support of procurement and especially of products with a short life time, the use of data with a 1 year validity may be fully sufficient. Ecolabel criteria are typically revised regularly (e.g. every three years), and the need</i>
---	---

	<p><i>for future validity of data sets used to support the identification and quantification of the criteria is thus confined to this time horizon.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>decisions made in the ecodesign of long-living products may be valid for 10 years.</i> - <i>In the extreme, LCAs made to support decisions on choice of products with a long life-time (e.g. production plants, houses) or answering strategic questions may be required to provide conclusions and recommendations that strive at being valid for 20 to 30 years into the future.</i>
--	--

- Adaptation nécessaire de la représentativité temporelle lors de l'élaboration d'un jeu de données d'inventaire aux caractéristiques du processus étudié :
 - Pour un processus dont les conditions de mises en œuvre varient considérablement d'une année à l'autre, il est nécessaire de moyenner les données sur plusieurs années.

Par exemple :

- **Les processus de production agricole soumis aux conditions climatiques et aux maladies.**

Ces conditions peuvent influencer les rendements, la quantité de pesticides utilisées, la quantité de fertilisant à utiliser...

- **Les processus industriels soumis à la compétition pour l'accès à certaines matières premières.**

Certains projets de grande ampleur peuvent avoir des influences sur la disponibilité de certaines matières premières. C'est par exemple le cas pour l'accélérateur de particules LHC qui a influencé la disponibilité des certaines terres rares telles que le niobium. Du fait, de sa grande demande, d'autres processus similaires de plus petite ampleur ont du se rabattre sur d'autres terres rares.

- ...

- Pour un processus dont les conditions de mises en œuvre varient peu d'une année à l'autre, il est nécessaire d'avoir à disposition des données sur 1 an et d'avoir sur cette année un nombre d'échantillon suffisants.

<p>ILCD – General – (§ 7.3.4.)</p>	<p><i>Using data that is averaged over several years may also be necessary in cases where a single year is not representative for the general, "current" situation.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>This applies in cases where data varies considerably among years.</i> - <i>This could for example be the case for agricultural products, where e.g. yield, the resulting nitrogen surplus and related emissions, pesticide amounts applied, etc. can differ considerably among years due to different meteorological conditions, disease incidents, and the like. Also the load of industrial plants and e.g. import-mixes of raw materials can vary considerably among years.</i> - <i>This especially applies to data that represents a specific producer as the data can be expected to vary stronger than the data of the market mix.</i>
<p>ILCD – General – (§ 7.4.2.7.)</p>	<p><i>One full year as data basis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>For measured data of operated processes, data for at least one full year should</i>

	<p><i>be used as basis for deriving representative average data.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>A sufficient number of samples should be taken and the uncertainty be considered when reporting the precision.</i>
--	--

- **La segmentation temporelle d'une donnée d'inventaire**

Le manuel ILCD général mentionne les points d'attention/lignes directrices suivants :

- Nécessité pour certains procédés de différencier l'inventaire au cours de l'année (saison chaude ou froide) ou au cours d'une journée (jour/nuit)

Cette nécessité doit être mise en balance par rapport à l'application envisagée de l'étude.

Les exemples cités dans le manuel ILCD sont :

- Le chargement de la batterie d'une voiture la nuit nécessitera l'utilisation de moyens de production d'électricité appartenant à la base alors que lors de la journée des moyens de pointe devraient être utilisés
- La consommation de produits d'origine agricole qui ne sont pas produits toute l'année et qui nécessitent soit :
 - une adaptation des modes de production (exemple : chauffer les serres pour la production de tomates)
 - un stockage (exemple : une congélation pour les fruits rouges)
 - un import de pays producteurs sous d'autres latitudes
 - ...
- ...

ILCD – General – (§ 6.8.4.)	<p><i>Another time-aspect, which may need to be considered in special cases, is the difference of inventory data in the course of the year (especially hot and cold season) and the day (daytime / night).</i></p> <p><i>It is to be checked along the goal of the study whether such intra-annual or intra-day specific data might be needed (e.g. on night-time electricity base-load data for charging electric car batteries over night).</i></p>
ILCD – General – (§ 6.8.3.)	<p><i>Temporal market segmentation is relevant for many services but also certain goods (e.g. intraday segmentation such as night time / base load electricity consumption, seasonal segmentation such as agricultural products and tourist industry).</i></p> <p><i>Also the temporal segmentation is not always exact, as some aspects can be overcome via storage and transport (e.g. of fruits from the tropics to the moderate climate zones in the cold season, or solar power storage e.g. as hydrogen).</i></p> <p><i>Electricity markets are relatively difficult to delimit, given the internationally connected grids. In addition and related to the time-representativeness, it matters whether the named consumer good would be operated only at peak hours (e.g. an electric toothbrush) or continuously (e.g. a fridge) or only during night time at base load (e.g. an electric storage heater).</i></p>

- **La différenciation temporelle du modèle de caractérisation (ACVI) pour l'indicateur de catégorie**

Le manuel ILCD général mentionne les points d'attention suivants :

- La difficulté de mise en œuvre actuelle de la différenciation temporelle des modèles de caractérisation du fait du manque de différenciation temporelle des jeux de données dans les bases de données ACV actuellement disponibles.
- La nécessité de justifier tout écart par rapport aux modèles recommandés en base par l'application envisagée de l'étude

ILCD – General – (§ 6.7.5.)	<i>ISO 14044:2006 foresees that "Depending on the environmental mechanism and the goal and scope, spatial and temporal differentiation of the characterization model relating the LCI results to the category indicator should be considered." Given however the lack of spatially or temporally differentiated LCI data and especially corresponding LCIA methods, for the time being such differentiation is in practice not or rarely feasible.</i>
ILCD – General – (Provisions 6.7.)	<p><i>The potential use of LCIA methods that have been derived from the original, location-generic and time-generic ones (i.e. being not generic but e.g. spatially or otherwise further differentiated or modified) shall be justified along the goal and scope of the study. It shall be demonstrated that significantly different LCIA results are obtained than with the generic methods. The non-generic methods have to meet the other applicable requirements for selected LCIA methods.</i></p> <p><i>Note that this step is often only possible after the first or second iteration of LCI data collection and modelling, impact assessment, and interpretation.</i></p> <p><i>Note that LCIA results calculated from non-generic LCIA methods are later to be presented separately from the generic ones and discussed jointly.</i></p>

• **Les émissions ayant lieu à long-terme**

Le manuel ILCD général mentionne les lignes directrices suivantes :

- La nécessité d'inventorier de manière séparée les émissions ayant lieu :
 - Avant 100 ans
 - Après 100 ans

du fait d'une différence en termes de :

- gestion humaine possible
- incertitudes associées aux émissions

L'exemple le plus communément cité est le centre de stockage des déchets.

ILCD – General – (Provisions 7.4.3.7.)	<p><i>Separate inventory items for emissions more than 100 years into the future: Emissions and other elementary flows that occur beyond the next 100 years from the time of the LCI/LCA study shall be inventoried separately from those that occur within the first 100 years e.g. : impacts from processes that run in the future but that are not (necessarily) man-managed but determined today (especially long-term emissions from landfills by leaching and landfill gas)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The emissions within the first 100 years are subject to the same LCIA impact assessment.</i> - <i>The emissions beyond 100 years are not included into the general LCIA results calculation and aggregation, but are to be calculated, presented and discussed as separate LCIA results.</i> - <i>The logic for the separation of short-term and long-term emissions is that both have often fundamentally different uncertainty: emissions today can be measured, emissions from landfills in 100 years can only be roughly forecasted.</i>
---	---

- **Le stockage temporaire (ou permanent) de dioxyde de carbone**

Le manuel ILCD général mentionne les lignes directrices suivantes :

- Un facteur de caractérisation doit être assigné au stockage du CO₂ de l'atmosphère et aux émissions de CO₂ biogénique et fossile
- Le stockage temporaire de CO₂ dans :
 - des produits à longue durée de vie
 - des produits d'origine biomasse stockés dans des décharges
 - des couches géologiques
 - ...

doit être considéré dans l'inventaire mais pas par défaut dans la phase d'évaluation de l'impact.

<p>ILCD – General – (Provisions 7.4.3.7.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Both the uptake of CO₂ from the atmosphere and the release of both fossil and biogenic CO₂ are assigned characterisation factors for the impact assessment.</i> - <i>The temporary removal of carbon dioxide from the atmosphere by incorporation into long-living bio-based products, into bio-based material remains in landfills, or in CO₂-underground-storages is accounted for in the inventory. It is however not considered per default in the overall LCIA results calculation.</i>
--	---

- **Le changement dans le temps nécessaire à la continuation de la fonction d'un produit**

Le manuel ILCD général mentionne les lignes directrices suivantes :

- Le changement de performance d'un produit au cours du temps dû à son ancienneté (ou à d'autres facteurs) doit être considéré
Un des exemples communément cité est la batterie d'un portable ou la formation de givre dans un réfrigérateur
- Pour les systèmes/produits qui nécessitent un remplacement pour continuer à remplir la fonction attendue, celui-ci doit être pris en compte
Un des exemples communément cité est le remplacement des pneus d'une voiture ou le remplacement d'une toiture pour une maison.
- Pour les déclarations comparatives, la durée de vie technique peut être considérée en base mais des analyses additionnelles doivent être réalisées avec d'autres durées de vie : la durée de vie liée à la mode, la durée de vie liées à l'intégrité mécanique,...
- Pour les systèmes/produits qui nécessitent un remplacement pour continuer à remplir la fonction attendue, celui-ci doit être pris en compte
Un des exemples communément cité est le remplacement des pneus d'une voiture ou le remplacement d'une toiture pour une maison.

ILCD – General – (§ 6.4.)	<i>Changes in the functional performance over time (e.g. due to ageing of the product) shall be explicitly considered and quantified, as far as possible.</i>
ILCD – General – (§ 6.10.)	Modelling replacements over time: <i>For cases where a system (e.g. a product) needs to be replaced to meet the required duration of performance of the compared functional unit, the replacement should consider that potentially a newer model or system in general will replace the initially used model. This is unless a different agreement can be achieved among the affected stakeholders.</i>
ILCD – General – (§ 6.10.3.)	<p><i>Among the positioning properties the durability of the product plays a special role, as it is directly related to the product's functional unit, and addressed there. An example is e.g. a wall hanging kitchen cupboard comparison for a house of 40 years use. Alternative A of 10 years life-time needs to be replaced three times to provide the same functional unit as another one with 15 years life time that needs replacement twice. Such has to be quantitatively considered, using the technical life-time of the alternatives as basis for published comparative assertions. The above example illustrates a second issue: the selection of the functional unit (here e.g. "providing wall-hanging kitchen cup-board space of X m³ for 40 years") can result in advantages/disadvantages for compared alternatives due to the specific values chosen. In the above example the 40 years relatively disfavour product B, because the three sets that are required to provide the functional unit for the defined 40 years still function for another 5 years (three times 15 years = 45 years). The same can apply to the chosen amount of m³, as just another aspect of the above example. To ensure a fair comparison, the chosen functional unit shall reflect a well justified typical or average case and be agreed with the affected stakeholders in a best attainable consensus.</i></p> <p><i>Other life-time considerations should be considered in the scenario analysis, such as fashion life-time, mechanical integrity life time, technical innovation life time, cost of reuse vs. replace considerations etc. Note that legally required minimum guarantees are usually not suitable.</i></p> <p><i>Note also that in comparisons of product alternatives with different life times, the replacement of the alternative with the shorter life time will usually be done with a newer model that is technically equivalent and available at the time of replacement. This should be considered explicitly in the model, unless a different agreement can be achieved among the affected stakeholders.</i></p>

- **La modélisation des procédés futurs**

Le manuel ILCD général mentionne les lignes directrices suivantes :

- Pour les procédés exploités dans les 5 ans dans le futur :
 - Les données les plus récentes peuvent être considérées comme valides
 - Dans le cas où elles sont considérées comme obsolètes, de nouvelles données doivent être collectées
- Pour les procédés exploités pendant plus de 5 ans dans le futur et par ordre de préférence :
 - ii. Des données d'une représentativité temporelle parfaite doivent être utilisées. Elles peuvent être construites sur base de la prévision.
 - iii. Les données relatives aux Best Available Technologies (BAT)³ doivent être utilisées quand elles sont disponibles.

³ <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

- iv. Des données disponibles actuellement peuvent être utilisées moyennant les conditions suivantes :
- Pour l'élaboration de jeux de données d'inventaire,
 - si l'utilisation de ces données ne change pas les conclusions par rapport à l'utilisation de données plus représentatives.

Ce serait probablement le cas pour le secteur de la production de matériaux issus de l'industrie lourde (aluminium, acier, verre) pour lequel les technologies évoluent plus lentement mais pas le cas pour les industries produisant des ordinateurs, secteur dans lequel les évolutions technologiques sont rapides.
 - si l'utilisation de ces données change les conclusions par rapport à l'utilisation de données plus représentatives alors il faut documenter en toute transparence ce manque de représentativité.
 - Pour la réalisation d'études ACV non destinées à être utilisées dans des déclarations comparatives,
 - Cf. le premier point
 - Pour la réalisation d'études ACV destinées à être utilisées dans des déclarations comparatives,
 - les recommandations et conclusions ne doivent pas être affectées
 - sinon, le manque de représentativité doit être explicitement mentionné lors de la phase d'interprétation des résultats
 - et cela d'autant plus si ce manque de représentativité défavorise un des produits/systèmes par rapport à l'autre

<p>ILCD – General – (§ 6.8.4.)</p>	<p><i>Data should be as time-representative as possible and any lack of representativeness shall be documented and considered in the results interpretation.</i></p> <p><i>Limited time-representativeness in comparative studies shall not relatively disfavour any competitors' products. This can be operationalised as follows:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Processes operated within 5 years into the future :</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>The most recent data that is still valid for that to-be-represented time should be used.</i> ○ <i>In the case the data is already outdated, new data should be collected or obtained.</i> - <i>Processes operated more than 5 years into the future or past</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Fully time-representative data, i.e. forecasting data should be used</i> ○ <i>As second option, the mix of the Best Available Technologies (BAT) should be used</i>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> ○ <i>As third option the present / most recent available data can be used, along the following conditions:</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>For LCI/LCIA datasets and non comparative LCI/LCA studies :</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>the use of less time-representative data should be justifiable only if not changing relevantly the results compared to using fully time-representative data</i> • <i>otherwise the lack of time-representativeness shall be documented</i> ▪ <i>For comparative studies</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>the conclusions or recommendations of the study should not be affected</i> • <i>otherwise the lack of time-representativeness shall be considered explicitly when interpreting the results.</i> • <i>especially shall the use of less time-representative data not relatively disfavour any competitors' products in a relevant degree.</i>
<p><i>ILCD - General - (Provisions 6.8.)</i></p>	<p><i>Processes operated more than 5 years into the future :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>i. Fully time-representative data, i.e. forecasting data should be used</i> <i>ii. As second option, the mix of the Best Available Technologies (BAT) should be used</i> <i>iii. As third option the present / most recent available data can be used</i>

Le manuel ILCD général mentionne la nécessité d'impliquer des experts sectoriels pour modéliser au mieux les situations futures. L'expertise complémentaire à l'expertise ACV à aller chercher concerne :

- La prévision
- L'élaboration de scénarios
- La modélisation des coûts
- La modélisation d'équilibre général ou partiel
- ...

Les sources de données possibles sont :

- Les brevets
- Les données issues de mesures en laboratoire ou d'installation pilote
- Les données existantes sur des technologies/techniques similaires
- Les documents BAT
- Les limites légales
- ...

<p><i>ILCD - General - (Provisions 7.2.)</i></p>	<p><i>To model future situation, next to LCA expertise the following expertise is required, while this depends on which of the mechanisms and models are to be considered :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>technology development forecasting (e.g. learning curves, experience curves),</i> - <i>scenario development,</i> - <i>market cost and market forecasting,</i> - <i>technology cost modelling, and</i>
---	---

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>general-equilibrium and partial-equilibrium modelling</i> <p><i>The involvement of domain experts for policy scenarios is recommended.</i></p>
ILCD – General – (\$7.4.2.5)	<p><i>For future processes this will be more on the side of models, drawing on all kinds of available data and information, including e.g.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>process modelling or planning,</i> - <i>patents,</i> - <i>lab data or pilot plant data,</i> - <i>data of existing, similar technologies / techniques,</i> - <i>BAT reference documents,</i> - <i>legal limits.</i>

VII.2.2.2. Recommendations for Life Cycle Impact Assessment in the European context based on existing environmental impact assessment models and factors – 1st edition - 2011

La dimension temps intervient également lors de l’élaboration des méthodes de caractérisation pour les indicateurs de catégories d’impacts.

Différentes visions existent concernant par exemple la perspective culturelle à utiliser dans l’évaluation des impacts. C’est le cas pour les méthodes CML et ReCiPe. Cette perspective culturelle prend en compte un volet temporel. Ces visions diffèrent entre autre chose suivant :

- la préférence donnée aux générations actuelles par rapport aux générations futures
- la confiance dans les développements technologiques (adaptation aux conséquences des impacts)

Suivant la perspective culturelle utilisée, les facteurs de caractérisation prennent des valeurs différentes.

ILCD – LCIA (\$ 5.1.)	<p><i>Some of the recommended characterisation methods have been developed in three versions in accordance with different mindsets or perspectives inspired from cultural theory and reflecting the uncertainty of the data/method (Thomson, 1990, and introduced in LCA by Hofstetter, 1998).</i></p> <p><i>The theory of cultural perspectives is used to manage the relatively wide range of choices that have to be made in endpoint models. Each choice has an impact on the characterisation factors. The Cultural theory is a social science based and widely used method to group this wide range of choices into three consistent, but hypothetical stakeholder perspectives, the Egalitarian, the Individualist and the Hierarchist perspective.</i></p> <p><i>Each perspective can be linked to one of three fundamentally different perceptions of the world :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>The question whether future generations are equally important as present generations does not have a wrong or right answer, but it depends on the worldview of the stakeholder who has to decide whether an assessment is acceptable or not.</i> - <i>Another choice is the required level of scientific proof in order to accept that there is a problem.</i> - <i>Another example is to what extent we can assume that predicted damages can be partially avoided by proper management or by technology development.</i> <p><i>The Egalitarian perspective assumes that future generations are very important, it is pessimistic about the role of management and technology, and assumes the</i></p>
------------------------------	---

	<p><i>precautionary principle regarding the inclusions of the effects.</i></p> <p><i>On the other end of the scale, the Individualist perspectives combines the short time perspective with an optimistic view on what market forces and innovation can prevent, while it has a low confidence in management solutions: it assumes that only proven effects are relevant.</i></p> <p><i>The Hierarchist perspective is consensus driven. It assumes that a long time perspective is relevant, and bases itself on scientific consensus in many choices.</i></p> <p><i>The recommended LCIA framework does not operate with different perspectives, and where the recommended method does, the hierarchical perspective is recommended, while the other perspectives are used in a sensitivity assessment.</i></p> <p><i>In terms of time perspective, the recommendation is to choose a time perspective which includes the full impact, i.e. in principle an infinite time perspective (corresponding to the hierarchical or egalitarian time perspective for those methods which are developed with different perspectives).</i></p> <p><i>In the concrete case of climate change the recommended time horizon is 100 years due to a lower uncertainty. Factors with a 500 years' time perspective are provided but factors for a much shorter time horizon are also provided for sensitivity analysis.</i></p>
--	---

Par ailleurs, pour d'autres méthodes, différents horizons temporels existent et ont eux aussi une influence sur les valeurs des facteurs de caractérisation.

A l'heure actuelle, toutes les méthodes se basent sur un **horizon temporel de 100 ans** afin d'être cohérentes avec le choix réalisé pour d'autres indicateurs de catégorie d'impact tels que le changement climatique.

Les indicateurs de catégorie d'impact influencés par les différentes perspectives culturelles et/ou horizons temporels sont repris ci-dessous.

- Changement climatique
 - Il existe 3 horizons temporels : 20-100-500 ans
 - L'horizon temporel à utiliser par défaut selon le manuel ILCD est 100 ans. Il est toutefois recommandé de procéder à des analyses de sensibilité avec les autres horizons temporels. Ces analyses de sensibilité sont particulièrement pertinentes pour les processus émetteurs de N2O tels que :
 - l'agriculture (du fait des apports azotés suite à l'épandage de fertilisants minéraux et d'origine animale)
 - le trafic routier
 - certains procédés industriels comme ceux de fabrication d'acide adipique, glyoxylique et nitrique
 - La perspective Hierarchiste utilise l'horizon temporel intermédiaire de 100 ans

<p>ILCD – LCIA (§ 3.1. – Climate change)</p>	<p><i>Climate Change</i></p> <p><i>All LCIA methodologies have an impact category Climate Change (sometimes called Global Warming), and they all use the Global Warming Potentials (GWPs) developed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). However, there are some differences in the use of GWP's</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>IPCC periodically publishes updates, and not all methodologies use the latest factors (but could easily be updated)</i> - <i>IPCC publishes GWP's for different timeframes.</i> <p><i>IPCC has three versions of the method, indicating three different timeframes. The impact in terms of cumulative radiative forcing of greenhouse gas (GHG) emissions is</i></p>
---	---

	<p><i>either cut off after 20, 100 or 500 years.</i></p> <p><i>The 500-year perspective is considered sufficiently long to assess the majority of the damage caused by the substances with the long atmospheric residence times, while the 100-and 20-year timeframes capture partially the impact of substances with a long lifetime. In some circles, the 100-year timeframe is used as this is the basis adopted for the Kyoto Protocol.</i></p> <p><i>[...]</i></p> <p><i>From a scientific/sustainability point of view, it seems best to use the 500-year time horizon, as only in this perspective all relevant impacts of all relevant emissions are better captured. On the other hand, it is clear that in almost all policy instruments, like for instance the Kyoto Protocol, the 100 year perspective is used and that this time perspective has the broadest acceptance.</i></p> <p><i>Recommendation of the 100-year timeframe is proposed as default, but it is also suggested to use the shorter (20-year) and longer (500-year) timeframes as a sensitivity analysis. This check is especially relevant when assessing agricultural systems, as the N2O often emitted in these systems has a long lifetime, and thus has a significantly higher characterisation factor (factor 2) in the 500 year perspective compared to the 100 year perspective. Methane has almost a factor 4 lower characterisation factor in the 500 years perspective.</i></p>
--	--

- Appauvrissement en ozone

- Il existe différentes horizons temporels: de 5 ans à l'infini
- L'horizon temporel à utiliser par défaut selon le manuel ILCD est l'infini. En pratique, il y a très peu de différence avec l'horizon à 100 ans étant donné que la plupart des substances contributrices ont une durée de vie plus courte que 100 ans.
- La plupart des méthodes utilisent l'horizon temporel à 100 ans afin d'être cohérentes avec le choix réalisé pour d'autres indicateurs de catégorie d'impact.

<p>ILCD – LCIA (§ 3.2. – Ozone Depletion)</p>	<p><i>The WMO steady state method is in some form applied in all LCIA methodologies and is also selected as the midpoint method to be preferred. The recommendation is to use the latest WMO published ODP equivalents (currently WMO, 1999).</i></p> <p><i>A point of attention is that WMO publishes equivalents representing different timeframes. Different stakeholders may prefer different timeframes, but as the default it is proposed to use the infinite time perspective, as this is the most widely used version in policy. In practice, there is very little difference with the 100 year perspective as most currently used ODP substances have a lifetime shorter than 100 years. Following the WMO reasoning that after 2040 the anthropogenic impact on ozone depletion will be negligible, a shorter timeframe can also be used, but the greater policy acceptance for the 100 year perspective is taken as guidance.</i></p>
--	--

- Acidification

- Il existe différents horizons temporels tels que 20 ans et 500 ans.
- La hiérarchie entre émissions de substances acidifiantes peut être modifiée suivant l'horizon temporel considéré.

<p>ILCD – LCIA (§ 3.7.)</p>	<p><i>Temporal variability is usually taken into account through present and future emission scenarios. Characterization factors for acidification increase up to a factor of 13 from 20 years to a 500 years' time horizon and influence the difference between chemicals up to a factor 4 as shown by Van Zelm and colleagues (2007a).</i></p>
------------------------------------	--

- Utilisation du sol

ILCD – LCIA (§ 3.10.)	<i>In the recommended method, the user can choose different time horizons for land transformations.</i>
------------------------------	---

- Appauvrissement en ressources
 - Le manuel ILCD recommande d'utiliser la méthode CML avec les facteurs de caractérisation relatifs aux bases de réserves. Il indique que cette approche permet de se placer dans un horizon temporel lointain et de prendre en compte les futurs progrès technologiques en matière d'extraction.

ILCD – LCIA (§ 3.11.)	<i>Oers et al. (2002) give characterization factors for economic reserves, reserve base, and ultimate reserves. The characterization factors given for the reserve base are recommended, as this reflects a longer time horizon and the possibility of improvement in mining technology, making feasible the exploitation of previously sub-economic deposits. The reserve base includes deposits which meet certain minimal chemical and physical requirements to potentially become economically exploitable within planning horizons (Oers et al. 2002).</i>
------------------------------	---

Des développements à réaliser en relation avec la différenciation temporelle du modèle de caractérisation (ACVI) sont listés en fin de document.

VII.2.2.3. Specific guide for Life Cycle Inventory data sets

La dimension temps intervient également lors de l'élaboration de jeux de données d'inventaire.

Pour rappel, les notions déjà reprises dans le document général pouvant se rapporter à l'élaboration d'un jeu de données d'inventaire ne sont pas reprises ci-dessous ; seules les nouvelles lignes directrices sont reprises.

Lors de l'élaboration d'un jeu de données, le développeur peut être confronté à un processus menant à plusieurs fonctions. Il s'agit ensuite pour celui d'allouer les impacts de ce processus entre plusieurs fonctions. Ce sous-document du manuel ILCD spécifie que le critère **durée** peut être utilisé comme lien de causalité physique pour résoudre la multifonctionnalité pour différents types de services.

ILCD – LCI (Provisions 7.9.3)	<p><i>Solving multifunctionality by allocation :</i></p> <p><i>SHALL - Two-step procedure for multifunctional processes: The following two-step procedure shall be applied [ISO!]: (7.9.3.2).9..2)</i></p> <p><i>III.a) First step and criterion "determining physical causality</i></p> <p><i>III.b) Checklist for "determining physical causality" criteria for SERVICES :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Goods transport: time or distance AND mass or volume (or in specific cases: pieces) of the transported good</i> - <i>Personal transport: time or distance AND weight of passengers including luggage</i> - <i>Retailing: time (duration) of shelf-life AND mass or volume of good</i> - <i>Storage and other functions provided by places and other two-dimensional infrastructure: time (duration) of use AND area occupied by the good</i> - <i>Transport and communication on roads, railways, pipes, cables, and other one-dimensional infrastructure: time (duration) AND intensity (e.g. road wearing impact by vehicles of different weight) OR bandwidth of use.</i>
--------------------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> - Heating/cooling of space (keeping a temperature): time (duration of heating/cooling) AND area or volume heated/cooled (depending whether the space is used by area such as in offices, or by volume such as in staple storage halls or retail freezers) - Private administration services: person time or cost charged for admin services OR market value of sales - Public administration services: person time or cost charged for admin services OR number of cases serviced - Cleaning services (of objects of similar cleaning technologies): surface area cleaned (or as fall-back option: time (duration) of cleaning) - Teaching/training services: person time (duration) of training AND number of individuals taught/trained - R&D services (of objects of similar R&D): person time OR cost charged for R&D services <p>III.b) Checklist for "determining physical causality" criteria for PRODUCTION PROCESSES :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manufacturing (including physical transformation processes) and mechanical waste processing: length, surface, volume, or mass OR number of items OR time of processing - General processes by other capital goods' input directly to multifunctional processes (e.g. the processing machines themselves, but not buildings etc.): time (duration) of use OR mass, volume, length of produced good
--	---

VII.2.3. LA NORME ISO 14025

Les lignes directrices relatives à la dimension temps mentionnées dans la norme ISO 14025 se rapportent à :

- **Période de validité des PCR**

ISO 14025 (§ 6.4.)	<p>i) la procédure de développement et de mise à jour des PCR, comprenant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le contenu des PCR, - les règles régissant la période de validité, qui doivent inclure la prise en considération des changements des informations pertinentes affectant le PCR, et - la procédure de sélection des paramètres prédéterminés;
-------------------------------------	---

- **Exigences pour la comparabilité de différentes déclarations environnementales de type III**

ISO 14025 (§ 6.7.2.)	<p>La comparabilité de différentes déclarations environnementales de Type III doit être considérée comme atteinte lorsque les conditions suivantes sont satisfaites</p> <p>[...]</p> <p>k) La période de validité est équivalente.</p>
---------------------------------------	--

VII.2.4. LA METHODOLOGIE EEP (PEF METHODOLOGY) (2014)

Comme mentionné précédemment, la méthodologie EEP s'est construite entre autres à partir du manuel ILCD et des normes ISO (14 040, 14 044 et 14 025).

Certaines lignes directrices relatives à la dimension temps sont en partie similaires à celles mentionnés dans ces documents. Elles sont reprises ci-dessous par thématique.

A noter que la mise en œuvre de ces lignes directrices est en cours dans le cadre du projet pilote qui vise à développer des EEPCR. Un retour sur la prise en compte de la dimension temps dans ceux-ci est potentiellement réaliste pour fin octobre.

- **Durée de validité des EEPCR**

EEP (§ 2.2.)	<p><i>Les lignes directrices pour l'élaboration des EEPCR sont basées sur le contenu minimal d'un document PCR, conformément à la norme ISO 14025 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - ... - <i>la durée de validité des EEPCR en cours d'élaboration.</i>
-------------------------------	--

- **Exigences en termes de représentativité temporelle des données utilisées**

EEP (§ 5.6.)	<p><i>= Mesure dans laquelle l'ensemble de données rend compte des conditions spécifiques du système étudié en ce qui concerne le temps/ l'âge des données, y compris les ensembles de données d'arrière- plan, le cas échéant. Remarque: c.-à-d. de l'année considérée (et, le cas échéant des variations intra- annuelles ou intrajournalières).</i></p>
-------------------------------	--

- **Durée de l'unité fonctionnelle & Durée de vie du produit**

EEP (§ 4.1.)	<p><i>L'unité d'analyse d'une étude EEP doit être définie compte tenu des aspects suivants:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>la(les) fonction(s) assurée(s)/le(s) service(s) rendu(s): «quoi»;</i> - <i>l'ampleur de la fonction ou du service: «combien»;</i> - <i>le niveau de qualité souhaité: «comment»;</i> - <i>la durée (de vie) du produit: «combien de temps»;</i> - ...
-------------------------------	--

- **Durée de vie des biens d'équipement (et amortissements)**

EEP (§ 5.4.)	<p><i>Biens d'équipement: un amortissement linéaire doit être utilisé. La durée de vie escomptée des biens d'équipement doit être prise en compte (et non le temps nécessaire pour que la valeur comptable s'annule).</i></p>
-------------------------------	---

- **Mode d'utilisation/de consommation du produit**

EEP (§ 5.4.5.)	<p><i>L'étape d'utilisation débute lorsque le consommateur ou l'utilisateur final prend possession du produit et s'achève lorsque le produit est mis au rebut et transporté vers une installation de recyclage ou de traitement des déchets. Les processus de l'étape d'utilisation comprennent, par exemple:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>les modes d'utilisation/consommation, le lieu, la période (jour/nuit, été/hiver, semaine/week-end) et la durée de vie probable des produits;</i> - ...
---------------------------------	--

- **Allocation des impacts de différentes étapes du cycle de vie**

<p>EEP (§ 5.4.6.)</p>	<p><i>Affectation des impacts dus au transport: une partie des impacts dus aux activités de transport doit être affectée à l'unité d'analyse (au produit considéré), sur la base du facteur de limitation de la charge. Il convient de prendre en considération les principes de modélisation suivants:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Transport de marchandises: temps ou distance ET masse ou volume (ou dans certains cas: pièces/palettes) de la marchandise transportée;</i> - <i>Transport de personnes: durée ou distance;</i> - <i>Déplacements professionnels du personnel: durée, distance ou valeur économique;</i>
---	--

- **Comptabilisation des émissions de GES résultant d'un changement direct d'affectation des terres**

<p>EEP (§ 5.4.9.)</p>	<p><i>Les émissions de gaz à effet de serre qui résultent d'un changement direct d'affectation des terres doivent être affectées aux produits i) pour les 20 années qui suivent le changement d'affectation des terres ou ii) pour une période unique de récolte du produit évalué à compter du début de l'extraction (même si cette période est supérieure à 20 ans), la période la plus longue étant retenue.</i></p>
------------------------------	---

- **Comptabilisation du stockage temporaire et des émissions différées**

<p>EEP (§ 5.4.9.)</p>	<p><i>Les soldes créditeurs associés au stockage temporaire (de carbone) ou aux émissions différées ne doivent pas être pris en compte dans le calcul des catégories d'impact par défaut de l'EE. Ceux-ci peuvent toutefois être inclus en tant qu'«informations environnementales supplémentaires».</i></p>
------------------------------	--

- **Exigences pour la collecte de données en termes de période de collecte (année, saison, mois...)**

<p>EEP (§ 5.7.)</p>	<p><i>Les EEPCR doivent:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>spécifier les processus pour lesquels des données spécifiques doivent être collectées;</i> - <i>préciser les exigences requises pour la collecte de données spécifiques;</i> - <i>définir les exigences de collecte des données applicables à chaque site...</i> <ul style="list-style-type: none"> o <i>la période de collecte des données (année, saison, mois, etc.)</i> o <i>...</i>
----------------------------	---

VII.2.5. LA NORME ISO 15 804

La norme 15 804 est un PCR pour les produits de construction. A ce titre, elle doit se conformer aux lignes directrices mentionnées dans l'ISO 14 025 notamment celles relatives à la durée de validité d'un PCR. En addition, elle fournit des lignes directrices additionnelles telles que reprises ci-dessous :

- **Exigences en termes de qualité des données pour les déclarations environnementales d'un produit (DEP)**

La norme mentionne les exigences suivantes pour les données utilisées :

- Aussi récentes que possible
- Au minimum mises à jour ces 10 dernières années pour les données génériques
- Au minimum mises à jour ces 5 dernières années pour les données spécifiques au producteur
- Moyennées sur 1 an

<p>ISO 15 804 (§ 6. 3.7.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - les données doivent être aussi récentes que possible. Les ensembles de données utilisés pour les calculs doivent au minimum avoir été mis à jour au cours des dix dernières années et au cours des cinq dernières années pour les données spécifiques du fabricant ; - les ensembles de données doivent être fondés sur des données moyennées sur un an ; les écarts doivent être justifiés ; - la période sur laquelle les intrants et les extrants du système doivent être pris en compte est de cent ans à compter de l'année pour laquelle l'ensemble de données est jugé représentatif. Une période plus longue doit être utilisée, le cas échéant ;
--------------------------------------	---

- **Période de validité d'une DEP**

<p>ISO 15 804 (§ 9.)</p>	<p>Après vérification, une DEP est valable pendant une période de cinq ans à compter de la date de publication, période au terme de laquelle elle doit être revue et vérifiée. Une DEP ne doit être réévaluée et mise à jour que lorsque cela est nécessaire pour refléter des évolutions technologiques ou d'autres circonstances susceptibles de modifier le contenu et l'exactitude de la déclaration. Une DEP ne doit pas nécessairement être recalculée au bout de cinq ans si les données de base n'ont pas subi de modifications significatives.</p>
---------------------------------	---

- **Exigences en termes de durée de vie à considérer pour les produits de construction**

<p>ISO 15 804 (§ 3.)</p>	<p>3.25 durée de vie de référence (DVR) - durée de vie qui peut être attendue pour un produit de construction selon un ensemble particulier (ensemble de référence) de conditions d'utilisation et qui peut servir de base pour l'estimation de la durée de vie dans d'autres conditions d'utilisation [ISO 21930:2007]</p>
<p>ISO 15 804 (§ 3.)</p>	<p>durée de vie estimée (DVE)</p>

<p>ISO 15 804 (§ 6.3.3.)</p>	<p>Les informations DVR devant être déclarées dans une DEP couvrant l'étape d'utilisation doivent être fournies par le fabricant. La DVR doit se référer à la performance technique et fonctionnelle déclarée du produit dans un bâtiment. Elle doit être établie conformément aux règles spécifiques données dans les normes européennes de produits et doivent tenir compte des ISO 15686-1, -2, -7 et -8. Lorsque les normes européennes de produits fournissent des lignes directrices pour le calcul de la DVR, ces lignes directrices doivent être prioritaires.</p> <p>Les informations sur la DVR d'un produit nécessitent la spécification de scénarios compatibles pour l'étape de production, l'étape du processus de construction et l'étape d'utilisation. La DVR dépend des propriétés du produit et des conditions d'utilisation de référence. Ces conditions doivent être déclarées avec la DVR et il doit être indiqué que la DVR s'applique uniquement aux conditions de référence.</p> <p>La DVR doit être vérifiable.</p> <p>Les exigences et les lignes directrices relatives à l'estimation de la durée de vie sont données dans l'Annexe A normative.</p>
<p>ISO 15 804 (§ 6.3.4.4.1.)</p>	<p>L'étape d'utilisation comprend les modules d'informations optionnels couvrant la période allant de la réception du bâtiment ou de l'ouvrage de construction jusqu'à sa déconstruction ou sa démolition. La durée de l'étape d'utilisation des produits peut être différente de la durée de vie requise d'un bâtiment.</p>
<p>ISO 15 804 (Annexe A)</p>	<p>Une durée de vie de référence (DVR) ne peut être déterminée que pour une DEP "du berceau à la tombe" ou pour une DEP " du berceau à la sortie de l'usine avec options" où les modules A1-A5 et B1-B5 ont été fournis, voir l'ISO 21930. Si la durée de vie est déclarée, les principes suivants doivent alors s'appliquer. Le fabricant ou le producteur du produit de construction ne peut être tenu pour responsable de la conception réelle du bâtiment et de l'utilisation et de l'application du produit, de l'environnement, de l'exécution ou de l'utilisation.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La durée de vie de référence d'un produit peut être fondée sur des données empiriques, probabilistes, statistiques, réputées conformes ou issues de recherches (scientifiques) et doit toujours tenir compte de l'utilisation prévue (description de l'utilisation), voir l'ISO 15686-1, -2, -7 et -8. Cette base doit être mentionnée dans la DEP ; - Si le fabricant indique la DVR du produit, il doit alors tenir compte de l'utilisation prévue, de la (des) performance(s) fonctionnelle(s) déclarée(s) et du scénario, et les décrire dans la DEP. L'estimation doit être transparente pour permettre la vérification. <p>Une DVR déclarée doit correspondre à la performance technique fonctionnelle déclarée et à la maintenance ou réparation nécessaire pour atteindre la performance déclarée pendant la DVR déclarée ou la durée de vie estimée (DVE) indiquée. La performance technique déclarée peut être fondée sur les spécifications relatives à la détermination ou au calcul de cette performance données dans les Normes européennes harmonisées pertinentes.</p> <p>[...]</p> <p>Dans bien des cas, la durée de vie estimée (DVE) du bâtiment dépend de la possibilité de remplacer ou réparer ses composants. Normalement, la DVE d'un bâtiment dépend de la durée de vie du produit ou de l'élément de construction porteur qui n'est ni remplaçable ni réparable.</p>

VII.2.6. GHG PROTOCOL

Le présent document n'a pas été analysé en détails étant donné que le document EEP/PEF s'est entre autre inspiré de celui-ci lors de son développement.

VII.2.7. PAS 2050

Le présent document n'a pas été analysé en détails étant donné que le document EEP/PEF s'est entre autre inspiré de celui-ci lors de son développement.

VII.3. Analyse détaillée du contenu des documents de référence « organisation »

VII.3.1. GHG PROTOCOL

VII.3.1.1. A Corporate Accounting and Reporting Standard

Les éléments à retenir sont :

- Recalcul de l'année de base du suivi et type de reporting associé

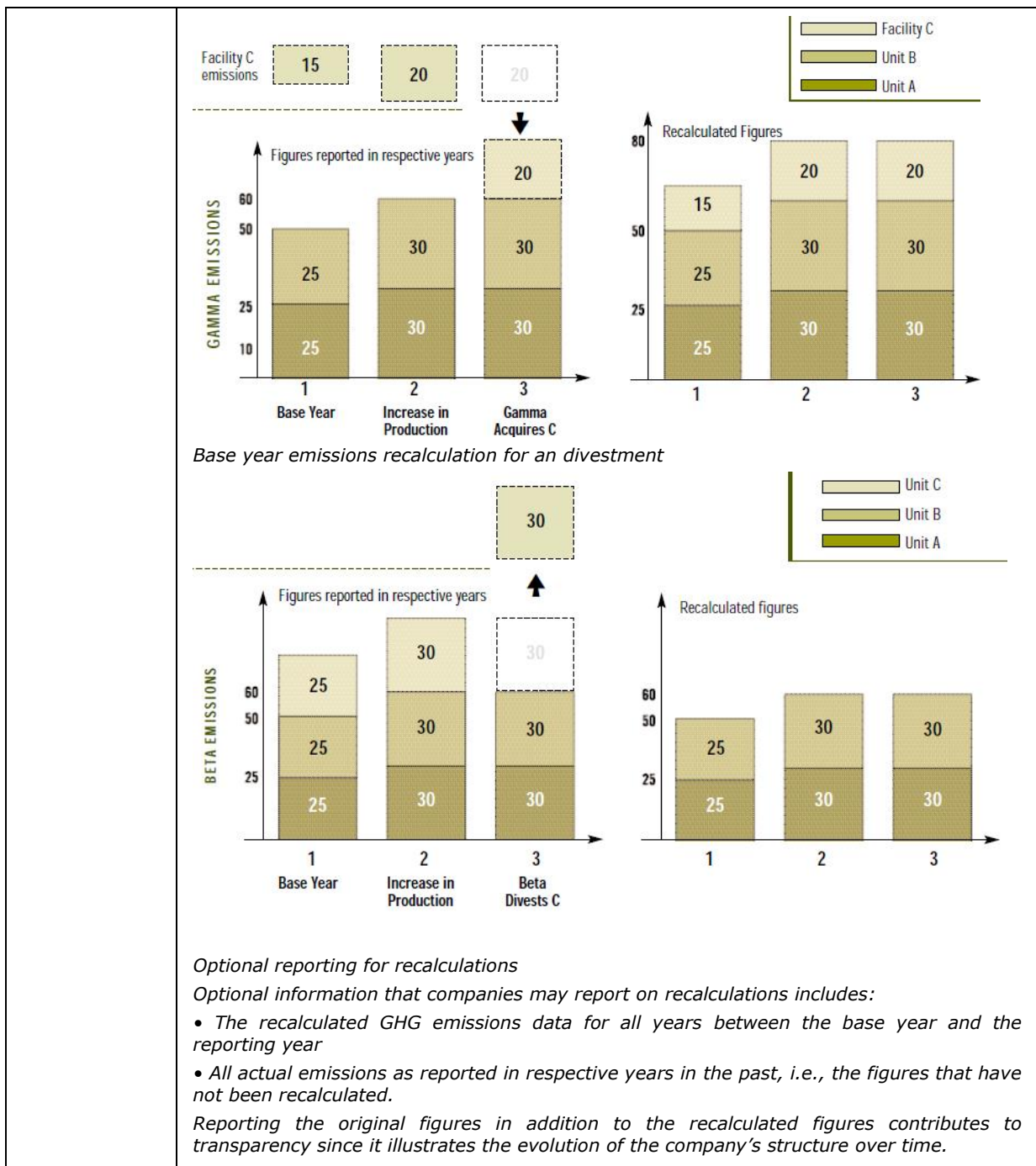
Dans le cas d'un suivi de performances d'une organisation, la norme recommande de **recalculer l'année de base** à partir duquel est réalisé le suivi dans le cas de :

- Changements structurels dans l'organisation (exemple : achat ou revente d'entités...)
- Changements dans la méthodologie de calcul
- Améliorations de la robustesse des facteurs d'émissions ou des données d'activité
- Mise en évidence d'erreur

Le nouveau rapport de suivi des performances doit être réalisé sur base de la nouvelle valeur de l'année de base.

L'ancienne valeur de l'année de base (et des éventuelles années intermédiaires) peut être mentionné dans le rapport de suivi pour l'historique. La norme mentionne que cela contribue à mettre en avant une certaine transparence.

<p>Chapter 5 – Recalculating base year emissions</p>	<p><i>The following cases shall trigger recalculation of base year emissions:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Structural changes in the reporting organization that have a significant impact on the company's base year emissions. A structural change involves the transfer of ownership or control of emissions-generating activities or operations from one company to another. While a single structural change might not have a significant impact on the base year emissions, the cumulative effect of a number of minor structural changes can result in a significant impact. Structural changes include:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mergers, acquisitions, and divestments</i> • <i>Outsourcing and insourcing of emitting activities</i> • <i>Changes in calculation methodology or improvements in the accuracy of emission factors or activity data that result in a significant impact on the base year emissions data</i> • <i>Discovery of significant errors, or a number of cumulative errors, that are collectively significant.</i> <p><i>In summary, base year emissions shall be retroactively recalculated to reflect changes in the company that would otherwise compromise the consistency and relevance of the reported GHG emissions information.</i></p> <p><i>Base year emissions recalculation for an acquisition</i></p>
---	--



• Fixation de l'année de base

Dans le cas d'un suivi de performances d'une organisation, il est important de fixer l'année de base à partir de laquelle un suivi des performances est réalisé. Deux types d'approche existent :

- Utilisation d'une année de base fixe
- Utilisation d'une année de base glissante d'une année à l'autre

La seconde option doit être préférée si l'organisation évolue souvent en termes de structuration .

<p>Chapter 11 – Setting GHG target ^a</p>	<p>For a target to be credible, it has to be transparent how target emissions are defined in relation to past emissions.</p> <p>Two general approaches are available: a fixed target base year or a rolling target base year.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Using a fixed target <p>Most GHG targets are defined as a percentage reduction in emissions below a fixed target base year (e.g., reduce CO2 emissions 25 percent below 1994 levels by 2010). [...]</p> <p>Although it is possible to use different years for the inventory base year and the target base year, to streamline the inventory and target reporting process, it usually makes sense to use the same year for both. [...]</p> <ul style="list-style-type: none"> - Using a rolling target base year <p>Companies may consider using a rolling target base year if obtaining and maintaining reliable and verifiable data for a fixed target base year is likely to be challenging (for example, due to frequent acquisitions). With a rolling target base year, the base year rolls forward at regular time intervals, usually one year, so that emissions are always compared against the previous year.</p>																								
<p>TABLE 5. Comparing targets with rolling and fixed base years</p>																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>FIXED TARGET BASE YEAR</th> <th>ROLLING TARGET BASE YEAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>How might the target be stated?</td> <td>A target might take the form "we will emit X% less in year B than in year A"</td> <td>A target might take the form of "over the next X years we will reduce emissions every year by Y% compared to the previous year"⁵</td> </tr> <tr> <td>What is the target base year?</td> <td>A fixed reference year in the past</td> <td>The previous year</td> </tr> <tr> <td>How far back is like-with-like comparison possible?</td> <td>The time series of absolute emissions will compare like with like</td> <td>If there have been significant structural changes the time series of absolute emissions will not compare like with like over more than two years at a time</td> </tr> <tr> <td>What is the basis for comparing emissions between the target base year and completion year? (see also Figure 14)</td> <td>The comparison over time is based on what is owned/controlled by the company in the target completion year.</td> <td>The comparison over time is based on what was owned/controlled by the company in the years the information was reported⁶</td> </tr> <tr> <td>How far back are recalculations made?</td> <td>Emissions are recalculated for all years back to the fixed target base year</td> <td>Emissions are recalculated only for the year prior to the structural change, or ex-post for the year of the structural change which then becomes the base year.</td> </tr> <tr> <td>How reliable are the target base year emissions?</td> <td>If a company with a target acquires a company that did not have reliable GHG data in the target base year; back-casting of emissions becomes necessary, reducing the reliability of the base year</td> <td>Data from an acquired company's GHG emissions are only necessary for the year before the acquisition (or even only from the acquisition onwards), reducing or eliminating the need for back-casting</td> </tr> <tr> <td>When are recalculations made?</td> <td colspan="2">The circumstances which trigger recalculations for structural changes etc. (see chapter 5) are the same under both approaches</td> </tr> </tbody> </table>			FIXED TARGET BASE YEAR	ROLLING TARGET BASE YEAR	How might the target be stated?	A target might take the form "we will emit X% less in year B than in year A"	A target might take the form of "over the next X years we will reduce emissions every year by Y% compared to the previous year" ⁵	What is the target base year?	A fixed reference year in the past	The previous year	How far back is like-with-like comparison possible?	The time series of absolute emissions will compare like with like	If there have been significant structural changes the time series of absolute emissions will not compare like with like over more than two years at a time	What is the basis for comparing emissions between the target base year and completion year? (see also Figure 14)	The comparison over time is based on what is owned/controlled by the company in the target completion year.	The comparison over time is based on what was owned/controlled by the company in the years the information was reported ⁶	How far back are recalculations made?	Emissions are recalculated for all years back to the fixed target base year	Emissions are recalculated only for the year prior to the structural change, or ex-post for the year of the structural change which then becomes the base year.	How reliable are the target base year emissions?	If a company with a target acquires a company that did not have reliable GHG data in the target base year; back-casting of emissions becomes necessary, reducing the reliability of the base year	Data from an acquired company's GHG emissions are only necessary for the year before the acquisition (or even only from the acquisition onwards), reducing or eliminating the need for back-casting	When are recalculations made?	The circumstances which trigger recalculations for structural changes etc. (see chapter 5) are the same under both approaches	
	FIXED TARGET BASE YEAR	ROLLING TARGET BASE YEAR																							
How might the target be stated?	A target might take the form "we will emit X% less in year B than in year A"	A target might take the form of "over the next X years we will reduce emissions every year by Y% compared to the previous year" ⁵																							
What is the target base year?	A fixed reference year in the past	The previous year																							
How far back is like-with-like comparison possible?	The time series of absolute emissions will compare like with like	If there have been significant structural changes the time series of absolute emissions will not compare like with like over more than two years at a time																							
What is the basis for comparing emissions between the target base year and completion year? (see also Figure 14)	The comparison over time is based on what is owned/controlled by the company in the target completion year.	The comparison over time is based on what was owned/controlled by the company in the years the information was reported ⁶																							
How far back are recalculations made?	Emissions are recalculated for all years back to the fixed target base year	Emissions are recalculated only for the year prior to the structural change, or ex-post for the year of the structural change which then becomes the base year.																							
How reliable are the target base year emissions?	If a company with a target acquires a company that did not have reliable GHG data in the target base year; back-casting of emissions becomes necessary, reducing the reliability of the base year	Data from an acquired company's GHG emissions are only necessary for the year before the acquisition (or even only from the acquisition onwards), reducing or eliminating the need for back-casting																							
When are recalculations made?	The circumstances which trigger recalculations for structural changes etc. (see chapter 5) are the same under both approaches																								

VII.3.1.2. Corporate Value Chain (Scope 3) Accounting and Reporting Standard

Ce document est un supplément au document précédent " GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard ».

Les éléments à retenir sont :

- Il mentionne que **toutes les émissions qui sont inventoriées n’ont pas lieu dans l’année de reporting**. L’année durant laquelle les émissions ont lieu varie suivant les catégories considérées dans l’évaluation scope 3.
- En ce qui concerne la **prise en compte des biens d’équipements**, ceux-ci ne sont pas amortis chaque année pendant une certaine période (exemple sur 20 ans) mais sont comptabilisés uniquement lors de l’année d’acquisition (ou lors de l’année de début du suivi).
- Certaines organisations peuvent avoir des émissions plus élevées que d’autres du même secteur du fait qu’elles produisent des produits plus durables (à plus longue durée de vie). Ces organisations sont invitées à rapporter des informations additionnelles pour mettre en avant ce point et ne pas être pénalisées.

<p>Chapter 5 - § Time boundary of scope 3 categories</p>	<p><i>This standard is designed to account for all emissions related to the reporting company’s activities in the reporting year (e.g., emissions related to products purchased or sold in the reporting year).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>For some scope 3 categories, emissions occur simultaneously with the activity (e.g., from combustion of energy), so emissions occur in the same year as the company’s activities (see figure 5.3).</i> • <i>For some categories, emissions may have occurred in previous years.</i> • <i>For other scope 3 categories, emissions are expected to occur in future years because the activities in the reporting year have long-term emissions impacts. For these categories, reported emissions have not yet happened, but are expected to happen as a result of the waste generated, investments made, and products sold in the reporting year. For these categories, the reported data should not be interpreted to mean that emissions have already occurred, but that emissions are expected to occur as a result of activities that occurred in the reporting year.</i> <p>Figure [5.3] Time boundary of scope 3 categories</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Scope 3 category</th> <th>Past years</th> <th>Reporting year</th> <th>Future years</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Purchased goods & services</td><td>Yes</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>2. Capital goods</td><td>Yes</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>3. Fuel- and energy-related activities</td><td>Yes</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>4. Upstream transportation & distribution</td><td>Yes</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>5. Waste generated in operations</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>6. Business travel</td><td>No</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>7. Employee commuting</td><td>No</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>8. Upstream leased assets</td><td>No</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>9. Downstream transportation & distribution</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>10. Processing of sold products</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>11. Use of sold products</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>12. End of life treatment of sold products</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>13. Downstream leased assets</td><td>No</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>14. Franchises</td><td>No</td><td>Yes</td><td>No</td></tr> <tr><td>15. Investments</td><td>No</td><td>Yes</td><td>Yes</td></tr> </tbody> </table>	Scope 3 category	Past years	Reporting year	Future years	1. Purchased goods & services	Yes	Yes	No	2. Capital goods	Yes	Yes	No	3. Fuel- and energy-related activities	Yes	Yes	No	4. Upstream transportation & distribution	Yes	Yes	No	5. Waste generated in operations	No	Yes	Yes	6. Business travel	No	Yes	No	7. Employee commuting	No	Yes	No	8. Upstream leased assets	No	Yes	No	9. Downstream transportation & distribution	No	Yes	Yes	10. Processing of sold products	No	Yes	Yes	11. Use of sold products	No	Yes	Yes	12. End of life treatment of sold products	No	Yes	Yes	13. Downstream leased assets	No	Yes	No	14. Franchises	No	Yes	No	15. Investments	No	Yes	Yes
Scope 3 category	Past years	Reporting year	Future years																																																														
1. Purchased goods & services	Yes	Yes	No																																																														
2. Capital goods	Yes	Yes	No																																																														
3. Fuel- and energy-related activities	Yes	Yes	No																																																														
4. Upstream transportation & distribution	Yes	Yes	No																																																														
5. Waste generated in operations	No	Yes	Yes																																																														
6. Business travel	No	Yes	No																																																														
7. Employee commuting	No	Yes	No																																																														
8. Upstream leased assets	No	Yes	No																																																														
9. Downstream transportation & distribution	No	Yes	Yes																																																														
10. Processing of sold products	No	Yes	Yes																																																														
11. Use of sold products	No	Yes	Yes																																																														
12. End of life treatment of sold products	No	Yes	Yes																																																														
13. Downstream leased assets	No	Yes	No																																																														
14. Franchises	No	Yes	No																																																														
15. Investments	No	Yes	Yes																																																														
<p>Chapter 5 – Box 5.4. Accounting</p>	<p><i>In financial accounting, capital goods (sometimes called “capital assets”) are typically depreciated or amortized over the life of the asset.</i></p> <p><i>For purposes of accounting for scope 3 emissions companies should not depreciate, discount,</i></p>																																																																

<p>for emissions from capital goods</p>	<p><i>or amortize the emissions from the production of capital goods over time.</i></p> <p><i>Instead companies should account for the total cradle-to-gate emissions of purchased capital goods in the year of acquisition, the same way the company accounts for emissions from other purchased products in category 1. If major capital purchases occur only once every few years, scope 3 emissions from capital goods may fluctuate significantly from year to year.</i></p> <p><i>Companies should provide appropriate context in the public report (e.g., by highlighting exceptional or nonrecurring capital investments).</i></p>																		
<p>Chapter 5 – Box 5.8. Product lifetime and durability</p>	<p><i>Because the scope 3 inventory accounts for total lifetime emissions of sold products, companies that produce more durable products with longer lifetimes could appear to be penalized because, as product lifetimes increase, scope 3 emissions increase, assuming all else is constant.</i></p> <p><i>To reduce the potential for emissions data to be misinterpreted, companies should also report relevant information such as product lifetimes and emissions intensity metrics to demonstrate product performance over time.</i></p>																		
<p>Chapter 9 - Quantify and report performance over time</p>	<p><i>When companies choose to track performance or set a reduction target, companies shall:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Choose a scope 3 base year and specify their reasons for choosing that particular year;</i> <i>Develop a base year emissions recalculation policy that articulates the basis for any recalculations; and</i> <i>Recalculate base year emissions when significant changes in the company structure or inventory methodology occur.</i> 																		
<p>Chapter 9 - Recalculating base year emissions</p>	<p><i>Companies are required to recalculate base year emissions when the following changes occur and have a significant impact on the inventory:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Structural changes in the reporting organization, such as mergers, acquisitions, divestments, outsourcing, and insourcing</i> <p>Table [9.4] Criteria for determining whether to recalculate base year emissions due to changes in outsourcing or insourcing</p> <table border="1" data-bbox="422 1086 1348 1388"> <thead> <tr> <th></th> <th>The company previously reported emissions from the activity</th> <th>The company did not previously report emissions from the activity</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The company has a single base year or GHG target for total scope 1 + 2 + 3 emissions</td> <td>No Recalculation</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)</td> </tr> <tr> <td>The company has separate base years or GHG targets for individual scopes (1, 2, or 3) or individual scope 3 categories</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <i>Changes in the categories or activities included in the scope 3 inventory</i> <p>Table [9.5] Criteria for determining whether to recalculate base year emissions for adding or changing the categories or activities included in the scope 3 inventory</p> <table border="1" data-bbox="422 1534 1348 1870"> <thead> <tr> <th></th> <th>Add entire categories</th> <th>Add or change activities within categories</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>The company has a single base year and GHG target for total scope 3 emissions</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)</td> </tr> <tr> <td>The company has separate base years and GHG targets for individual scope 3 categories</td> <td>No Recalculation</td> <td>Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <i>Changes in calculation methodologies, improvements in data accuracy, or discovery of significant errors</i> <p><i>A company might report the same sources of GHG emissions as in previous years, but</i></p>		The company previously reported emissions from the activity	The company did not previously report emissions from the activity	The company has a single base year or GHG target for total scope 1 + 2 + 3 emissions	No Recalculation	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)	The company has separate base years or GHG targets for individual scopes (1, 2, or 3) or individual scope 3 categories	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)		Add entire categories	Add or change activities within categories	The company has a single base year and GHG target for total scope 3 emissions	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)	The company has separate base years and GHG targets for individual scope 3 categories	No Recalculation	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)
	The company previously reported emissions from the activity	The company did not previously report emissions from the activity																	
The company has a single base year or GHG target for total scope 1 + 2 + 3 emissions	No Recalculation	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)																	
The company has separate base years or GHG targets for individual scopes (1, 2, or 3) or individual scope 3 categories	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)	Recalculate (if the cumulative effect of outsourcing or insourcing is significant)																	
	Add entire categories	Add or change activities within categories																	
The company has a single base year and GHG target for total scope 3 emissions	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)																	
The company has separate base years and GHG targets for individual scope 3 categories	No Recalculation	Recalculate (if the cumulative effect of adding or changing the scope 3 categories or activities included in the inventory is significant)																	

	<p><i>measure or calculate them differently over time.</i></p> <p><i>For example, in its third year of reporting scope 3 emissions, a company may significantly improve its data quality by collecting more data from suppliers or increasing the accuracy and precision of emissions estimates. The company should ensure that changes in the inventory over time are a result of actual emissions increases or decreases, not changes in methodology, so that the company tracks "like with like" over time. Therefore, if changes in methodology or data sources result in significant differences in emissions estimates, companies are required to recalculate base year emissions applying the new data sources and/or methodology</i></p> <p><i>Any changes in emission factors or activity data that reflect real changes in emissions (i.e., changes in fuel type or technology) do not trigger a recalculation.</i></p> <p><i>Base year emissions and any historic data are not recalculated for organic growth and decline. Organic growth/decline refers to increases or decreases in production output, changes in product mix, and closures and openings of operating units that are owned or controlled by the company. The rationale for this is that organic growth or decline results in a change of emissions to the atmosphere and therefore needs to be accounted for as an increase or decrease in the company's emissions profile over time.</i></p>
--	---

VIII. Annexe 2 : La dimension temps dans la littérature

VIII.1. Introduction

En plus de l'analyse des documents de référence, il est apparu intéressant d'étudier la pratique.

Pour ce faire, une revue de la littérature a été réalisée afin d'identifier les publications traitant de la prise en compte de la dimension temps lors de la réalisation d'étude ACV.

Cette recherche a principalement eu lieu via :

- l'analyse de nos ressources documentaires internes et notre réseau
- l'analyse des banques de données internationales de revues scientifiques : abonnement à Springer Link et Elsevier, Abonnement à International Journal of LCA, ...
- des recherches sur les moteurs de recherche tels que Google, ...
- des contacts avec les auteurs scientifiques ayant publié sur le sujet

VIII.2. Publications analysées

La liste des publications analysées dans le cadre de ce projet est reprise ci-dessous :

Lebailly F., Levasseur A., Samson R., Deschênes L. (2014), Development of a dynamic LCA approach for the freshwater ecotoxicity impact of metals and application to a case study regarding zinc fertilization, <i>Int J Life Cycle Assess</i> (19) : 1745-1754.
Pinsonnault A., Lesage P., Levasseur A., Samson R. (2014), Temporal differentiation of background systems in LCA: relevance of adding temporal information in LCI databases, <i>Int J Life Cycle Assess</i> (19) : 1843-1853.
Beloin-Saint-Pierre D., Heijungs R., Blanc I. (2014), The ESPA (Enhanced Structural Path Analysis) method: a solution to an implementation challenge for dynamic life cycle assessment studies, <i>Int J Life Cycle Assess</i> (19) : 861-871.
O. Collinge W., E. Landis A., K. Jones A., A. Schaefer L., M. Bilec M. (2013), Dynamic life cycle assessment: framework and application to an institutional building, <i>Int J Life Cycle Assess</i> (18) : 538-552.
Collet P., Lardon L., Steyer J-P., Helias A. (2014), How to take time into account in the inventory step: a selective introduction based on sensitivity analysis, <i>Int J Life Cycle Assess</i> (19) : 320-330
Beloin-Saint-Pierre D. (2012), Vers une caractérisation spatiotemporelle pour l'analyse du cycle de vie, Thèse.
Levasseur A. (2011), Développement d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation des impacts sur le réchauffement climatique, Thèse.
Lebailly F. (2013), Application d'une méthode d'analyse du cycle de vie dynamique pour l'évaluation de l'impact toxique des métaux, Mémoire de maîtrise.
Collet P. (2012), Analyse de Cycle de Vie de la valorisation énergétique de la biomasse algale : prise en compte des aspects dynamiques dans l'étape d'inventaire, PhD Thèse.

Un résumé de chaque publication analysée n'est pas présent en tant que tel dans l'étude. Les analyses réalisées ont servi à alimenter les fiches du chapitre IV.