

**NF E01-005**

DÉCEMBRE 2013

[www.afnor.org](http://www.afnor.org)

Ce document est à usage exclusif et non collectif des clients AFNOR.  
Toute mise en réseau, reproduction et rediffusion, sous quelque forme que ce soit,  
même partielle, sont strictement interdites.

This document is intended for the exclusive and non collective use of AFNOR customers.  
All network exploitation, reproduction and re-dissemination,  
even partial, whatever the form (hardcopy or other media), is strictly prohibited.



**DOCUMENT PROTÉGÉ  
PAR LE DROIT D'AUTEUR**

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans accord formel.

Contacteur :  
AFNOR – Norm'Info  
11, rue Francis de Pressensé  
93571 La Plaine Saint-Denis Cedex  
Tél : 01 41 62 76 44  
Fax : 01 49 17 92 02  
E-mail : [norminfo@afnor.org](mailto:norminfo@afnor.org)

**afnor**

AFNOR

Pour : BIBLIOTHEQUE MARIE CURIE – SCD DOC INSA

Client : 7165900

le : 06/09/2018 à 14:52

Diffusé avec l'autorisation de l'éditeur

Distributed under licence of the publisher

# norme française

**NF E 01-005**  
27 Décembre 2013

Indice de classement : E 01-005

ICS : 13.020.10 ; 21.020

## **Produits mécaniques — Méthodologie de réduction des impacts environnementaux à la conception et au développement des produits**

E : Mechanical products — Methodology for reduction of environmental impacts  
in product design and development

D : Mechanische Produkte — Methodik zur Verminderung der umweltauswirkungen  
bei Produktgestaltung und Entwicklung

### **Norme française homologuée**

par décision du Directeur Général d'AFNOR.

Remplace la norme homologuée NF E 01-005, d'août 2010.

### **Correspondance**

Ce document reprend le contenu de la Spécification technique européenne  
CEN/TS 16524:2013.

### **Résumé**

Le présent document s'adresse aux entreprises déjà sensibilisées à la problématique d'intégration des aspects environnementaux dans la conception des produits ; il propose une démarche pragmatique d'éco-conception particulièrement adaptée aux PME, leur permettant d'intégrer l'environnement comme une donnée d'entrée de leurs projets. Il propose également un cadre pour la valorisation de la démarche (déclaration environnementale).

### **Descripteurs**

**Thésaurus International Technique** : mécanique, conception, environnement, protection de l'environnement, cycle de vie, entreprise, gestion, exigence, processus, questionnaire type, matière première, fabrication, utilisation, consommation d'énergie, recyclage des déchets, substance dangereuse, transport.

### **Modifications**

Par rapport au document remplacé :

- amélioration de la présentation du texte pour en faciliter l'application ;
- reprise de la Spécification technique européenne.

### **Corrections**

Par rapport au 1<sup>er</sup> tirage, renumérotation complète des Figures et des Tableaux.

---

## La norme

---

**La norme** est destinée à servir de base dans les relations entre partenaires économiques, scientifiques, techniques et sociaux.

La norme par nature est d'application volontaire. Référencée dans un contrat, elle s'impose aux parties. Une réglementation peut rendre d'application obligatoire tout ou partie d'une norme.

**La norme est un document élaboré par consensus** au sein d'un organisme de normalisation par sollicitation des représentants de toutes les parties intéressées. Son adoption est précédée d'une enquête publique.

La norme fait l'objet d'un examen régulier pour évaluer sa pertinence dans le temps.

Toute norme est réputée en vigueur à partir de la date présente sur la première page.

---

## Pour comprendre les normes

---

L'attention du lecteur est attirée sur les points suivants :

Seules les formes verbales **doit et doivent** sont utilisées pour exprimer une ou des exigences qui doivent être respectées pour se conformer au présent document. Ces exigences peuvent se trouver dans le corps de la norme ou en annexe qualifiée de «normative». Pour les méthodes d'essai, l'utilisation de l'infinitif correspond à une exigence.

Les expressions telles que, **il convient et il est recommandé** sont utilisées pour exprimer une possibilité préférée mais non exigée pour se conformer au présent document. Les formes verbales **peut et peuvent** sont utilisées pour exprimer une suggestion ou un conseil utiles mais non obligatoires, ou une autorisation.

En outre, le présent document peut fournir des renseignements supplémentaires destinés à faciliter la compréhension ou l'utilisation de certains éléments ou à en clarifier l'application, sans énoncer d'exigence à respecter. Ces éléments sont présentés sous forme de **notes ou d'annexes informatives**.

---

## Commission de normalisation

---

Une commission de normalisation réunit, dans un domaine d'activité donné, les expertises nécessaires à l'élaboration des normes françaises et des positions françaises sur les projets de norme européenne ou internationale. Elle peut également préparer des normes expérimentales et des fascicules de documentation.

Si vous souhaitez commenter ce texte, faire des propositions d'évolution ou participer à sa révision, adressez vous à <norminfo@afnor.org>.

La composition de la commission de normalisation qui a élaboré le présent document est donnée ci-après. Lorsqu'un expert représente un organisme différent de son organisme d'appartenance, cette information apparaît sous la forme : organisme d'appartenance (organisme représenté).

---

---

## Mécanique — Environnement

---

UNM 01

### Composition de la commission de normalisation

Président : MME LUBINEAU

Secrétariat : MME LUBINEAU – UNM

M	ALLIX	SYNEG
M	AUGAGNEUR	CHARVET (SYNEG)
M	BARZYK	PSA PEUGEOT CITROEN
M	BOCHATON	PROFLUID
M	BOISSE	BNACIER
M	BOULOM	PARKER HANNIFIN (ARTEMA)
M	BOURDEAU	BNAE
M	BRAHMIA	SOCIETE NOUVELLE NPI 25 (GIMEF)
MME	BRIERE	UNICLIMA
M	CHALET	PROFLUID
M	CLOAREC	ARTEMA
M	COUTURIER	COMAP (PROFLUID)
MME	de BAILLENX	FIM
M	DE LA CROIX	UNIQ
M	DECAYEUX	DECAYEUX SA (UNIQ)
MME	DEL CERRO	AFNOR
M	DELABIE	DELABIE (PROFLUID)
M	DELSOL	BNPé
M	DENIER	MAEC CAHORS (SIBCO)
M	DODANE	SALMSON (PROFLUID)
M	DUPOUY	BAYARD (PROFLUID)
M	DURIER	CETIAT
MME	DUSSAUGEY	CISMA
MME	DUVEY GIAMPIETRI	CTDEC
M	FAUCON	INDECOSA CGT
M	GAUDRON	BNBA
MME	GLOAGUEN	SYNDICAT DE LA MESURE
M	GUILLOT	SNECMA- SAFRAN GROUP (GIFAS)
M	GUILLOU	PARKER HANNIFIN (ARTEMA)
MME	HELARD	PROFLUID
M	HUBERT	ASCO NUMATICS (ARTEMA)
M	LECLERC	FIM ENERGETIQUE
M	LECLERCQ	GIMEF
M	LEGRAND	BNA
MME	LUBINEAU	UNM
M	LUBINEAU	CETIM
M	MELETON	CETIM
MME	NAWROT	SYMOP
M	NEAMTU	NOVIA SWK (SIO)
MME	NGO INYUMA	CISMA
M	PARASCANDOLO	SYMOP
MME	PELE	BNIF
M	RIBEYRON	CETIM
M	ROSSATO	BNG
M	SPERI	ETNA INDUSTRIE (ARTEMA)
M	SUPERNAT	RENZ (SIBCO)
M	SUQUET	CEMAFROID SNC
M	THERY	UITS
M	URBAN	SEIMAT
M	VINZIO	KSB (AMRI) (PROFLUID)
M	WACK	RENZ (SIBCO)
MLLE	ZERROUKI	FIM

## NF E 01-005

# Sommaire

Page

Introduction .....	5
1 <b>Domaine d'application</b> .....	7
2 <b>Termes et définitions</b> .....	7
3 <b>Abréviations</b> .....	9
4 <b>Exigences</b> .....	9
4.1 <b>Application de la méthodologie</b> .....	9
4.2 <b>Description de la méthodologie</b> .....	10
4.2.1 <b>Généralités</b> .....	10
4.2.2 <b>Étape 1 : détermination de la notation des aspects environnementaux du produit de référence</b> .....	12
4.2.3 <b>Étape 2 : sélection/hiérarchisation des lignes directrices</b> .....	17
4.2.4 <b>Étape 3 : choix des indicateurs LD et AE appropriés en relation avec le produit de référence</b> .....	18
4.2.5 <b>Étape 4 : évaluation de la re-conception en utilisant les indicateurs LD et AE</b> .....	20
4.2.6 <b>Étape 5 : bilan et capitalisation</b> .....	20
5 <b>Déclaration environnementale</b> .....	21
<b>Annexe A (normative) Questionnaire environnemental</b> .....	23
<b>Annexe B (normative) Algorithme d'analyse</b> .....	30
<b>Annexe C (informative) Exemples de lignes directrices pour l'amélioration environnementale du produit et ses indicateurs LD et indicateurs AE associés</b> .....	35
<b>Annexe D (informative) Exemple de mise en œuvre de la méthodologie</b> .....	41
D.1 <b>Généralités</b> .....	41
D.2 <b>Étape 1</b> .....	41
D.2.1 <b>Description du produit de référence et les limites du projet :</b> .....	41
D.2.2 <b>Nomenclature</b> .....	41
D.2.3 <b>Questionnaire environnemental</b> .....	44
D.2.4 <b>Algorithme d'analyse</b> .....	51
D.3 <b>Étapes 2 et 3</b> .....	56
<b>Annexe E (informative) Fondements de l'algorithme</b> .....	59
E.1 <b>Construction de l'algorithme</b> .....	59
E.1.1 <b>Présentation générale</b> .....	59
E.1.2 <b>Règles relatives à l'analyse environnementale</b> .....	59
E.1.3 <b>Prise en compte de la réglementation</b> .....	68
E.2 <b>Validation de l'algorithme</b> .....	68
<b>Bibliographie</b> .....	69

## Introduction

Les méthodes d'éco-conception sont classables en trois types, selon que leur finalité est l'évaluation environnementale des produits, l'amélioration environnementale des produits, ou qu'elles permettent de réaliser les deux phases au cours d'un même projet d'éco-conception.

La phase d'évaluation environnementale des produits constitue parfois un obstacle pour les entreprises (du fait de la nécessité de disposer d'expertise, de temps et de ressources). C'est pourquoi, la méthodologie décrite dans le présent document a été développée dans le but d'aider les concepteurs à identifier des moyens d'améliorer la performance environnementale d'un produit sans avoir à effectuer une évaluation environnementale complète du produit (en termes d'ACV).

La démarche consiste ainsi à restreindre le champ d'analyse au périmètre défini par le champ des contraintes du couple produit-entreprise, qui tient compte des aspects techniques du produit, des contraintes économiques, des pratiques de l'entreprise, et de sa stratégie de développement. Dans un second temps, elle consiste à explorer les potentialités d'amélioration environnementale à l'intérieur de ce champ restreint.

Le présent document a pour objectif de fournir aux entreprises, en particulier aux **PME**, une méthodologie pragmatique visant à prendre en compte les aspects environnementaux pendant la conception de leur produit. Cela leur permet :

- d'identifier les aspects environnementaux d'un produit, y compris mais pas seulement les aspects énergétiques ;
- de pouvoir progresser en matière de conception de produit (pour la réduction de l'impact environnemental), en tenant compte des possibilités de l'entreprise ;
- de promouvoir auprès des clients et des pouvoirs publics la démarche d'amélioration environnementale d'un produit mécanique réalisée suivant cette méthodologie (déclaration environnementale).

L'amélioration de l'impact environnemental implique que la performance attendue du produit (aptitude à l'emploi, durabilité, etc.) n'est pas dégradée.

L'application de cette méthodologie suppose que le personnel de l'entreprise ait des connaissances et des compétences en matière d'environnement ; sinon, il convient de recourir à une expertise externe. En déployant cette méthodologie, la direction de l'entreprise a la possibilité d'engager un processus d'acquisition de connaissances avec pour objectif de définir et/ou valider sa stratégie en matière d'éco-conception, de modifier son processus de conception pour permettre la prise en compte de la dimension environnementale et de créer de nouvelles connaissances.

L'objectif de ce document n'est pas de mesurer la performance environnementale réelle d'un produit, ni d'effectuer une analyse complète du cycle de vie conformément à l'ISO 14040.

La Figure 1 montre la relation entre le présent document et les documents existants de l'ISO.

**NF E 01-005**

Objectif de la démarche	Outils génériques	Documents pour produits mécaniques
<b>Améliorer</b> <i>mettre en œuvre des actions qui contribuent à améliorer la performance environnementale du produit</i>	ISO/TR 14062	CEN/TS 16524
<b>Communiquer</b> <i>afficher, étiqueter, déclarer une démarche d'éco-conception ou une performance environnementale d'un produit selon un référentiel commun</i>	ISO 14020 ISO 14021 ISO 14025	
<b>Évaluer</b> <i>mesurer la performance environnementale d'un produit et identifier les aspects environnementaux</i>	ISO 14040 ISO 14044	

NOTE Cela ne présage pas de l'absence de méthodologies plus spécifiques pour des produits mécaniques particuliers.

**Figure 1 — Relation entre le présent document et les documents existants de l'ISO**

Le présent document peut aider l'entreprise à respecter les prescriptions de l'EN ISO 14001 et les recommandations de l'EN ISO 14006, à établir, à mettre en œuvre et à tenir à jour une procédure d'identification des aspects environnementaux de ses produits.

Le présent document n'est pas destiné à venir en appui à des mesures d'exécution pour un produit particulier dans le cadre de la Directive 2009/125/CE (Produits liés à l'énergie). Il peut fournir des méthodologies permettant d'identifier les aspects environnementaux les plus pertinents afin de proposer des choix de conception alternatifs visant à améliorer la performance environnementale du produit.

Le présent document n'est pas destiné à calculer l'empreinte environnementale.

## 1 Domaine d'application

Le présent document décrit une méthodologie de réduction de l'impact environnemental global d'un produit par le biais de sa conception et de son développement, qui est adaptée aux produits mécaniques, tels que définis en 2.1.

Cette méthodologie est particulièrement adaptée à la re-conception d'un produit existant et peut également s'appliquer à une nouvelle conception sous réserve de formaliser les hypothèses nécessaires concernant le produit de référence (virtuel).

Elle s'applique aux entreprises qui ont décidé d'intégrer une démarche d'éco-conception en vue d'optimiser les impacts environnementaux de leurs produits pendant leur cycle de vie, en relation avec les autres aspects du produit, tels que la fonctionnalité, la qualité, les coûts, etc.

NOTE 1 Le présent document s'adresse aux personnes directement impliquées dans la conception et le développement de produits mécaniques ainsi qu'aux responsables de la définition des politiques d'entreprise et aux décideurs. La méthodologie proposée a pour but d'initier des démarches d'éco-conception au sein de l'entreprise dans un cadre d'apprentissage et d'amélioration continue.

Le présent document comprend également un modèle que l'entreprise peut utiliser dans le cadre de sa communication sur sa démarche environnementale.

Le présent document n'est pas destiné et n'est pas adapté à la comparaison de produits (même similaires) d'autres fournisseurs.

Le présent document n'est pas destiné et n'est pas adapté à la certification.

NOTE 2 Un exemple de mise en œuvre de la méthodologie est donnée en Annexe D ; les principes de base sur lesquels est basée cette méthode sont donnés en Annexe E.

## 2 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 2.1

#### **produit mécanique**

produit fabriqué par une entreprise relevant des industries mécaniques et transformatrices des métaux, qui peut être un équipement (machine, système de production, composant), un outillage, un article de ménage, une pièce d'optique ou un instrument de mesure

### 2.2

#### **produit de référence**

produit existant d'une entreprise à reconcevoir, pour le même usage attendu

Note 1 à l'entrée Ce peut être également un produit similaire existant sur le marché, ou la spécification technique d'un produit.

### 2.3

#### **aspect environnemental**

#### **AE**

élément des activités, produits ou services d'un organisme susceptible d'interaction avec l'environnement

Note 1 à l'entrée Pour le présent document, les aspects environnementaux sont rapportés à l'achat de matières premières, la fabrication, l'utilisation, la fin de vie du produit, les substances dangereuses, le transport et la distribution, l'emballage.

## NF E 01-005

[SOURCE: ISO 14001:2004, 3.6, modifié – La Note 1 à l'entrée a été adaptée]

### 2.4 ligne directrice (environnementale)

#### LD

mesure destinée à améliorer un aspect environnemental particulier du cycle de vie du produit, en relation avec les autres aspects du produit, tels que la fonctionnalité, la qualité, les coûts, etc.

### 2.5 notation des aspects environnementaux

#### SEA

représentation de la hiérarchisation des aspects environnementaux du produit sur son cycle de vie

Note 1 à l'entrée Cette représentation ne traduit pas les performances environnementales du produit

### 2.6 indicateur de ligne directrice

#### indicateur LD

indicateur qualitatif ou quantitatif représentatif d'une ligne directrice et qui permet de suivre cette ligne directrice en phase de conception

### 2.7 indicateur d'aspect environnemental

#### indicateur AE

indicateur qualitatif ou quantitatif associé à chacun des aspects environnementaux, le plus représentatif possible de l'impact environnemental de l'aspect concerné, utilisé pour conserver une vision multicritère de la performance environnementale du produit dans son évolution

Note 1 à l'entrée "Vision multicritère" signifie prise en compte de tous les aspects environnementaux, afin d'éviter des transferts d'impact (par exemple un changement de matériau peut conduire à une baisse du taux de recyclabilité).

### 2.8 valorisabilité

aptitude des composants, des matériaux ou des deux à être retirés du flux de fin de vie pour être valorisés (voir Figure 2)

[SOURCE: ISO 22628:2002, 3.9]

### 2.9 recyclabilité

aptitude des composants, des matériaux ou des deux à être retirés du flux de fin de vie pour être recyclés (voir Figure 2)

[SOURCE: ISO 22628:2002, 3.7]

### 2.10 taux de recyclabilité matière

*r*

pourcentage en masse (fraction massique, en pour-cent) d'un matériau qui peut être potentiellement recyclée, réutilisée ou les deux

[SOURCE: ISO 22628: 2002, 3.8, modifié – véhicule a été remplacé par matériau]

### 2.11 réutilisabilité

aptitude des composants à être retirés du flux de fin de vie pour être réutilisés (voir Figure 2)

[SOURCE: ISO 22628:2002, 3.6]

	<b>Valorisation</b>		<b>Résidu non défini</b>
<b>Réutilisation</b> (Composants)	<b>Recyclabilité</b> (Matériaux)	<b>Récupération énergétique</b> (Matériaux)	(Matériaux)
Taux de recyclabilité			
Taux de valorisabilité			
Masse du produit			

Figure 2 — Vue d'ensemble des termes clés

## 2.12

### ecoconception

intégration des caractéristiques environnementales dans la conception du produit en vue d'améliorer la performance environnementale du produit tout au long de son cycle de vie

[SOURCE: Directive 2009/125/EC]

## 3 Abréviations

Les abréviations nécessaires à la compréhension du présent document sont les suivantes :

AE	Aspect Environnemental
BOM	Nomenclature (Bill of materials)
DEEE	Déchet d'Équipements Électriques et Électroniques (Directive européenne)
Emb	Aspect Emballage
ErP	Produits liés à l'énergie (Energy related Products) (Directive européenne)
F	Aspect Fabrication
FV	Aspect Fin de vie du produit
LD	Ligne directrice
MP	Aspect Matières premières
S	Aspect Substances dangereuses
SEA	Notation de l'aspect environnemental (scoring of environmental aspect)
T	Aspect Transport et distribution
U	Aspect Utilisation
RoHS	Limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses (Restriction on Hazardous Substances) (Directive européenne)
VHU	Véhicules Hors d'Usage (Directive européenne)

## 4 Exigences

### 4.1 Application de la méthodologie

La méthodologie décrite dans le présent document doit être appliquée par une équipe-projet pluridisciplinaire, intégrant des compétences environnementales, bénéficiant du soutien de la direction, et associant les fonctions de l'entreprise pouvant être impactées (par exemple R&D, Bureau d'Etude, Achats, Fabrication, Logistique, Marketing, etc.).

La direction de l'entreprise doit s'impliquer aux étapes clés de la méthodologie, notamment lors de la hiérarchisation des lignes directrices. Elle doit s'engager à fournir les ressources nécessaires à la réalisation du projet.

NOTE La notion d'équipe est utilisée dans le sens d'association de compétences et de fonctions, et n'implique pas nécessairement des personnes physiques différentes.

## NF E 01-005

### 4.2 Description de la méthodologie

#### 4.2.1 Généralités

La méthodologie décrite dans le présent document se base sur les cinq étapes décrites ci-dessous, qui s'intègrent dans le processus de conception et de développement (voir Figures 3 et 4), et qui doivent être appliquée successivement :

- Étape 1 : détermination de la notation des aspects environnementaux du produit de référence,
- Étape 2 : sélection/hiérarchisation des lignes directrices,
- Étape 3 : choix des indicateurs LD et AE appropriés en relation avec le produit de référence,
- Étape 4 : évaluation de la re-conception en utilisant les indicateurs LD et AE,
- Étape 5 : bilan – capitalisation.

L'objectif de chaque étape est décrit de 4.2.2 à 4.2.5, où figure la procédure à suivre (rédigée sous forme d'instructions).

Les documents de sortie de chaque étape constituant l'entrée de l'étape suivante, l'équipe-projet doit les valider avant d'engager l'étape suivante.

NOTE Dans le présent document, le mot "méthodologie" est utilisé pour faire référence à la démarche globale de réduction des impacts environnementaux. Le mot "méthode" est utilisé pour décrire des tâches spécifiques, telles que le calcul d'indicateurs.



**Étapes typiques du processus de conception et de développement du produit (suivant l'ISO/TR 14062)**

**Étapes de la méthodologie**

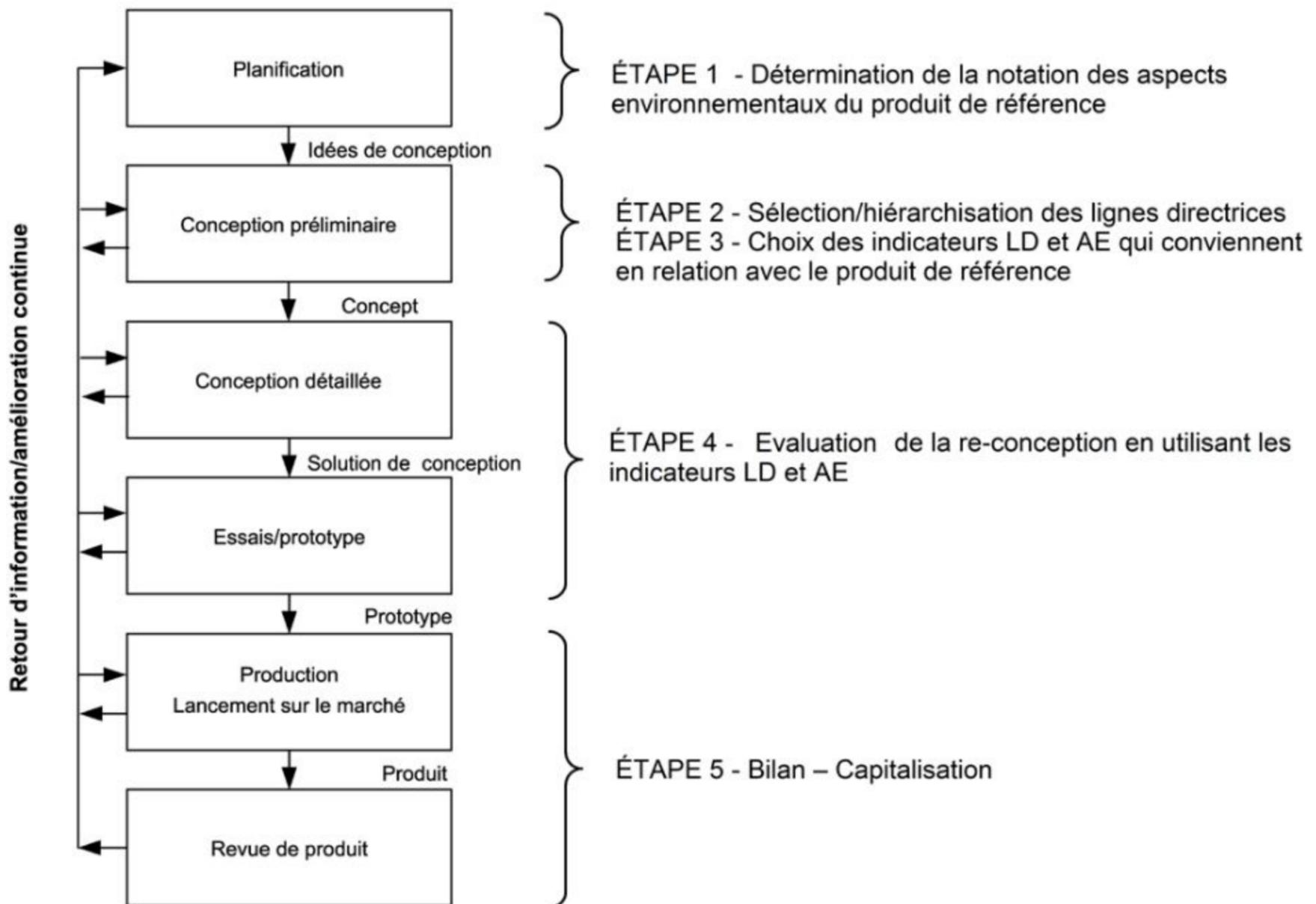


Figure 3 — Relation entre la méthodologie et le processus de conception et de développement

NF E 01-005

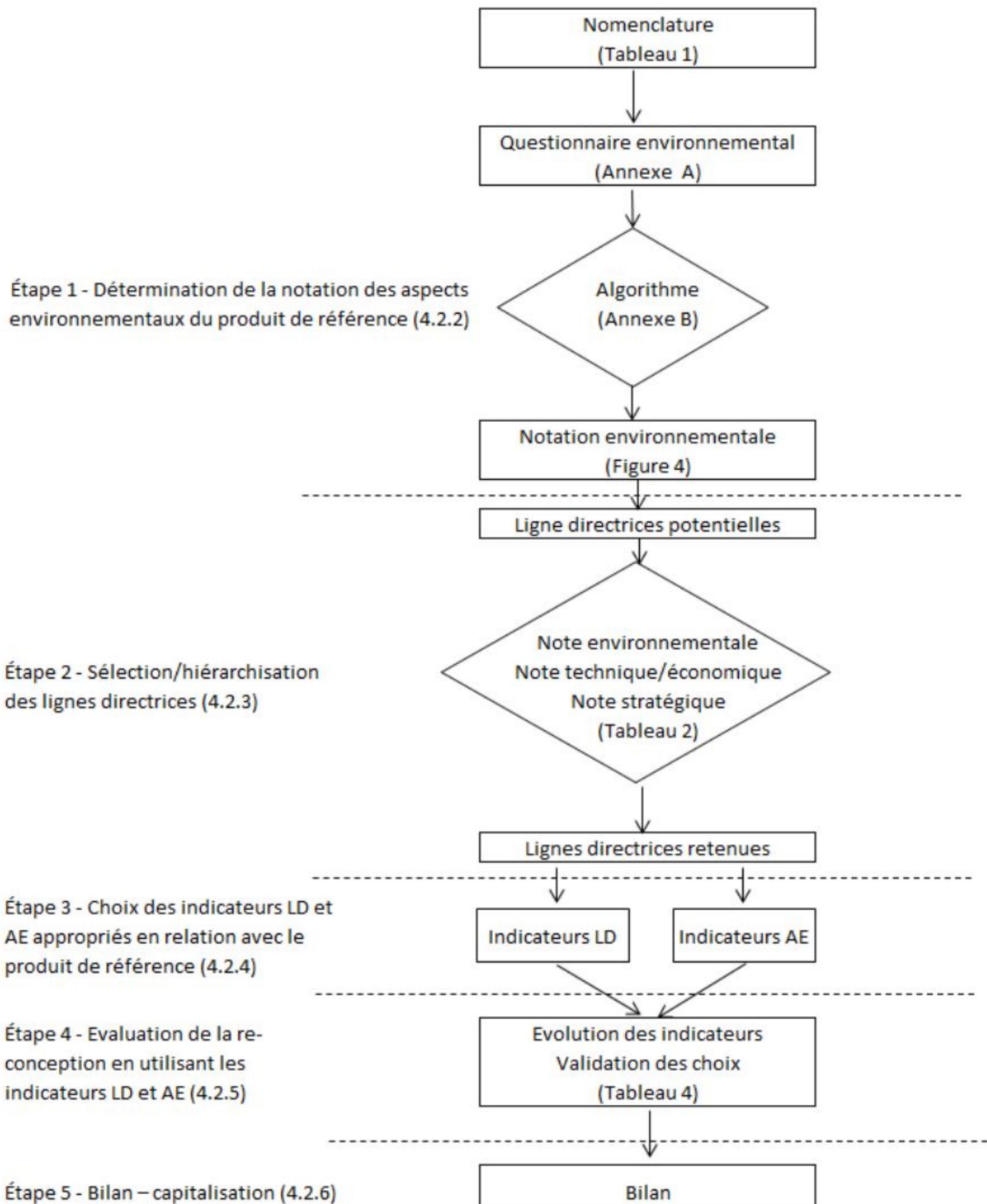


Figure 4 — Description de la méthodologie

4.2.2 Étape 1 : détermination de la notation des aspects environnementaux du produit de référence

#### 4.2.2.1 Objectif

Cette étape doit permettre de déterminer la notation des aspects environnementaux (SEA) du produit de référence qui servira de cadre aux améliorations ultérieures, c'est-à-dire de hiérarchiser les 7 aspects environnementaux suivants en fonction de leur importance relative vis-à-vis de l'impact environnemental du produit :

- Matières premières (MP) : aspect lié aux choix des matériaux, des composants (achetés), et des fluides entrant dans la composition du produit (hors emballage).
- Fabrication (F) : aspect lié à l'ensemble des procédés nécessaires à l'élaboration/fabrication du produit complet (hors emballage), en interne et en externe (nombre de pièces, opérations "polluantes", etc.).
- Utilisation (U) : aspect lié à l'ensemble des ressources nécessaires à l'utilisation du produit (consommation d'énergie, type de source d'énergie, influence sur la consommation énergétique dans un ensemble, produit nécessitant des consommables, de la maintenance, durée de vie du produit, etc.).

NOTE 1 Cet aspect combine les phases "installation et entretien" et "utilisation" de la Directive 2009/125/CE.

- Fin de vie (FV) : aspect prenant en compte la réduction de l'impact du produit en fin de vie et son taux de recyclabilité.
- Substances dangereuses (S) : aspect lié aux substances contenues dans le produit et susceptibles d'être concernées par un règlement européen (par exemple, métaux lourds classés comme dangereux, retardateurs de flamme classés comme dangereux).

NOTE 2 La phase "Fin de vie" de la Directive 2009/125/CE est divisée en deux aspects : fin de vie et substances dangereuses.

- Transport et distribution (T) : aspect lié à la répartition géographique (régionale, nationale, européenne, mondiale) du nombre de fournisseurs et sous-traitants, aux volumes d'expédition, etc.
- Emballage (Emb) : aspect prenant en compte le nombre, la réutilisation, la recyclabilité, la biodégradabilité des emballages, etc.

NOTE 3 La phase "Conditionnement, transport et distribution" de la Directive 2009/125/CE est divisée en deux aspects.

NOTE 4 La SEA proposée n'est pas destinée à comparer deux produits même similaires entre eux, ni à mesurer la performance environnementale du produit.

#### 4.2.2.2 Mode opératoire

##### 4.2.2.2.1 Décrire le produit de référence et les limites du projet :

- a) nom du produit (référence commerciale, référence du projet, etc) ;
- b) description du produit de référence ;
- c) principales caractéristiques techniques du produit ;
- d) types de marchés visés pour le produit :
  - 1) industriels (B to B), indiquer les secteurs industriels ;
  - 2) consommateurs (B to C) ;
- e) attentes connues (exprimées) des acteurs du marché en matière de stratégies visant à optimiser l'impact environnemental du produit (voir Tableau C.1 pour ces stratégies et des exemples de lignes directrices correspondantes).

## NF E 01-005

**4.2.2.2.2** Établir la nomenclature du produit et de son emballage, comprenant la liste des pièces, leur masse, leurs matériaux, leur taux de recyclabilité matière, les substances dangereuses identifiées et, dans le cas de composants achetés, le nom et l'adresse du fournisseur. Un modèle est proposé dans le Tableau 1.

NOTE 1 S'il s'agit de la conception d'un nouveau produit, on peut utiliser la nomenclature d'un produit équivalent comme référence pour l'analyse.

Décomposer le produit et ses composants à un niveau suffisant pour identifier :

- le taux de recyclabilité (voir la question QB9 au Tableau A.1) ;
- le nombre de pièces (voir la question QB1 au Tableau A.1) ;
- la présence d'éventuelles substances dangereuses (voir la question QB10 au Tableau A.1).

Pour les assemblages et les composants qui ne sont pas décomposés à leur niveau le plus élémentaire, comme par exemple les composants achetés, estimer le nombre de pièces, la nature et la quantité de matériaux d'après la notice technique et le manuel d'entretien, ou s'adresser au fournisseur.

NOTE 2 En l'absence de ces informations, le composant sera pris en compte comme un seul matériau non homogène avec pour effet de pénaliser le taux de recyclabilité.

Pour les fixations, compter une pièce par type de fixation du même matériau.

Pour les produits ayant un grand nombre de pièces (plus de 100 par exemple), la décomposition peut être interrompue au niveau du sous-ensemble dans le but d'optimiser le temps nécessaire pour établir la nomenclature ; dans de tels cas, le sous-ensemble peut être décomposé en matériaux homogènes plutôt qu'en composants. Les colonnes 2 à 4 du Tableau 1 ne sont pas remplies.

NOTE 3 Pour de tels produits, la connaissance exacte des nombres/poids de pièces n'est pas primordiale du fait de son impact limité sur les résultats du questionnaire environnemental D.2.3 et de l'algorithme d'analyse D.2.4.

Le revêtement ainsi que la peinture peuvent être comptés comme une pièce séparée afin de porter une attention particulière à leur impact environnemental.

Tableau 1 — Exemple de nomenclature

Product											
Pièce	Nombre de composants constituant une pièce $n$	Nombre de pièces dans le produit $N$	Nombre total de pièces $N \cdot n$	Masse unitaire $m$ (kg)	Masse totale $N \cdot m$ (kg)	Matériau	Taux de recyclabilité associé <sup>a</sup> $r$	Masse de matériau recyclable $N \cdot m \cdot r$ (kg)	Substance dangereuse identifiée	Nom du fournisseur <sup>b</sup>	Adresse du fournisseur <sup>b</sup>
<b>Total</b>			$\Sigma N \cdot n =$								
Masse totale du produit <sup>c</sup> $M_{tot}$ (kg) =		Masse identifiée du produit, (kg) $\Sigma N \cdot m =$									
% masse identifiée du produit, (kg) = %		Taux de recyclabilité du produit identifié, $T_r$ <sup>d</sup> =									
Packaging											
Pièce	Nombre de composants constituant une pièce $n$	Nombre de pièces dans le produit $N$	Nombre total de pièces $N \cdot n$	Masse unitaire $m$ (kg)	Masse totale $N \cdot m$ (kg)	Matériau	Taux de recyclabilité associé <sup>a</sup> $r$	Masse de matériau recyclable $N \cdot m \cdot r$ (kg)	Substance dangereuse identifiée	Nom du fournisseur <sup>b</sup>	Adresse du fournisseur <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Taux de recyclabilité reconnu (normalisé) pour le matériau donné, ou taux de recyclabilité estimé indiqué dans le présent paragraphe.  
<sup>b</sup> Dans le cas d'achat de pièces.  
<sup>c</sup> Valeur mesurée de la masse du produit.  
<sup>d</sup> Taux estimé grâce à une formule reconnue (normalisée) pour le produit donné, ou grâce à la formule simplifiée indiquée dans le présent paragraphe, hors emballage.

## NF E 01-005

Lorsqu'il n'y a pas de formule ni de données reconnues pour calculer le taux de recyclabilité du produit de référence, utiliser la formule simplifiée suivante :

$$T_r = \frac{\left(\sum N \cdot m \cdot r\right)}{M_{\text{tot}}} \cdot 100 \%$$

où

$T_r$  est le taux de recyclabilité estimé (exprimé en %)

$M_{\text{tot}}$  est la valeur mesurée de la masse totale du produit (hors emballage) (exprimée en kg)

$N$  est la quantité de pièces dans le produit

$m$  est la masse unitaire d'une pièce (exprimée en kg)

$r$  est le taux de recyclabilité du matériau, égal aux valeurs estimées suivantes, en l'absence de données spécifiques connues de l'entreprise

$r = 1$  pour les matériaux métalliques,

$r = 0,3$  pour les matériaux plastiques,

$r = 0,8$  pour les pièces constituées de plusieurs métaux non identifiés (métaux),

$r = 0,5$  pour les pièces constituées essentiellement de métaux avec 1 ou 2 autres matériaux non métalliques

$r = 0$  pour les pièces constituées de plusieurs plastiques, pour les bi-composants ou pièces métalliques surmoulées plastiques, pour les composants électroniques, pour les matériaux composite et les elastomères,

$r = 1$  pour le verre.

NOTE 4 Un exemple est donné en Annexe D.

NOTE 5 Cette formule simplifiée peut être utilisée par défaut comme indicateur LD ou AE, éventuellement basée sur des valeurs spécifiques pour  $r$

**4.2.2.2.3** Remplir le questionnaire environnemental figurant en Annexe A en répondant à toutes les questions par les seuls choix proposés dans le questionnaire (la réponse "ne sait pas" est considérée comme le cas le plus défavorable) et argumenter les réponses le cas échéant. Ces réponses sont utilisées pour réaliser la SEA du produit de référence à partir de l'algorithme donné à l'Annexe B ; elles servent également à alimenter la réflexion de l'entreprise sur les lignes directrices et interviennent dans le bilan global.

**4.2.2.2.4** Appliquer l'algorithme d'analyse de l'Annexe B en se basant sur les réponses aux questions (la référence de la question de l'Annexe A est identifiée dans l'algorithme).

**4.2.2.2.5** Enregistrer les notes (de 1 à 4) obtenues pour chaque aspect environnemental.

NOTE 1 A ce stade de la méthodologie, il est important de comprendre que la SEA obtenue donne une image des aspects environnementaux les plus importants à prendre en compte pour l'éco-conception du produit, même si ces aspects sont déjà en partie pris en compte par l'entreprise. La SEA n'a pas pour but de mettre en évidence des points forts et des points faibles du produit.

EXEMPLE 1 Un produit est constitué de MP renouvelables; cependant la note correspondant à l'aspect environnemental MP est au niveau 4 dans la SEA. La note 4 signifie que l'aspect MP joue un rôle très important dans la SEA globale du produit, comparé aux autres aspects. Si l'entreprise a déjà opté pour des MP renouvelables, cela montre qu'elle a fait un choix pertinent qui pourra ensuite être valorisé dans la hiérarchisation des lignes directrices (voir 4.2.3.2) mais ce choix ne modifie pas la SEA.

EXEMPLE 2 Un produit consomme très peu d'énergie par rapport à un autre produit de la gamme; cependant la note correspondant à l'aspect environnemental U est au niveau 4 dans les deux cas. La note 4 signifie que l'aspect U (en lien avec la consommation d'énergie) joue un rôle très important dans la SEA des deux produits, comparé aux autres aspects

environnementaux. La note ne permet pas de conclure sur le fait qu'un des deux produits est plus efficace énergétiquement. Pour cela, le recours à des indicateurs est nécessaire (voir 4.2.4).

NOTE 2 Ces notes peuvent être représentés sous forme de graphique (voir Figure 5).

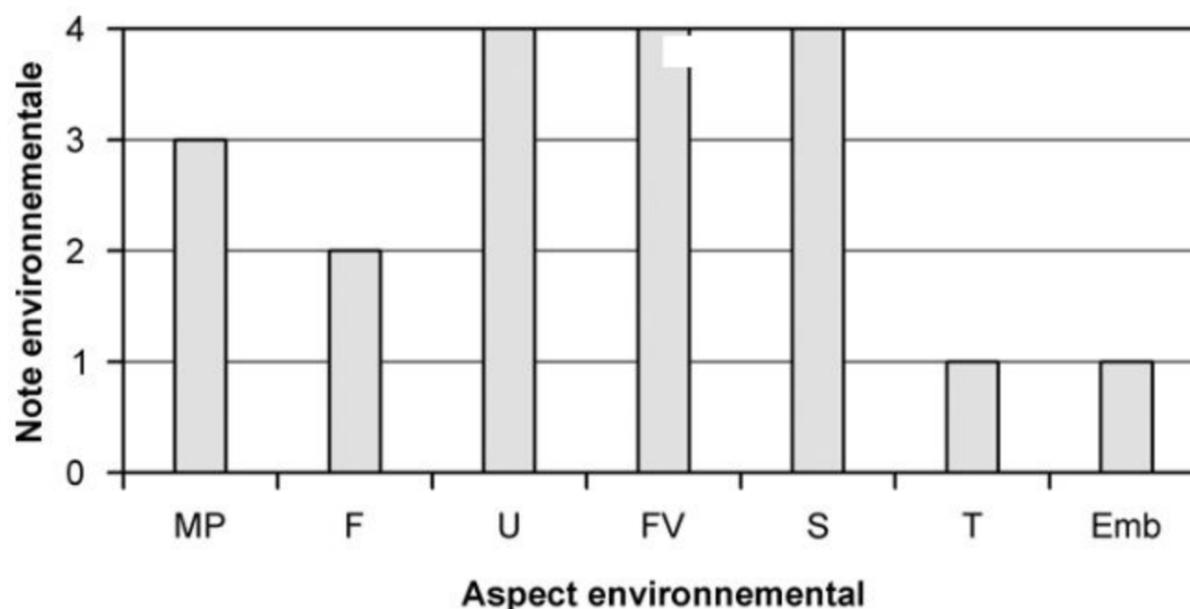


Figure 5 — Exemple de représentation de la notation des aspects environnementaux

#### 4.2.2.3 Documentation de l'Etape 1

Les documents suivants doivent être disponibles en conclusion de l'Etape 1 :

- BOM du produit de référence ;
- Questionnaire rempli ;
- SEA du produit de référence.

Ils sont à utiliser comme documents d'entrée de l'Etape 2.

#### 4.2.3 Etape 2 : sélection/hiérarchisation des lignes directrices

##### 4.2.3.1 Objectif

Pour chacun des aspects environnementaux résultant de l'Etape 1, des lignes directrices (LD) pertinentes doivent être proposées pour l'amélioration environnementale du produit et hiérarchisées en tenant compte des autres contraintes techniques, économiques, et stratégiques, relatives au projet de conception.

##### 4.2.3.2 Mode opératoire

**4.2.3.2.1** En utilisant l'Annexe C, sélectionner, pour chaque aspect environnemental, les lignes directrices (LD) les plus pertinentes pour la SEA du produit de référence et les enregistrer, comme spécifié dans le Tableau 2.

Les LD proposées dans l'Annexe C sont génériques. Il convient que l'entreprise les reconsidère et les adapte (si nécessaire) pour qu'elles conviennent au produit étudié.

**4.2.3.2.2** Hiérarchiser les lignes directrices (LD) par un système de pondération en leur affectant des notes environnementale, technique/économique et stratégique, comme indiqué au Tableau 2.

NOTE 1 La note technique/économique permet de donner la priorité aux solutions de conception qui confèrent au produit de bonnes performances environnementales. Lorsqu'une caractéristique du produit est déjà très bonne, on dispose d'une marge de manœuvre plus faible pour l'améliorer. Cela n'est pas en contradiction avec le fait que cet aspect environnemental est pertinent et qu'il ne faut pas le dégrader; en conséquence, la LD correspondante est pertinente d'un point de vue technique.

## NF E 01-005

NOTE 2 La cohérence de la stratégie de l'entreprise et des lignes directrices de conception est un facteur clé de la méthodologie. Elle nécessite l'engagement et l'implication des plus hautes instances de l'entreprise pour garantir un soutien au moment des choix déterminants de conception.

**4.2.3.2.3** Décider des LD à retenir. Pour chaque AE ayant une note environnementale importante, retenir les LD dont la note finale est la plus élevée.

NOTE Un nombre de trois LD est considéré comme raisonnable.

**Tableau 2 — Sélection et hiérarchisation des lignes directrices**

AE	ETAPE 2						ETAPE 3	ETAPE 4
	Ligne directrice (LD)	Note environnementale a	Note technique/économique b	Note stratégique c	Note finale d	Ligne directrice retenue e		
<p><sup>a</sup> Attribuer à chaque LD la note environnementale (de 0 à 4) provenant de la SEA.</p> <p><sup>b</sup> Attribuer à chaque LD une note technique/économique (de 0 à 4) définie comme suit :                      0: piste d'amélioration non faisable techniquement – non compatible avec les cahiers des charges client ;                      1: LD ne créant pas de conflit d'un point de vue technique, mais les pistes d'amélioration sont susceptibles de se heurter à d'autres contraintes lourdes (investissements lourds, qualifications/requalification, sécurité, etc.) ;                      2: piste d'amélioration a priori envisageable mais des études préalables en R&amp;D sont nécessaires ; moyen à long terme ;                      3: solution technique existante ; faisabilité à tester ; coût de mise en œuvre non négligeable ;                      4: solution réalisable dans un délai rapide et à un coût acceptable, ou solution déjà mise en œuvre par l'entreprise, ou caractéristique du produit que l'entreprise souhaite promouvoir.</p> <p><sup>c</sup> Attribuer à chaque LD une note stratégique (de 1 à 3) définie comme suit :                      1: solution conflictuelle avec d'autres axes stratégiques de l'entreprise ou avec les attentes du marché ;                      2: solution «neutre» stratégiquement mais intéressante en terme d'image (par rapport à d'autres secteurs d'activité, exigences des parties prenantes, etc.) ;                      3: solution revêtant un intérêt stratégique prioritaire (réglementation/spécification/demandes clients, économies sur certaines étapes du cycle de vie, etc.).</p> <p><sup>d</sup> Déterminer la note finale de chaque ligne directrice en multipliant les 3 notes précédemment obtenues (l'équipe-projet peut adapter la formule en pondérant certaines notes, tout en considérant que la note environnementale ne doit pas avoir moins de poids que les notes techniques/économiques et stratégiques).</p> <p><sup>e</sup> Répondre par Oui ou par Non.</p>								

### 4.2.3.3 Documentation de l'Etape 2

Les documents suivants doivent être disponibles en conclusion de l'Etape 2 :

- sélection et hiérarchisation des lignes directrices ; justification ;
- liste des lignes directrices retenues pour des considérations à venir.

Ils sont à utiliser comme documents d'entrée de l'Etape 3.

## 4.2.4 Etape 3 : choix des indicateurs LD et AE appropriés en relation avec le produit de référence

### 4.2.4.1 Objectif

Chaque LD retenue doit être associée à un indicateur qualitatif ou quantitatif, appelé "indicateur de LD" (voir exemples en Annexe C.1), qui permet de suivre en phase de conception les différents scénarii possibles. Cet indicateur peut lui-même être associé à un objectif chiffré.

NOTE L'objectif chiffré peut être déterminé en fonction de l'analyse du marché, des considérations économiques, etc.

Chaque aspect environnemental (AE) pertinent doit être représenté par un indicateur appelé "indicateur AE" (voir exemples en Annexe C.2) ; l'objectif est de maintenir une vision multicritère en prenant en compte tous les aspects environnementaux, afin d'éviter des transferts d'impact (voir également la NOTE 2 en 4.2.4.2).

#### 4.2.4.2 Mode opératoire

**4.2.4.2.1** Définir un indicateur pour chaque ligne directrice ("indicateur DO") (des exemples sont donnés dans le Tableau C.1).

NOTE 1 Il n'est pas obligatoire de caractériser quantitativement chaque "indicateur DO". Une "tendance" (augmentation ou réduction) peut être suffisante pour prendre une décision

Définir un "indicateur AE" pour chaque aspect environnemental. Cet indicateur doit être le plus représentatif possible de l'impact environnemental de l'aspect concerné ; il peut être choisi dans la liste des indicateurs LD (voir Tableau C.1) ou définis spécifiquement (voir des exemples au Tableau C.2).

NOTE 2 Un "indicateur AE" peut être une combinaison "d'indicateurs LD". S'il n'y a qu'une seule ligne directrice prioritaire pour l'aspect environnemental concerné, on peut utiliser l'indicateur LD, si celui-ci est représentatif de l'impact environnemental de cet aspect.

Enregistrer les types d'indicateurs et leur nom comme spécifié au Tableau 3.

**4.2.4.2.2** Définir les méthodes requises pour caractériser les indicateurs LD et AE, telles que :

- méthodes de mesure ou d'essai (avec la référence de la norme ou du document technique à utiliser) ;
- formule de calcul ;
- méthode de calcul (avec la référence de la norme ou du document technique à utiliser, et les conditions d'application particulières, le cas échéant).

S'assurer que les méthodes associées aux "indicateurs LD" et "indicateurs AE" sont développés et opérationnels dans le cadre du projet.

**4.2.4.2.3** Déterminer les valeurs des indicateurs pour le produit de référence.

**Tableau 3 — Choix des indicateurs LD et AE appropriés en relation avec le produit de référence**

AE	ETAPE 2	ETAPE 3				ETAPE 4
		Type d'indicateur (LD ou AE)	Nom de l'indicateur	Méthodes associées	Valeur de l'indicateur du produit de référence	

#### 4.2.4.3 Documentation de l'Etape 3

Les documents suivants doivent être disponibles en conclusion de l'Etape 3 :

- liste des indicateurs LD et des indicateurs AE sélectionnés, objectifs chiffrés éventuels et justifications ;
- liste des méthodes correspondantes ;
- valeur des indicateurs LD et des indicateurs AE pour le produit de référence.

Ils sont à utiliser comme documents d'entrée de l'Etape 4.

## NF E 01-005

### 4.2.5 Etape 4 : évaluation de la re-conception en utilisant les indicateurs LD et AE

#### 4.2.5.1 Objectif

Les choix de conception doivent être évalués en utilisant les indicateurs LD et AE afin de confirmer les orientations définies, d'identifier les problèmes éventuels (par exemple, un éventuel transfert d'impact) et de proposer les actions nécessaires.

#### 4.2.5.2 Mode opératoire

Tout au long du processus de conception, prendre en compte les lignes directrices choisies (lors des revues de projet par exemple) et vérifier leur pertinence grâce aux indicateurs LD et AE, en tenant compte des autres spécifications du produit. Une fois que la ligne directrice est stabilisée, enregistrer les valeurs de l'indicateur, tel que spécifié dans le Tableau 4.

Enregistrer les éventuelles difficultés liées à l'utilisation des méthodes.

**Tableau 4 — Evaluation de la re-conception en utilisant les indicateurs LD et AE**

AE	ETAPE 2	ETAPE 3	ETAPE 4	
			Valeur indicateur après reconception	Commentaires

#### 4.2.5.3 Documentation de l'Etape 4

Les documents suivants doivent être disponibles en conclusion de l'Etape 4 :

- indicateurs LD pour les lignes directrices choisies après la re-conception du produit ;
- indicateurs AE pour les aspects environnementaux après la re-conception du produit ;
- enregistrement des difficultés liées à l'utilisation des méthodes.

Ils sont à utiliser comme documents d'entrée de l'Etape 5.

### 4.2.6 Étape 5 : bilan et capitalisation

#### 4.2.6.1 Objectif

Les résultats des étapes 1 à 4 doivent être évalués en prenant en compte les éléments suivants :

- amélioration de la qualité environnementale du produit avant et après la conception (respect des indicateurs – objectifs chiffrés ou tendances - sur les lignes directrices retenues, non dégradation des indicateurs AE ;
- mise en œuvre de la méthodologie (organisation, méthodes...).

NOTE L'entreprise peut également profiter du projet pour gérer les connaissances acquises, afin de les réutiliser dans le cadre de nouveaux projets et ainsi consolider des pratiques "routinières" lors du processus de conception. Des modifications du processus de conception peuvent être proposées pour permettre la prise en compte de la dimension environnementale.

#### 4.2.6.2 Mode opératoire

##### 4.2.6.2.1 Qualité environnementale

Caractériser les évolutions des indicateurs LD et AE obtenues suite à la re-conception du produit.

Identifier les réponses du questionnaire environnemental (voir Annexe A) qui ont pu changer et les évolutions éventuelles de la SEA du produit.

#### 4.2.6.2 Mise en œuvre de la méthodologie

Analyser la fiabilité et la pertinence des méthodes utilisées pour mettre en œuvre cette méthodologie (par exemple, méthode de calcul des indicateurs, méthode d'évaluation du taux de recyclabilité).

Passer en revue les lignes directrices choisies par rapport à celles qui n'ont pas été sélectionnées pour ce projet mais qui pourraient l'être à l'avenir.

#### 4.2.6.3 Documentation de l'Etape 5

Les documents suivants doivent être disponibles en conclusion de l'Etape 5 :

- documentation complète du projet tel que décrit aux étapes précédentes ;
- évaluation de la pertinence des méthodes utilisées et des lignes directrices sélectionnées.

## 5 Déclaration environnementale

Le fabricant peut décider de valoriser la mise en œuvre de la présente démarche par le biais d'une auto-déclaration environnementale conforme à la norme ISO 14021 pour le (les) produit(s) reconçus considéré(s). La forme de cette déclaration est laissée à l'initiative du fabricant (marquage physique sur le produit, étiquette sur le produit, information dans la notice du produit, etc.).

Le contenu de cette déclaration doit comprendre les éléments suivants :

- le domaine d'application de la déclaration (la gamme complète de produits ou un seul produit, le produit complet ou seulement un composant du produit ou son emballage) et l'identification du produit telle que la référence commerciale ou la référence du produit ;
- une référence au présent document : "Produit ayant fait l'objet d'une démarche d'amélioration environnementale, suivant la norme NF E 01-005 [ou CEN/TS 16524]" ;
- un tableau ou un graphique synthétisant les évolutions des indicateurs LD et des indicateurs AE comme résultat de la re-conception. La référence aux méthodes de calcul ou de mesure des indicateurs doit également être indiquée (un exemple est fourni au Tableau 5). Le produit de référence doit être identifié (produit de l'entreprise avec référence de version, ou spécification technique datée, voir définition 2.2).

NOTE 1 Cette déclaration ne se substitue pas à l'affichage ou au marquage environnemental éventuellement requis par voie réglementaire (par exemple produits de grande consommation, ou produits relevant de la directive ErP).

NOTE 2 Pour toute déclaration environnementale conformément au présent document, il n'est pas nécessaire de fournir la documentation complète décrite en 4.2.6.3.

**NF E 01-005**

**Tableau 5 — Exemple de documentation des indicateurs LD et des indicateurs AE (avant et après reconception)**

<b>AE</b>	<b>Indicateur LD de ligne directrice</b>	<b>Valeur de l'indicateur LD</b>		<b>Indicateur AE</b>	<b>Valeur de l'indicateur AE</b>		<b>Méthode de calcul ou de mesure</b>
		<i>Avant reconception</i>	<i>Après reconception</i>		<i>Avant reconception</i>	<i>Après reconception</i>	
<i>MP</i>	<i>Masse (kg)</i>	<i>105</i>	<i>98</i>	<i>Impact CO2 des matériaux constitutifs du produit (en kg CO2 eq.)</i>	<i>288</i>	<i>257</i>	<i>Méthode interne XXX</i>
<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>	<i>..</i>



## Annexe A (normative)

### Questionnaire environnemental

La présente annexe fournit le questionnaire environnemental (Tableau A.1) à compléter par l'entreprise. Ce questionnaire est divisé en deux parties : dans la colonne de gauche, les questions/réponses permettant d'établir la SEA du produit à partir de l'algorithme de l'Annexe B (la référence des questions est identifiée dans l'algorithme de l'Annexe B), dans la colonne de droite, d'autres questions contribuent au choix de lignes directrices, conformément au Tableau C.1 (la référence des questions est identifiée dans ce tableau).

NOTE Répondre à toutes les questions par les seuls choix proposés dans le questionnaire (la réponse "ne sait pas" est considérée comme le cas le plus défavorable) et le cas échéant, argumenter les réponses.

**Tableau A.1 — Questionnaire (1 sur 7)**

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Analyse environnementale</b>	
<b>Matières premières (hors emballages)</b>	
	QC1) Votre produit contient-il des matériaux rares <sup>a</sup> ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input type="checkbox"/> <i>Zinc</i> <input type="checkbox"/> <i>Cuivre</i> <input type="checkbox"/> <i>Nickel</i> <input type="checkbox"/> <i>Plomb</i> <input type="checkbox"/> <i>Argent</i> <input type="checkbox"/> <i>Etain</i> <input type="checkbox"/> <i>Autre</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i> QC2) Votre produit contient-il des matériaux recyclés <sup>b</sup> ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i> <input type="checkbox"/> <i>Ne sait pas</i> QC3) Votre produit contient-il des matériaux renouvelables <sup>c</sup> ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i>
<p><sup>a</sup> En l'absence de définition spécifique à un secteur industriel donné, on considère comme matériaux rares, des matériaux dont les réserves connues sont inférieures à 50 ans d'utilisation au rythme des consommations actuelles.</p> <p><sup>b</sup> Matériau qui a fait l'objet d'une nouvelle mise en œuvre à partir d'un matériau récupéré au moyen d'un processus de fabrication et transformé en produit fini ou en composant pour être intégré à un produit (ISO 14021:1999). Cela inclut les matériaux issus de chutes de fabrication, également appelés déchets "pré-consommateur", ainsi que les matériaux issus de produits en fin de vie, également appelés déchets "post-consommateur".</p> <p><sup>c</sup> Matériau dont la réserve peut se reconstituer sur une période courte, à l'échelle humaine et à un intervalle au moins égal à celui de sa consommation (production animale, végétale ...). Le pétrole, le gaz naturel, les minerais, sont des ressources non renouvelables, sans oublier l'eau dont le cycle peut dépasser largement le temps d'une vie humaine.</p>	

**NF E 01-005**

**Tableau A.1 — Questionnaire (2 sur 7)**

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Fabrication<sup>d</sup> (hors emballage)</b>	
<p>QB1) Combien votre produit compte-t-il de pièces<sup>e</sup> ?</p> <p><input type="checkbox"/> ≤ 100</p> <p><input type="checkbox"/> &gt; 100</p>	<p>QC4) Sur l'ensemble des opérations de fabrication du produit et de ses composants, le plus grand nombre d'opérations présentant un risque pour l'environnement se situe-t-il<sup>f</sup> :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Plutôt chez vos fournisseurs et sous-traitants</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Plutôt sur le site de fabrication interne</i></p> <p>QC5) Le processus de fabrication utilise-t-il des substances candidates à autorisation ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui - Préciser</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p>
<b>Utilisation</b>	
<p>QB2) Votre produit consomme-t-il de l'énergie dans sa phase utilisation ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB3) Votre produit est-il destiné à être intégré dans un ensemble plus grand (engin de transport, circuit hydraulique, système frigorifique, machine, etc.) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB4) Si votre produit est intégré dans un ensemble plus grand (équipement, machine,...), est-il susceptible de modifier l'efficacité de fonctionnement normal de cet ensemble (rendement<sup>g</sup>, durée de vie, etc.) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB5) Si votre produit est intégré dans un ensemble, comment est sa durée de vie par rapport à cet ensemble (en fonctionnement normal et en respectant les préconisations d'utilisation) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Durée de vie supérieure</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Durée de vie équivalente</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Durée de vie inférieure ou ne sait pas</i></p>	<p>QC6) Si oui, quel type d'énergie (source d'énergie directe du produit) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Electricité</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Energie primaire (produits pétroliers, gaz, etc.)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Source alternative</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> <i>Renouvelable</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> <i>Procédé de récupération</i></p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> <i>Autre</i></p>
<p><sup>d</sup> La fabrication correspond à la mise en forme et au traitement des matériaux ainsi qu'à l'assemblage des produits et composants. Elle ne prend pas en compte l'extraction et l'élaboration de la matière première.</p> <p><sup>e</sup> Information obtenue de la BOM (<math>\sum N \cdot n</math>).</p> <p><sup>f</sup> Opération qui génère des émissions dans l'air, dans l'eau, dans le sol présentant un risque pour l'environnement ou des déchets dangereux et/ou qui consomme beaucoup d'énergie (ex : opérations de traitement thermique, de traitement de surface, dégraissage, usinage sous lubrification, etc.).</p> <p><sup>g</sup> Exemple : un pneu est un composant qui influe sur la consommation d'énergie d'un engin de par la résistance au roulement (elle-même fonction de l'échauffement) ; un accumulateur hydro-pneumatique installé dans le circuit hydraulique d'une machine mobile économise l'énergie dépensée lors du freinage et la récupère pour le démarrage.</p>	

**NF E 01-005**

**Tableau A.1 — Questionnaire (4 sur 7)**

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Utilisation (suite)</b>	
<p>QB7) Quelle est la durée de vie de votre produit ? Préciser le cas échéant l'unité et les intervalles de valeurs associées en vous basant sur les produits équivalents sur le marché :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> 0-2 ans ou X cycles de fonctionnement</li> <li><input type="checkbox"/> 2-5 ans ou X cycles de fonctionnement</li> <li><input type="checkbox"/> &gt; 5 ans</li> </ul> <p>QB8) Votre produit est-il (plusieurs réponses possibles) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> A usage unique (cartouche pour pistolet de scellement, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> A usage occasionnel (tondeuse, etc.)</li> <li><input type="checkbox"/> A usage fréquent intermittent ou continu (pompe, machine-outil, etc.)</li> </ul>	<p>QC8) Le produit requiert-il de la maintenance préventive en fonctionnement normal pendant sa durée de vie ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Oui - Préciser</li> <li><input type="checkbox"/> Non</li> </ul>
<b>Fin de vie du produit (hors emballages)</b>	
<p>QB9) Indiquez l'estimation du taux de recyclabilité pour le produit <sup>n</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <math>r &lt; 80 \%</math></li> <li><input type="checkbox"/> <math>80 \% \leq r &lt; 90 \%</math></li> <li><input type="checkbox"/> <math>r \geq 90 \%</math></li> </ul>	<p>QC9) Votre produit contient-il des composants ou des sous-ensembles pouvant être réutilisés à la fin de vie du produit ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Oui - Préciser</li> <li><input type="checkbox"/> Non</li> </ul> <p>QC10) Si votre produit contient des composants ou des sous-ensembles pouvant être réutilisés à la fin de vie du produit, votre entreprise est-elle organisée pour récupérer ces composants ou ces pièces usés et les rénover ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Oui</li> <li><input type="checkbox"/> Non</li> </ul> <p>QC11) Comment est intégrée la maintenance du produit à sa conception ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> En remplaçant les pièces du produit</li> <li><input type="checkbox"/> En facilitant les réparations</li> <li><input type="checkbox"/> En donnant des instructions à l'utilisateur sur l'utilisation adéquate du produit</li> <li><input type="checkbox"/> Autre</li> </ul>
<p><sup>n</sup> Information obtenue de la BOM.</p>	

Tableau A.1 — Questionnaire (5 sur 7)

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Substances dangereuses</b>	
<p>QB10) Votre produit contient-il des composants électriques ou électroniques <sup>o</sup> ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB11) A votre connaissance, votre produit (produit/composants/emballages) contient-il <sup>p</sup> certaines des substances suivantes :</p> <p>B11a) Métaux ou éléments métalliques dérivés, classés comme dangereux (tels que les métaux réglementés suivants : plomb, mercure, cadmium, chrome 6) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11b) Des retardateurs de flamme classés comme dangereux <sup>q</sup></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11c) Matériaux halogénés</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11d) Autres <sup>r</sup> substances réglementées ou à risque sur le marché ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p>	
<b>Transport</b>	
<p>QB12) Précisez la répartition géographique de vos fournisseurs directs de matériaux, de pièces et de composants et de vos sous-traitants, en % de leur volume (nombre ou masse des produits achetés) (Total = 100 %) :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Régionale</i> : ... %  <input type="checkbox"/> <i>Nationale</i> : ... %  <input type="checkbox"/> <i>Européenne</i> : ... %  <input type="checkbox"/> <i>Mondiale</i> : ... %</p>	<p>QC12) Précisez la répartition géographique de vos expéditions, en % de leur volume (nombre ou masse de produits vendus; total = 100 %) :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Régionale</i> : %  <input type="checkbox"/> <i>Nationale</i> : ... %  <input type="checkbox"/> <i>Européenne</i> : %  <input type="checkbox"/> <i>Mondiale</i> : ... %</p>
<p><sup>o</sup> La plupart des composants électriques ou électroniques peuvent contenir différentes substances considérées comme dangereuses au titre du règlement n°1272/2008.</p> <p><sup>p</sup> Au niveau de ses matériaux, éléments d'alliages, revêtements, traitements de surface, encres, colorants, additifs, ... Ne concerne pas les substances entrant dans le processus de fabrication du produit.</p> <p><sup>q</sup> La majorité des plastiques utilisés dans l'industrie peuvent contenir des retardateurs de flamme considérés comme dangereux.</p> <p><sup>r</sup> Exemple : phtalates dans les jouets, colorants azoïques, nickel, etc. - voir également le Règlement 2006/1907 (REACH) et la liste des substances candidates à autorisation (<a href="http://echa.europa.eu">http://echa.europa.eu</a>).</p>	

NF E 01-005

Tableau A.1 — Questionnaire (6 sur 7)

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Emballage</b>	
<p>QB13) Le produit est-il livré au client dans un emballage <sup>u</sup> ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB14) Si le produit est livré dans un emballage, cet emballage est-il recyclable ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, 100 %</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, en partie</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p>	<p>QC13) Les emballages d'approvisionnement sont-ils :</p> <p>C13a) réutilisables <sup>s</sup> ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, 100 %</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, en partie</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>C13b) recyclables <sup>t</sup> ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, 100 %</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, en partie</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>C13c) Si les emballages sont recyclables, y a-t-il un tri pour le recyclage ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QC14) L'emballage de regroupement et de transport (palette, film plastique, caisse navette, ...) est-il :</p> <p>C14a) Réutilisable ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, 100 %</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, en partie</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>C14b) Recyclable ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, 100 %</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui, en partie</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QC15) Préciser les autres caractéristiques de l'emballage</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nombre de matériaux d'emballage, matériaux biodégradables<sup>v</sup> ...</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Nombre de composants d'emballage, de composants réutilisables, ...</i></p>
<p><sup>s</sup> Caractéristiques d'un emballage pour accomplir, pendant son cycle de vie un certain nombre de trajets, rotations, pour la même tâche pour laquelle il a été conçu. (voir EN 13429).</p> <p><sup>t</sup> Caractéristique d'un emballage qui peut être prélevé sur le flux des déchets par des processus et des programmes disponibles et qui peut être collecté, traité et remis en usage sous forme de matière première. (voir EN 13430).</p> <p><sup>u</sup> Emballage de vente ou emballage "primaire", c'est-à-dire conçu de façon à constituer un produit vendu à l'utilisateur final ou le consommateur.</p> <p><sup>v</sup> Un matériau est considéré biodégradable lorsqu'il peut subir une biodégradation totale, c'est-à-dire qu'il est complètement converti en dioxyde de carbone et/ou méthane, eau et en biomasse.</p>	

Tableau A.1 — Questionnaire (7 sur 7)

Données d'entrée de l'algorithme de l'Annexe B	Contribution au choix de LD dans le Tableau C.1
<b>Réglementation européenne</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>DEEE</b>                      Votre produit est-il soumis à la directive 2012/19/CE sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> <li>▪ <b>RoHs</b>                      Votre produit est-il soumis à la directive 2011/65/UE sur la limitation des substances dangereuses (y compris indirectement comme composant d'un système soumis à cette directive) ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> <li>▪ <b>Véhicules en fin de vie (VHU)</b>                      Votre produit est-il soumis à la directive 2000/53/CE sur les véhicules hors d'usage (VHU) (y compris indirectement comme composant d'un système soumis à cette directive) ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> <li>▪ <b>ErP</b>                      Votre produit est-il soumis à une mesure d'exécution dans le cadre de la directive 2009/125/CE sur l'éco-conception des produits liés à l'énergie ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Emballage</b>                      Votre produit est-il livré en tant que produit emballé et soumis à la Directive 2004/12/CE sur les emballages ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> <li>▪ <b>Autre réglementation (notamment réglementation "produits" relatives à la mise sur le marché)</b>                      Votre produit est-il soumis à une autre réglementation portant sur un ou plusieurs aspects environnementaux ?  <input type="checkbox"/> <i>Oui - Préciser</i>  <input type="checkbox"/> <i>Non</i> </li> </ul>

## Annexe B (normative)

### Algorithme d'analyse

La présente annexe fournit l'algorithme d'analyse qui doit être appliqué à l'étape 1 pour hiérarchiser les aspects environnementaux, à partir des réponses au questionnaire environnemental de l'Annexe A (les numéros de question sont identifiés sur l'algorithme). Lorsque le produit est soumis à une réglementation européenne portant sur un ou plusieurs des sept aspects environnementaux, cet aspect devient prioritaire et il convient que sa note soit remontée à 4, comme indiqué au Tableau B.1. L'objectif est de s'assurer que la réglementation européenne est systématiquement prise en compte dans les projets comme aspect prioritaire, et ce, quelle que soit la note environnementale.

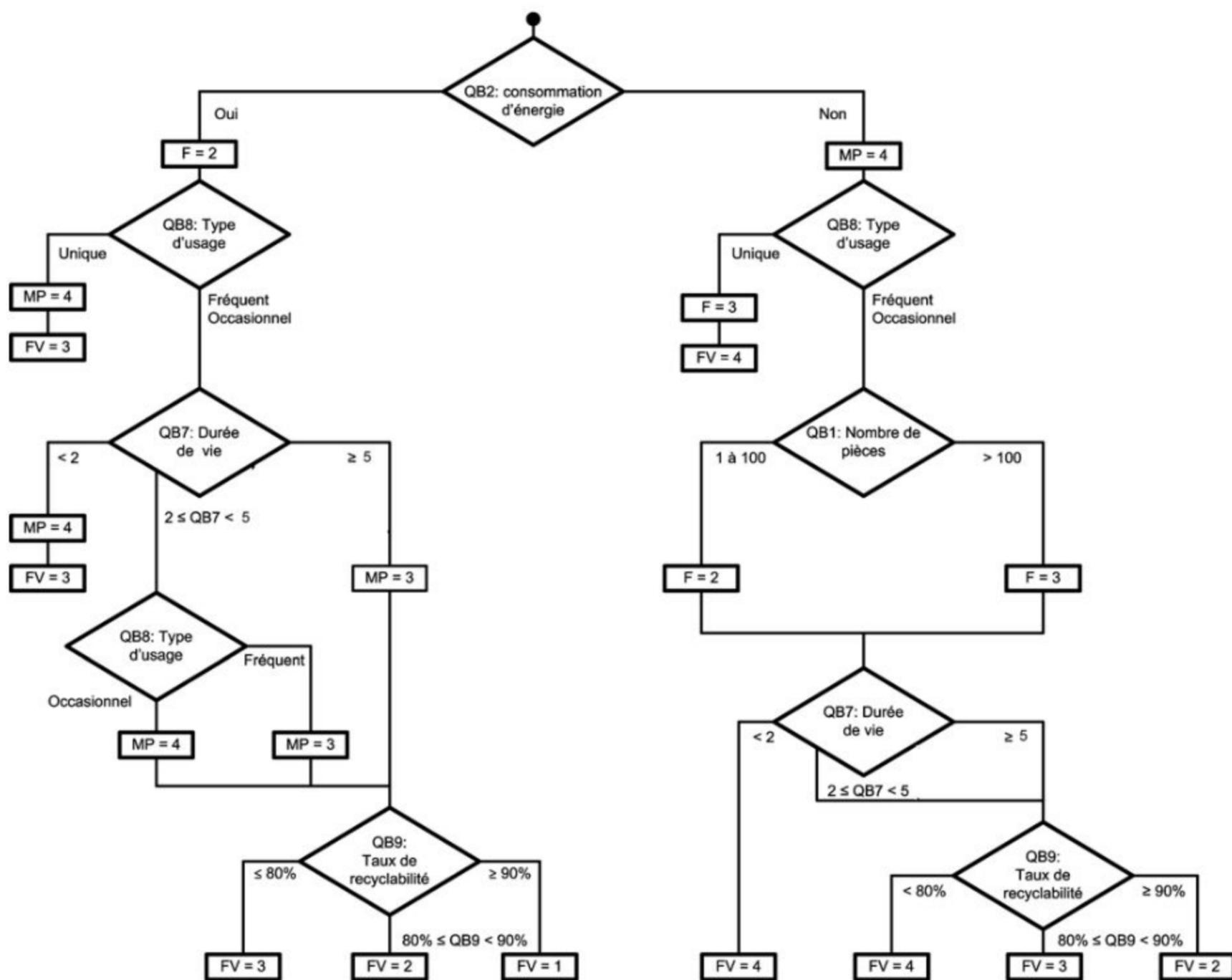


Figure B.1 — Arbre de décision pour les aspects environnementaux MP, F et FV

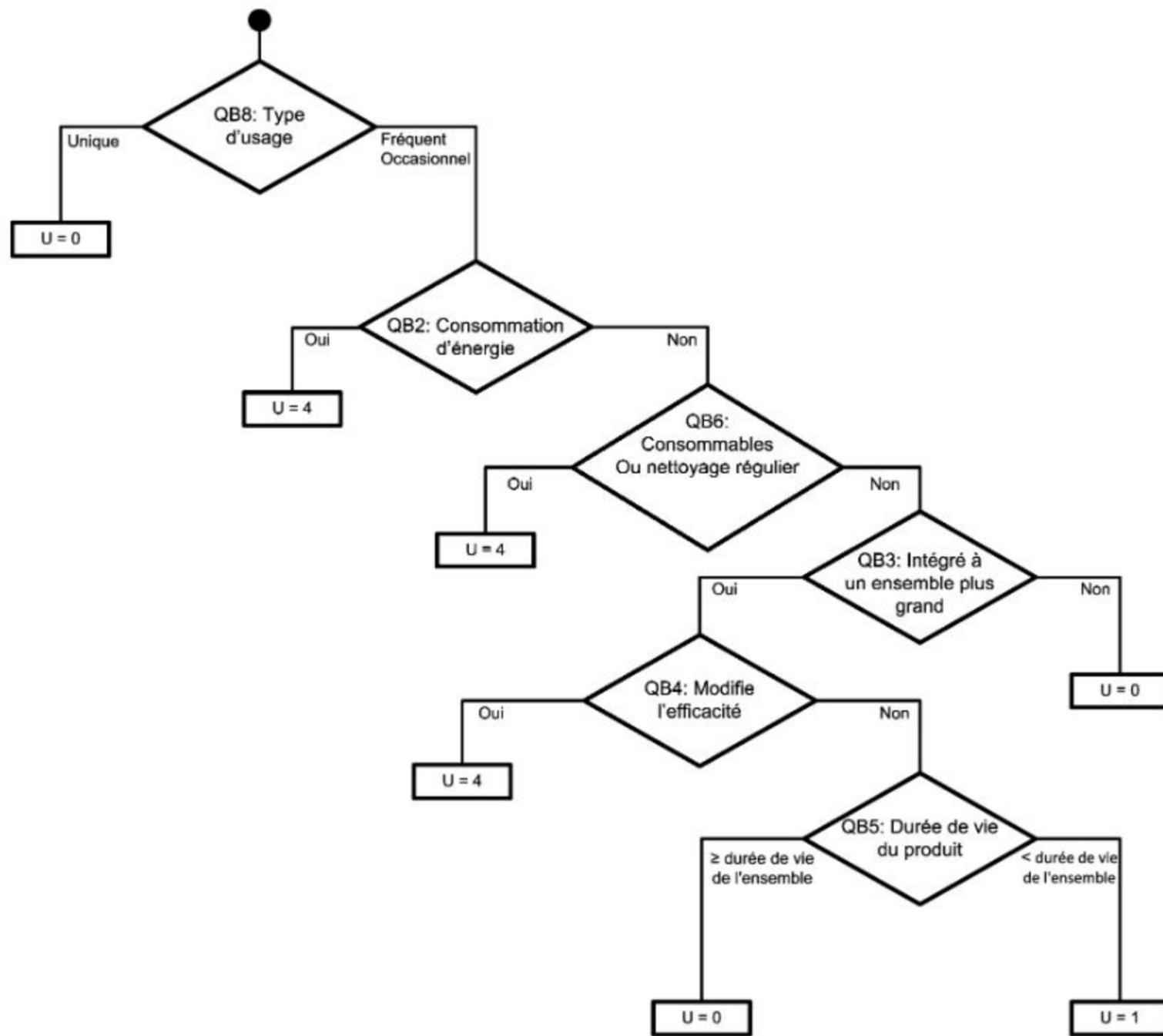


Figure B.2 — Arbre de décision pour l'aspect environnemental U



NF E 01-005

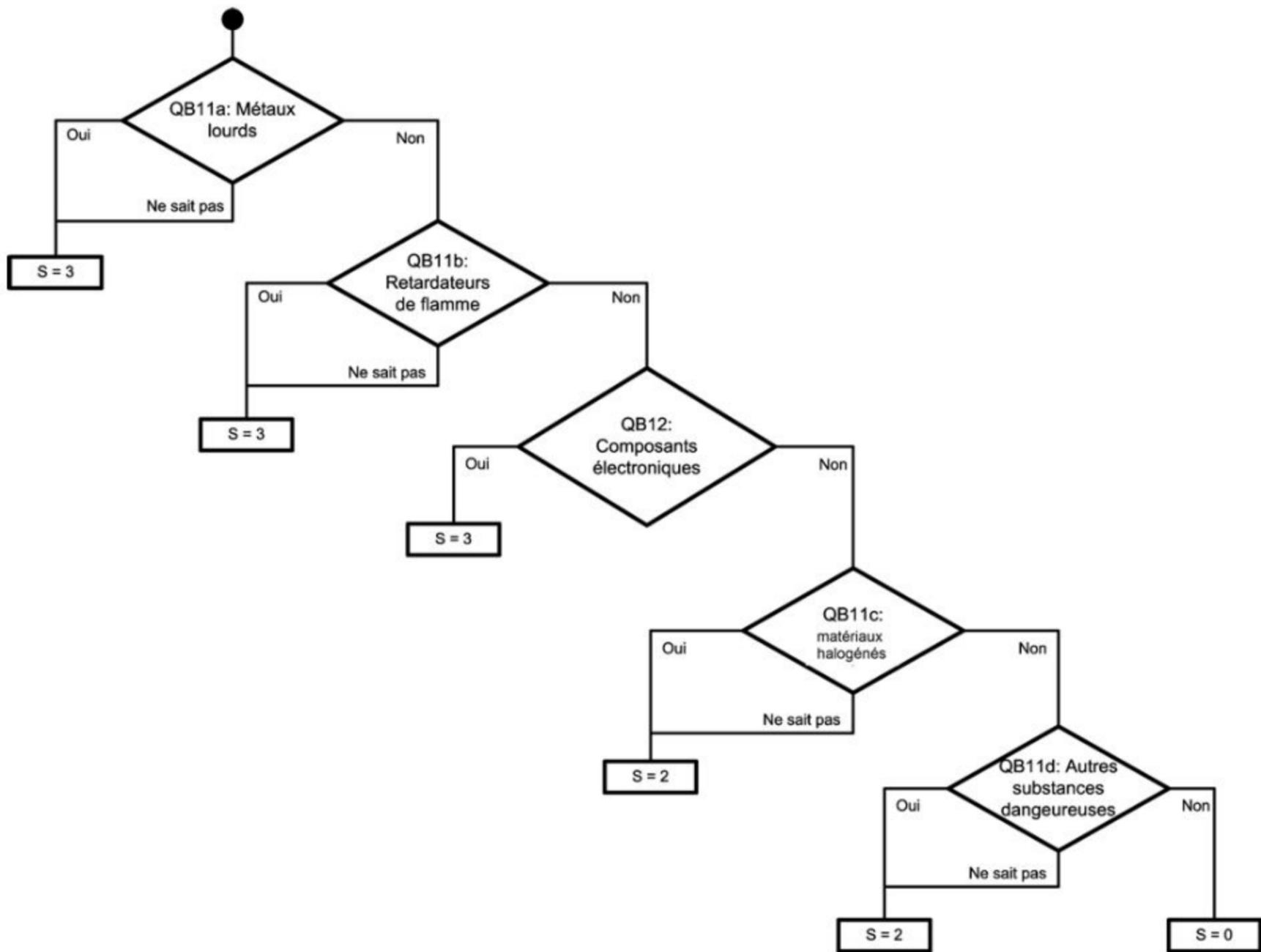


Figure B.3 — Arbre de décision pour l'aspect environnemental S

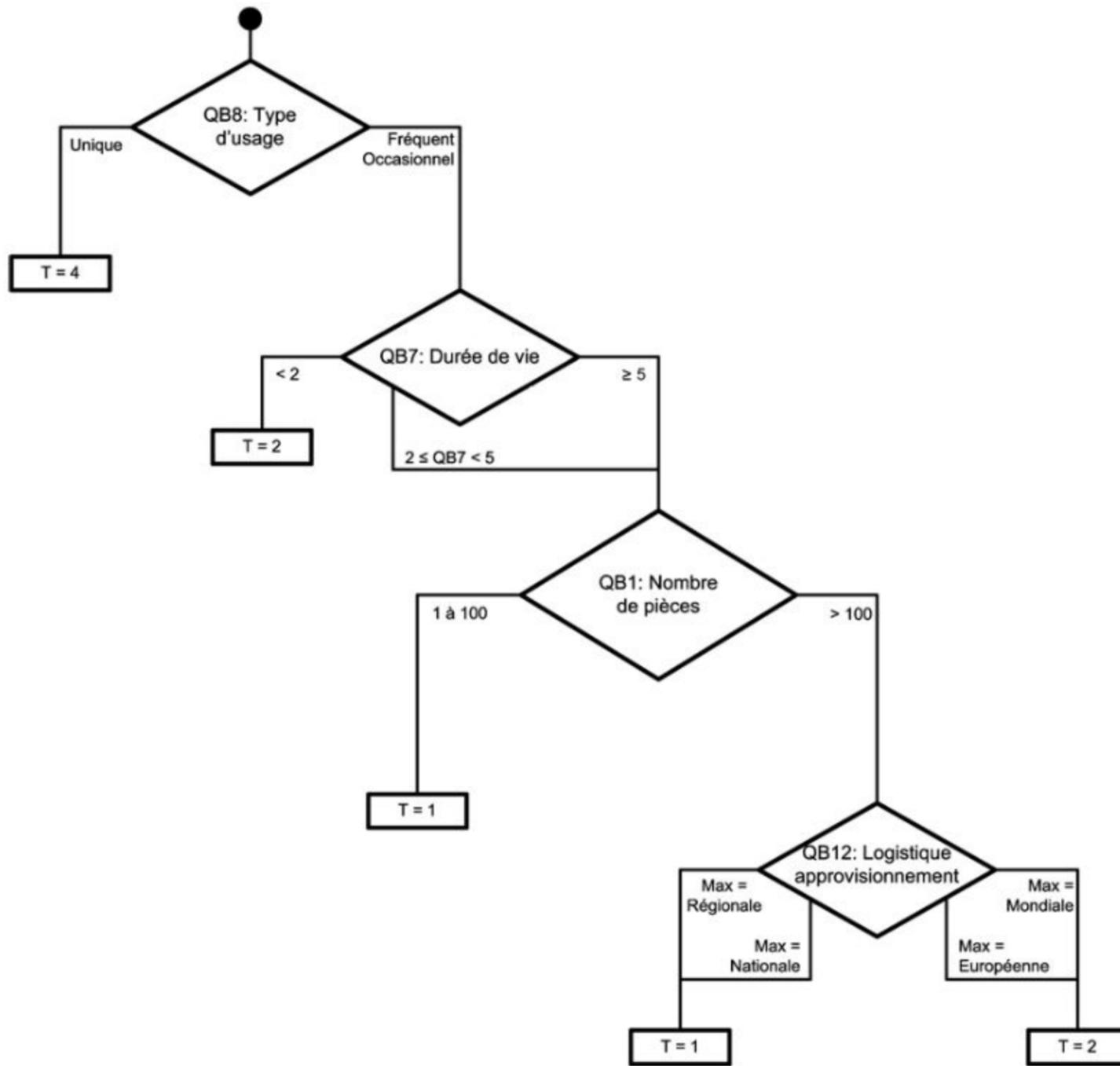


Figure B.4 — Arbre de décision pour l'aspect environnemental T

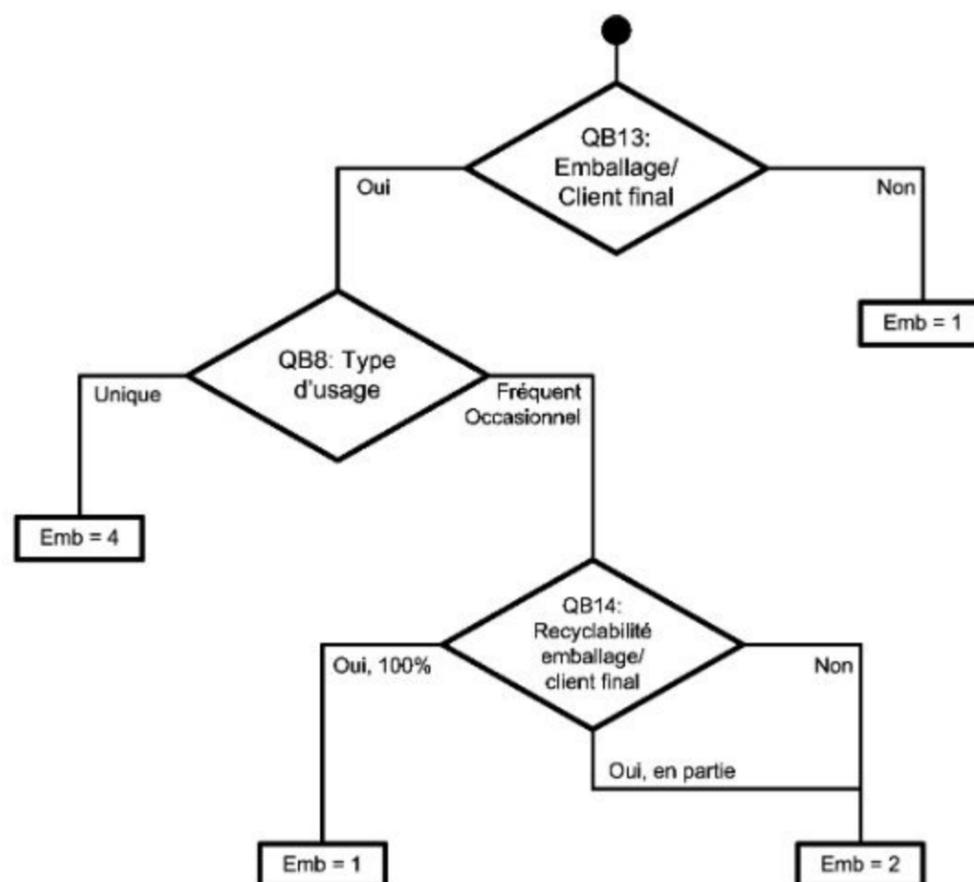


Figure B.5 — Arbre de décision pour l'aspect environnemental Emb

**NF E 01-005**

**Tableau B.1 — Ajustement de la notation en fonction de règles spécifiques liées à la réglementation européenne**

Le produit est soumis à la directive 2012/19/CE sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).	FV = 4
Le produit est soumis à la directive 2011/65/UE sur la limitation des substances dangereuses (RoHS) (y compris indirectement).	S = 4
Le produit est soumis à la directive 2000/53/CE sur les véhicules hors d'usage (VHU) (y compris indirectement).	FV = 4 et S = 4
Le produit est soumis à une mesure d'exécution dans le cadre de la directive 2009/125/CE sur l'éco-conception des produits liés à l'énergie (ErP).	Aucun ajustement n'est nécessaire, cela est déjà pris en compte par l'algorithme (U = 4 pour la réponse "oui" à QB2 "consommation d'énergie" et QB4 "modification du rendement d'un ensemble plus grand")



## Annexe C (informative)

### Exemples de lignes directrices pour l'amélioration environnementale du produit et ses indicateurs LD et indicateurs AE associés

La présente annexe rappelle, dans le Tableau C.1, les stratégies pouvant être mises en œuvre pour chacun des aspects environnementaux, et identifie des lignes directrices génériques (en précisant, le cas échéant, les numéros de question du questionnaire environnemental).

En choisissant les lignes directrices du Tableau C.1, il faut tenir compte de l'impact négatif potentiel, qui n'est pas indiqué dans ce tableau, (par exemple, pour la ligne directrice "Utiliser des matériaux à moindre empreinte carbone", certains matériaux alternatifs ayant une meilleure empreinte carbone peuvent contenir des substances dangereuses ou avoir un impact négatif sur le processus de fabrication)

Des exemples d'indicateurs associés sont également fournis (Indicateurs LD au Tableau C.1 et indicateurs AE au Tableau C.2).

**Tableau C.1 — Exemples de lignes directrices et indicateurs LD associés (1 sur 5)**

Aspects environnementaux	Stratégies	Exemple de lignes directrices <sup>a</sup>	Exemple d'indicateurs LD
Matières Premières (MP)	Sélectionner des matériaux appropriés à moindre impact environnemental	Utiliser des matériaux à moindre empreinte carbone	Contenu CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> équivalent)
		Utiliser des matériaux renouvelables (QC3)	Nombre, masse, % de matériaux renouvelables
		Utiliser des matériaux recyclés (QC2)	Nombre, masse, % de matériaux recyclés
		Utiliser des matériaux recyclables	Nombre, masse, % de matériaux recyclables
		Utiliser des matériaux à moindre contenu énergétique	Contenu énergétique total (MJ/produit) ou par matériau (MJ/kg de matériau)
	Réduire l'utilisation des matériaux (QC1)	Réduire en masse	Masse (kg)
		Réduire en volume	Volume (l, m <sup>3</sup> )

<sup>a</sup> Les lignes directrices sont examinées en fonction de l'utilisation prévue du produit, tel que spécifié par le fabricant.

Tableau C.1 — Lignes directrices et indicateurs LD (2 sur 5)

Aspects environnementaux	Stratégies	Exemple de lignes directrices <sup>a</sup>	Exemple d'indicateurs LD
Matières Premières (MP) (suite)	Développer de nouveaux concepts	Prévoir une utilisation partagée du produit : 1 produit pour plusieurs utilisateurs remplaçant plusieurs produits, au total moins de matière	Taux d'usage moyen (h utilisation produit/jour) Nombre de personnes ayant accès au produit (personne/produit)
		Intégrer des fonctions additionnelles au produit selon l'usage prévu du produit, au total moins de matière pour réaliser un certain niveau de fonction	Nombre de fonctions par produit
		Optimiser les fonctions du produit, réduire le nombre de composants	Nombre de fonctions par produit ou par composant
		Envisager la réutilisation des pièces ou la rénovation	Ratio du nombre de pièces réutilisables sur le nombre total de pièces
Fabrication (F)	Optimiser les techniques de fabrication (QC4-QC5)	Utiliser des technologies de fabrication alternatives (MTD : Meilleures Techniques Disponibles)	Nombre de MTD dans l'usine par produit % de MTD par produit/nombre total de procédés dans l'usine Nombre, % de MTD par produit/nombre de procédés sur le cycle de vie du produit
		Diminuer les étapes de fabrication	Nombre d'étapes de fabrication dans l'usine Nombre d'étapes de fabrication le long de la chaîne d'approvisionnement
		Réduire la consommation énergétique	Consommation énergétique pour la fabrication d'un produit (kWh ou MJ)/produit
		Opter pour des énergies renouvelables	% kWh énergie renouvelable/kWh énergie totale Quantité de Gaz à Effet de Serre (t eq CO <sub>2</sub> )/produit
		Réduire les quantités de déchets	Masse totale de déchets (kg)/produit Masse ou % des déchets industriels dangereux et non dangereux/produit
		Diminuer les consommables	Masse totale de consommables (kg) par produit
		Choisir des consommables avec un impact environnemental intrinsèque plus faible	% de réduction de l'impact environnemental du fait des consommables
	Mettre en place de bonnes pratiques de management	Encourager les fournisseurs et les sous-traitants à appliquer la méthodologie décrite dans le présent document.	Nombre, % de sous-traitants ayant mis en place une démarche d'éco-conception

<sup>a</sup> Les lignes directrices sont examinées en fonction de l'utilisation prévue du produit, tel que spécifié par le fabriquant.

**Tableau C.1 — Lignes directrices et indicateurs LD (3 sur 5)**

Aspects environnementaux	Stratégies	Exemple de lignes directrices <sup>a</sup>	Exemple d'indicateurs LD
Utilisation (U)	Réduire l'impact environnemental de l'utilisation du produit	Améliorer l'efficacité énergétique (consommation / rendement) du produit – ou de l'ensemble dont fait partie le produit (QB4)	Consommation énergétique du produit Efficacité énergétique du produit, pertes de charge, etc.
		Utiliser des sources d'énergie moins polluantes (QC6)	Quantité de gaz à effet de serre émise à l'utilisation Utilisation d'énergie renouvelable : oui / non
		Diminuer les quantités de consommables (QB6)	Masse totale de consommables (kg) par produit Rendement utilisation du consommable
		Utiliser des consommables moins polluants (QC7)	Nombre, masse, % de consommables polluants par produit
		Réduire les émissions (y compris sonores) et les quantités de déchets générés par le produit (QC7)	Quantité, % d'émissions polluantes générées sur le cycle de vie du produit Quantité, % de déchets générés sur le cycle de vie du produit
		Favoriser un usage correct du produit(QC11)	% de bon usage du produit parmi les utilisateurs
	Optimiser la durée de vie du produit	Améliorer la durabilité et la fiabilité du produit (QB5-QB7)	Durée de vie programmée du produit Durée de vie effective du produit
		Faciliter la maintenance et la réparation du produit (QC8)	Taux de produits effectivement réparés Délai entre deux maintenances Temps de réparation Coûts de réparation et maintenance par durée de vie du produit
		Travailler sur la structure modulaire du produit et son adaptabilité	Nombre, % massique de modules interchangeables / produit
		Réduire l'encombrement du produit	Volume d'encombrement du produit
		Renforcer le lien produit – utilisateur	Taux de satisfaction des utilisateurs Indicateur de qualité perçue par l'utilisateur

<sup>a</sup> Les lignes directrices sont examinées en fonction de l'utilisation prévue du produit, , tel que spécifié par le fabricant.

Tableau C.1 — Lignes directrices et indicateurs LD (4 sur 5)

Aspects environnementaux	Stratégies	Exemple de lignes directrices <sup>a</sup>	Exemple d'indicateurs LD
Utilisation (U) (suite)	Développer de nouveaux concepts	Prévoir une utilisation partagée du produit : un produit = plusieurs utilisateurs	Taux d'usage moyen (heures utilisation produit / jour) Nombre de personnes ayant accès au produit (personne/produit)
		Intégrer de nouvelles fonctions au produit	Nombre de fonctions par produit
		Optimiser les fonctions du produit, réduire le nombre de composants	Nombre de fonctions par produit ou par composant
		Concevoir en vue de faciliter la réutilisation du produit (robustesse, design) (QC9-QC10)	Taux de réutilisation du produit
Recyclabilité en fin de vie (FV)	Améliorer le recyclage (en y incluant la valorisabilité) en fin de vie du produit (voir figure 2)	Concevoir en vue de faciliter le désassemblage du produit (QC11)	Taux de séparabilité du produit
		Concevoir en vue de faciliter la réutilisation des pièces et composants du produit (robustesse, design) (QC9-QC10)	Nombre, masse, % de pièces/composants réutilisables par produit
		Concevoir en vue de faciliter le recyclage des matériaux (QB9)	% de matériaux recyclables Taux de recyclabilité produit % de recyclage matière % de recyclage "dégradé"
	Utiliser les systèmes de récupération existants	Informar l'utilisateur final des systèmes de récupération existants à utiliser	Indication sur le produit ou dans le manuel d'utilisation
Substances (S)	Gérer les substances dangereuses (QB11)	Réduire ou remplacer les substances dangereuses	Nombre, masse, % de substances dangereuses par produit
		Faciliter une incinération "sûre" (moins polluante) du produit	Nombre, masse, % de matériaux contribuant à la formation de substances dangereuses lors de l'incinération
		Faciliter une mise en décharge "sûre" (moins polluante) du produit	Nombre, masse, % de matériaux contribuant à la formation de substances dangereuses lors de la mise en décharge

<sup>a</sup> Les lignes directrices sont examinées en fonction de l'utilisation prévue du produit, tel que spécifié par le fabricant.

**Tableau C.1 — Lignes directrices et indicateurs LD (5 sur 5)**

Aspects environnementaux	Stratégies	Exemple de lignes directrices <sup>a</sup>	Exemple d'indicateurs LD
Transport (T)	Réduire l'impact de la logistique considérée globalement	Opter pour des modes de transport moins polluants	Taux de transports moins polluants (% t.km) par produit
		Réduire la logistique produit (QB12-QC12)	Taux d'approvisionnement par zone (région, national, Europe, Monde) par produit Nombre de km parcourus de l'approvisionnement en matière première à la mise sur le marché
	Optimiser le produit pour réduire l'impact du transport	Réduire la masse du produit	Masse du produit
		Réduire l'encombrement du produit	Volume d'encombrement du produit
		Réduire les quantités, nombre et poids des emballages (QC15)	Nombre d'emballages par produit Nombre de matériaux d'emballages par produit Masse des emballages par produit Volume du produit emballé
Emballage (Emb)	Réduire l'impact des emballages du produit	Utiliser des emballages réutilisables (QC13a-QC14a-QC15)	Taux d'emballages réutilisables Fréquence de réutilisation des emballages
		Utiliser des matériaux d'emballage moins polluants (matière première et fin de vie) (QC13b-QC13c-QC14b-QB14-QC15)	Taux d'emballages recyclables par produit Taux d'emballages biodégradables par produit Impact environnemental des matériaux d'emballages par produit

<sup>a</sup> Les lignes directrices sont examinées en fonction de l'utilisation prévue du produit, tel que spécifié par le fabricant.

Tableau C.2 — Exemples d'indicateurs d'aspect environnemental (indicateurs AE)

Aspects environnementaux	Exemples d'indicateurs d'aspect environnemental
Matières Premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact CO<sub>2</sub> des matériaux du produit</li> <li>- Contenu énergétique des matériaux du produit</li> <li>- Contenu en matière recyclée</li> </ul>
Fabrication	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'énergie de fabrication par produit</li> <li>- Masse de déchets par produit</li> <li>- Masse d'émissions polluantes par produit (air, eau, sol)</li> <li>- Impact CO<sub>2</sub> de la fabrication par produit</li> </ul>
Utilisation	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consommation d'énergie du produit</li> <li>- Durée de vie du produit</li> <li>- Masse de déchets générés</li> <li>- Impact CO<sub>2</sub> de la phase d'utilisation</li> </ul>
Substances	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de substances dangereuses dans le produit</li> <li>- Conformité du produit à la réglementation européenne</li> </ul>
Recyclabilité en fin de vie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taux de recyclabilité potentielle ou effective</li> <li>- Temps de désassemblage</li> </ul>
Transport	<ul style="list-style-type: none"> <li>- t.km par produit</li> <li>- Efficacité énergétique des moyens de transport</li> <li>- Utilisation efficace des moyens de transport (volume disponible/volume utilisé pour le transport)</li> </ul>
Emballage	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impact environnemental global des matériaux d'emballages par produit</li> <li>- Impact CO<sub>2</sub> des matériaux d'emballage par produits</li> <li>- % de matériaux d'emballage biodégradables</li> </ul>
<p>NOTE Des sources pour le calcul des indicateurs AE sont indiquées en Bibliographie</p>	

## Annexe D (informative)

### Exemple de mise en œuvre de la méthodologie

#### D.1 Généralités

La présente annexe illustre l'application de la méthodologie décrite dans le présent document à une pompe centrifuge mono-étagée conforme aux normes EN 733 et ISO 5199.

#### D.2 Etape 1

##### D.2.1 Description du produit de référence et les limites du projet :

- Nom du produit : Pompe XXX de type NOS ;
- Caractéristiques principales du produit de référence :
  - Débit au point de meilleur rendement (BEP) : 30 m<sup>3</sup>/h;
  - Hauteur énergétique au point de meilleur rendement (BEP) : 30 m;
  - Consommation énergétique annuelle totale : 8631 kWh/an,
  - Poids total : 43 750 g ;
  - Temps de fonctionnement : 2 250 h/an ;
  - Rendement au point de consigne : 60 % ;
- Type de marché : industriel (B to B) (pompage de l'eau dans le secteur industriel ou agricole) ;
- Attentes connues de ces marchés : empreinte carbone du produit, respect de la réglementation (ErP, ...).

##### D.2.2 Nomenclature

Voir Tableau D.1.

Tableau D.1 — Nomenclature (1 sur 2)

Produit											
Pièce	Nombre de composants constituant une pièce $n$	Nombre de pièces dans le produit $N$	Nombre total de pièces $N \cdot n$	Masse unitaire $m$ (kg)	Masse totale $N \cdot m$ (kg)	Matériau	Taux de recyclabilité associé <sup>a</sup> $r$	Masse de matériau recyclable $N \cdot m \cdot r$ (kg)	Substance dangereuse identifiée	Nom du fournisseur <sup>b</sup>	Adresse du fournisseur <sup>b</sup>
Roue	1	1	1	12	12	Fonte	1	12			
Corps de pompe	1	1	1	55	55	Fonte	1	55			
Adaptateur/Corps de palier/Support	1	1	1	97	97	Fonte	1	97			
Arbre	1	1	1	8	8	Acier inoxydable	1	8			
Paliers	4	3	12	1	3	Acier inoxydable	1	3		XX	Europe
Joints mécaniques	10	1	10	0,2	0,2	Élastomère et carbure	0	0		YY	Europe
Fixations métalliques	3	1	3	0,6	0,6	Acier allié	1	0,6		ZZ	Europe
Peinture	1	1	1	0,1	0,1	Revêtement poudre	0	0	plomb		
Manuel d'utilisation	1	1	1	0,1	0,1	Papier de bureau	1	0,1			
<b>Total</b>			$\Sigma N \cdot n = 31$								
<b>Masse totale du produit</b> $M_{tot} \text{ (kg)} = 181$		<b>Masse identifiée du produit, (kg)</b> $\Sigma N \cdot m = 176$									
<b>% masse identifiée du produit =</b> 97,2 %		<b>Taux de recyclabilité du produit identifié,</b> $T_r = 175,7/181 = 97 \%$ ,									

Tableau D.1 — (2 sur 2)

Emballage											
Pièce	Nombre de composants constituant une pièce $n$	Nombre de pièces dans le produit $N$	Nombre total de pièces $N \cdot n$	Masse unitaire $m$ (kg)	Masse totale $N \cdot m$ (kg)	Matériau	Taux de recyclabilité associé $r$	Masse de matériau recyclable $N \cdot m \cdot r$ (kg)	Substance dangereuse identifiée	Nom du fournisseur	Adresse du fournisseur
Enveloppe de protection	1	1	1	1	1	PEBD	0	0			
Palette	1	1	1	1	7	Carton	1	7		XY	Europe

4

**NF E 01-005**

**D.2.3 Questionnaire environnemental**

Le Tableau D.2 donne les réponses au questionnaire environnemental complet et le Tableau D.3 reprend les réponses constituant l'algorithme.

**Tableau D.2 — Questionnaire environnemental complété**

Données d'entrée de l'algorithme	Contribution au choix de LD
<b>Analyse environnementale</b>	
<b>Matières premières (hors emballages)</b>	
	<p>QC1) Votre produit contient-il des matériaux rares ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Zinc</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Cuivre</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Nickel (revêtement)</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Plomb</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Argent</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Etain</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Autre</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QC2) Votre produit contient-il des matériaux recyclés ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui (fonte, acier inoxydable)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Ne sait pas</i></p> <p>QC3) Votre produit contient-il des matériaux renouvelables ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p>
<b>Fabrication<sup>4</sup> (hors emballage)</b>	
<p>QB1) Combien votre produit compte-t-il de pièces<sup>5</sup> ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <math>\leq 100</math> (31)</p> <p><input type="checkbox"/> <math>&gt; 100</math></p>	<p>QC4) Sur l'ensemble des opérations de fabrication du produit et de ses composants, le plus grand nombre d'opérations présentant un risque pour l'environnement se situe-t-il<sup>6</sup> ? :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Plutôt chez les fournisseurs et sous-traitants</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Plutôt sur le site de fabrication interne</i></p> <p>QC5) Le processus de fabrication utilise-t-il des substances candidates à autorisation ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui - Préciser</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p>

Utilisation	
<p>QB2) Votre produit consomme-t-il de l'énergie dans sa phase utilisation ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB3) Votre produit est-il destiné à être intégré dans un ensemble plus grand (engin de transport, circuit hydraulique, système frigorifique, machine, etc.) ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB4) Si votre produit est intégré dans un ensemble plus grand (équipement, machine,...), est-il susceptible de modifier l'efficacité de fonctionnement normal de cet ensemble (rendement<sup>7</sup>, durée de vie, etc.) ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB5) Si votre produit est intégré dans un ensemble, comment est sa durée de vie par rapport à cet ensemble (en fonctionnement normal et en respectant les préconisations d'utilisation) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Durée de vie supérieure</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Durée de vie équivalente</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Durée de vie inférieure ou ne sait pas</i></p>	<p>QC6) Si oui, quel type d'énergie (source d'énergie directe du produit) ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Electricité</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Energie primaire (produits pétroliers, gaz, etc.)</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Source alternative</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Renouvelable</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Procédé de récupération</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>Autre</i></p>



NF E 01-005

<p>QB6) Votre produit fonctionne-t-il avec des consommables (fluides, joints, etc.) ou sert-il à appliquer un autre produit (peinture, engrais liquide, colle...) ou le produit nécessite-t-il d'être entretenu régulièrement avec des produits spécifiques pendant sa phase d'utilisation (par exemple : produits de nettoyage) ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non</p>	<p><i>Préciser : roulements, huile, ...</i></p> <p>QC7) Si oui, cette utilisation de consommable ou d'un autre produit occasionne-t-elle :</p> <p>C7a) des déchets ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Dangereux <input checked="" type="checkbox"/> Non dangereux <input type="checkbox"/> Non</p> <p>C7b) des émissions ou des fuites (air, eau, sol) ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Oui : Etablir une liste de ces émissions et identifier celles qui présentent un risque pour l'environnement :</p> <p><input type="checkbox"/> Air</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, méthane, HFC, etc.)</li><li><input type="checkbox"/> Oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>)</li><li><input type="checkbox"/> Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)</li><li><input type="checkbox"/> COV</li><li><input type="checkbox"/> Monoxyde de carbone (CO)</li><li><input type="checkbox"/> Particules</li><li><input type="checkbox"/> Autres</li></ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> Eau</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Métaux lourds</li><li><input type="checkbox"/> Hydrocarbures</li><li><input type="checkbox"/> Nitrates</li><li><input type="checkbox"/> Phosphates</li><li><input type="checkbox"/> Composés azotés</li><li><input type="checkbox"/> Poly-Chloro-Biphényles (PCB)</li></ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> Autres : graisse, huile</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Sol</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Métaux lourds</li><li><input type="checkbox"/> Hydrocarbures</li><li><input type="checkbox"/> Substances halogénées</li></ul> <p><input checked="" type="checkbox"/> Autres : eau</p> <p><input type="checkbox"/> Autre</p> <p><input type="checkbox"/> Non</p>
--	---

<p>QB7) Quelle est la durée de vie de votre produit ? Préciser le cas échéant l'unité et les intervalles de valeurs associées en vous basant sur les produits équivalents sur le marché :</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> 0-2 ans ou X cycles de fonctionnement</li><li><input type="checkbox"/> 2-5 ans ou X cycles de fonctionnement</li><li><input checked="" type="checkbox"/> &gt; 5 ans</li></ul> <p>QB8) Votre produit est-il (plusieurs réponses possibles) :</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> A usage unique (cartouche pour pistolet de scellement, etc.)</li><li><input type="checkbox"/> A usage occasionnel (tondeuse, etc.)</li><li><input checked="" type="checkbox"/> A usage intermittent ou continu (pompe, machine-outil, etc.)</li></ul>	<p>QC8) Le produit requiert-il de la maintenance préventive en fonctionnement normal pendant sa durée de vie ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Oui - Préciser : remplacement des joints, des roulements</li><li><input type="checkbox"/> Non</li></ul>
<b>Fin de vie du produit (hors emballages)</b>	
<p>QB9) Indiquez l'estimation du taux de recyclabilité pour le produit</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> <math>r &lt; 80 \%</math></li><li><input type="checkbox"/> <math>80 \% \leq r &lt; 90 \%</math></li><li><input checked="" type="checkbox"/> <math>r \geq 90 \%</math></li></ul>	<p>QC9) Votre produit contient-il des composants ou des sous-ensembles pouvant être réutilisés à la fin de vie du produit ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Oui - Préciser : carter</li><li><input type="checkbox"/> Non</li></ul> <p>QC10) Si votre produit contient des composants ou des sous-ensembles pouvant être réutilisés à la fin de vie du produit, votre entreprise est-elle organisée pour récupérer ces composants ou ces pièces usés et les rénover ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> Oui</li><li><input type="checkbox"/> Non</li></ul> <p>QC11) Comment est intégré la maintenance du produit à sa conception ?</p> <ul style="list-style-type: none"><li><input checked="" type="checkbox"/> En remplaçant les pièces du produit</li><li><input type="checkbox"/> En facilitant les réparations</li><li><input type="checkbox"/> En donnant des instructions à l'utilisateur sur l'utilisation adéquate du produit</li><li><input type="checkbox"/> Autre</li></ul>

NF E 01-005

<b>Substances dangereuses</b>	
<p>QB10) Votre produit contient-il des composants électriques ou électroniques ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>QB11) A votre connaissance, votre produit (produit/ composants/ emballages) contient-il certaines des substances suivantes :</p> <p>B11a) Métaux ou élément métalliques dérivés, classés comme dangereux (tels que les métaux réglementés suivants : plomb, mercure, cadmium, chrome 6) ?</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11b) Des retardateurs de flamme classés comme dangereux ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11c) Matériau halogéné ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p> <p>B11d) Autres substances réglementées ou à risque sur le marché ?</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Oui ou ne sait pas</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></p>	
<b>Transport</b>	
<p>QB12) Précisez la répartition géographique de vos fournisseurs directs de matériaux, de pièces et de composants et de vos sous-traitants, en % de leur volume (nombre ou masse des produits achetés) (Total = 100 %) :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Régionale</i> : ... % <input type="checkbox"/> <i>Nationale</i> : ... % <input checked="" type="checkbox"/> <i>Européenne</i> : ... % <input type="checkbox"/> <i>Mondiale</i> : ... %</p>	<p>QC12) Précisez la répartition géographique de vos expéditions, en % de leur volume (nombre ou masse de produits vendus, total = 100 %) :</p> <p><input type="checkbox"/> <i>Régionale</i> : ... % <input type="checkbox"/> <i>Nationale</i> : ... % <input checked="" type="checkbox"/> <i>Européenne</i> : ... % <input type="checkbox"/> <i>Mondiale</i> : ... %</p>

**Emballage**

QC13) Les emballages d'approvisionnement sont-ils :

C13a) réutilisables ?

- Oui, 100 %*  
 *Oui, en partie*  
 *Non*

C13b) recyclables ?

- Oui, 100 %*  
 *Oui, en partie*  
 *Non*

C13c) Si les emballages sont recyclables, y a-t-il un tri pour le recyclage ?

- Oui*  
 *Non*

QC14) L'emballage de regroupement et de transport (palette, film plastique, caisse navette, ...) est-il :

C14a) Réutilisable ?

- Oui, 100 %*  
 *Oui, en partie*  
 *Non*

C14b) Recyclable ?

- Oui, 100 %*  
 *Oui, en partie*  
 *Non*

QB13) Le produit est-il livré au client dans un emballage ?

- Oui*  
 *Non*

QB14) Si le produit est livré dans un emballage, cet emballage est-il recyclable ?

- Oui, 100 %*  
 *Oui, en partie*  
 *Non*

QC15) Préciser les autres caractéristiques de l'emballage

- Nombre de matériaux d'emballage, matériaux biodégradables ...*  
 *Composants réutilisables, ...*



**NF E 01-005**

<b>Réglementation européenne</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>DEEE</b> Votre produit est-il soumis à la directive 2012/19/CE sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></li> <li>▪ <b>RoHs</b> Votre produit est-il soumis à la directive 2011/65/UE sur la limitation des substances dangereuses (y compris indirectement comme composant d'un système soumis à cette directive) ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></li> <li>▪ <b>Véhicules en fin de vie (VHU)</b> Votre produit est-il soumis à la directive 2000/53/CE sur les véhicules hors d'usage (VHU) (y compris indirectement comme composant d'un système soumis à cette directive) ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></li> <li>▪ <b>ErP</b> Votre produit est-il soumis à une mesure d'exécution dans le cadre de la directive 2009/125/CE sur l'éco-conception des produits liés à l'énergie ? <input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui (attendue en 2013)</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Emballage</b> Votre produit est-il livré en tant que produit emballé et soumis à la Directive 2004/12/CE sur les emballages ? <input type="checkbox"/> <i>Oui</i> <input checked="" type="checkbox"/> <i>Non</i></li> <li>▪ <b>Autre réglementation (notamment réglementation "produits" relatives à la mise sur le marché)</b>  Votre produit est-il soumis à une autre réglementation portant sur un ou plusieurs aspects environnementaux ? <input checked="" type="checkbox"/> <i>Oui – Préciser (Règlement REACH)</i> <input type="checkbox"/> <i>Non</i></li></ul>

**Tableau D.3 — Données d'entrée de l'algorithme**

Questions		Réponses
<b>Fabrication</b>	QB1) Nombre de pièces	< 100
<b>Utilisation</b>	QB2) Consommation énergétique	Oui
	QB3) Intégré dans un système complexe	Oui
	QB4) Modifie le rendement	Oui
	QB5) Durée de vie du produit comparée au système supérieur	Durée de vie inférieure
	QB6) Consommables ou nettoyage/maintenance réguliers	Oui
	QB7) Durée de vie	Longue (>10)
	QB8) Type d'usage	Fréquent
<b>Fin de vie du produit</b>	QB9) Taux de recyclabilité :	≥ 90 %
<b>Substances dangereuses</b>	QB10) Composants électroniques	Non
	QB11a) Métaux lourds	Oui
	QB11b) Retardateurs de flamme	Non
	QB11c) Matériaux halogénés	Non
	QB11d) Autres substances dangereuses	Non
<b>Transport</b>	QB12) Logistique d'achat	Européenne
<b>Emballage</b>	QB13) Emballage pour le client final	Oui
	QB14) Recyclabilité de l'emballage pour le client final	En partie
<b>Réglementation</b>	▪ DEEE	Non
	▪ RoHS	Non
	▪ Directive Véhicules en fin de vie (VHU)	Non
	▪ Directive ErP	Oui
	▪ Directive 2004/12/CE sur les emballages	Non

#### D.2.4 Algorithme d'analyse

L'application de l'algorithme d'analyse est illustrée aux Figures D.1 à D.5 et au Tableau D.4. La notation du profil environnemental correspondant est donnée à la Figure D.6.

NF E 01-005

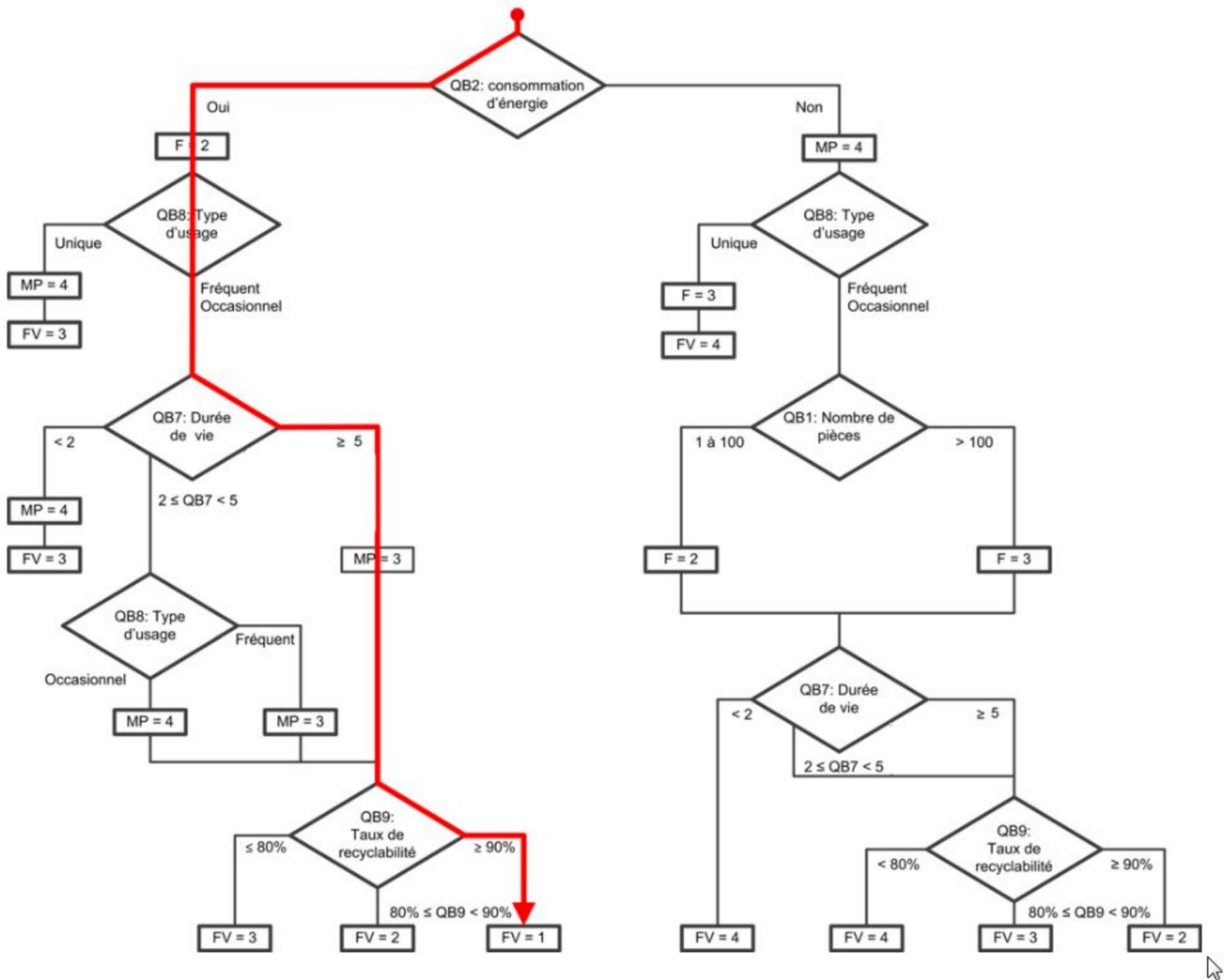


Figure D.1 — Aspects environnementaux F = 2, MP = 3 et FV = 1

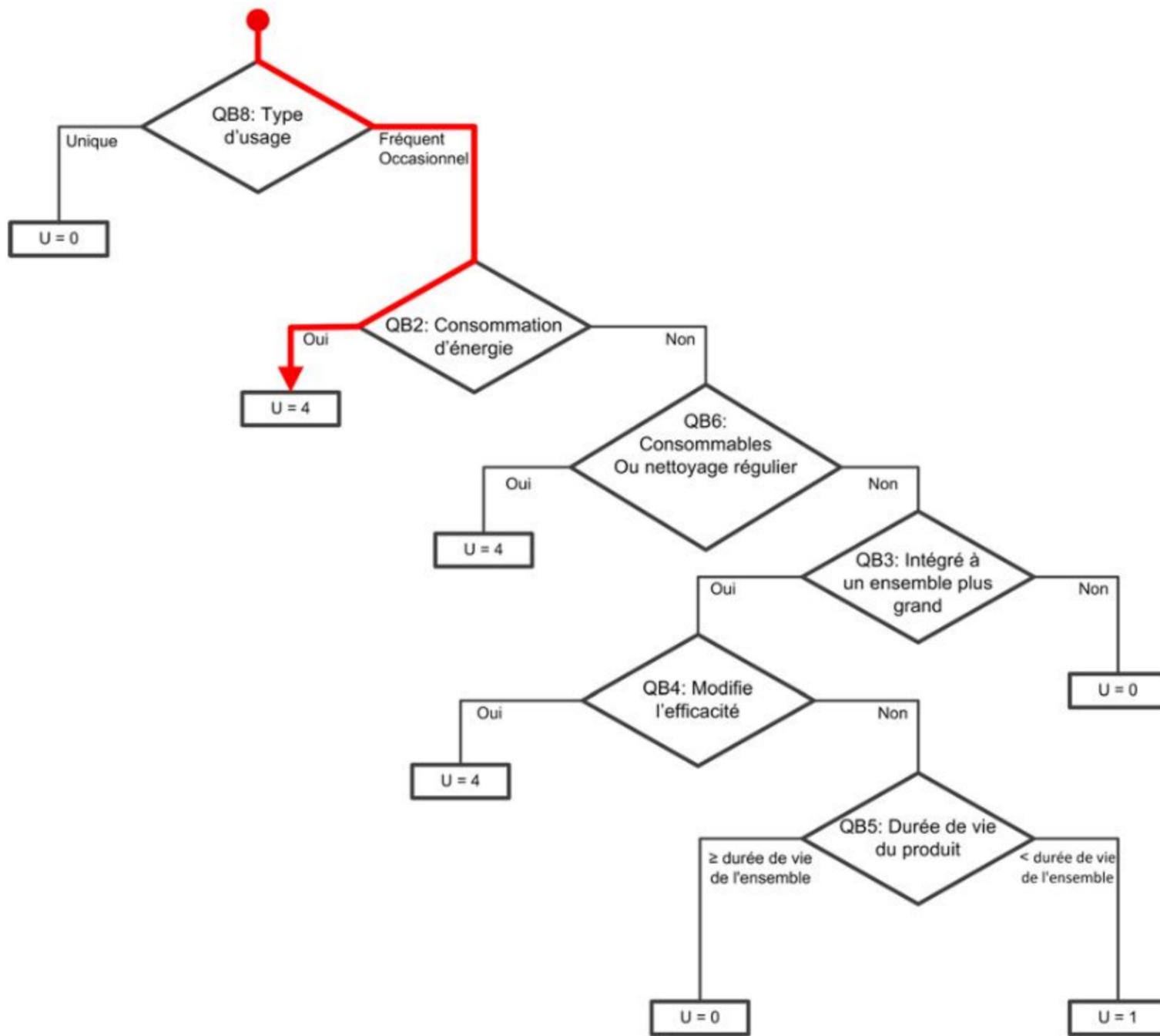


Figure D.2 — Aspect environnemental U = 4



NF E 01-005

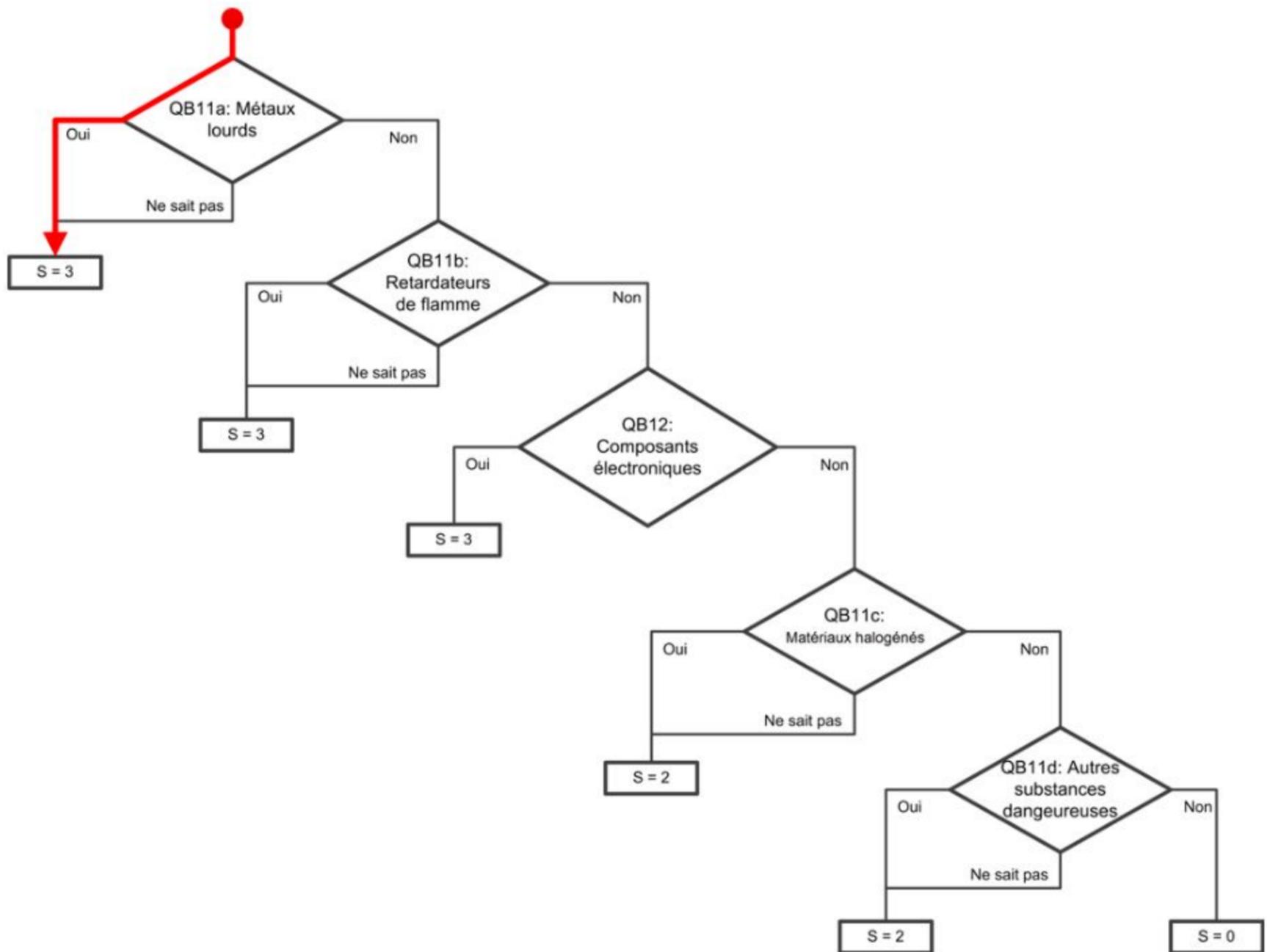


Figure D.3 — Aspect environnemental S = 3

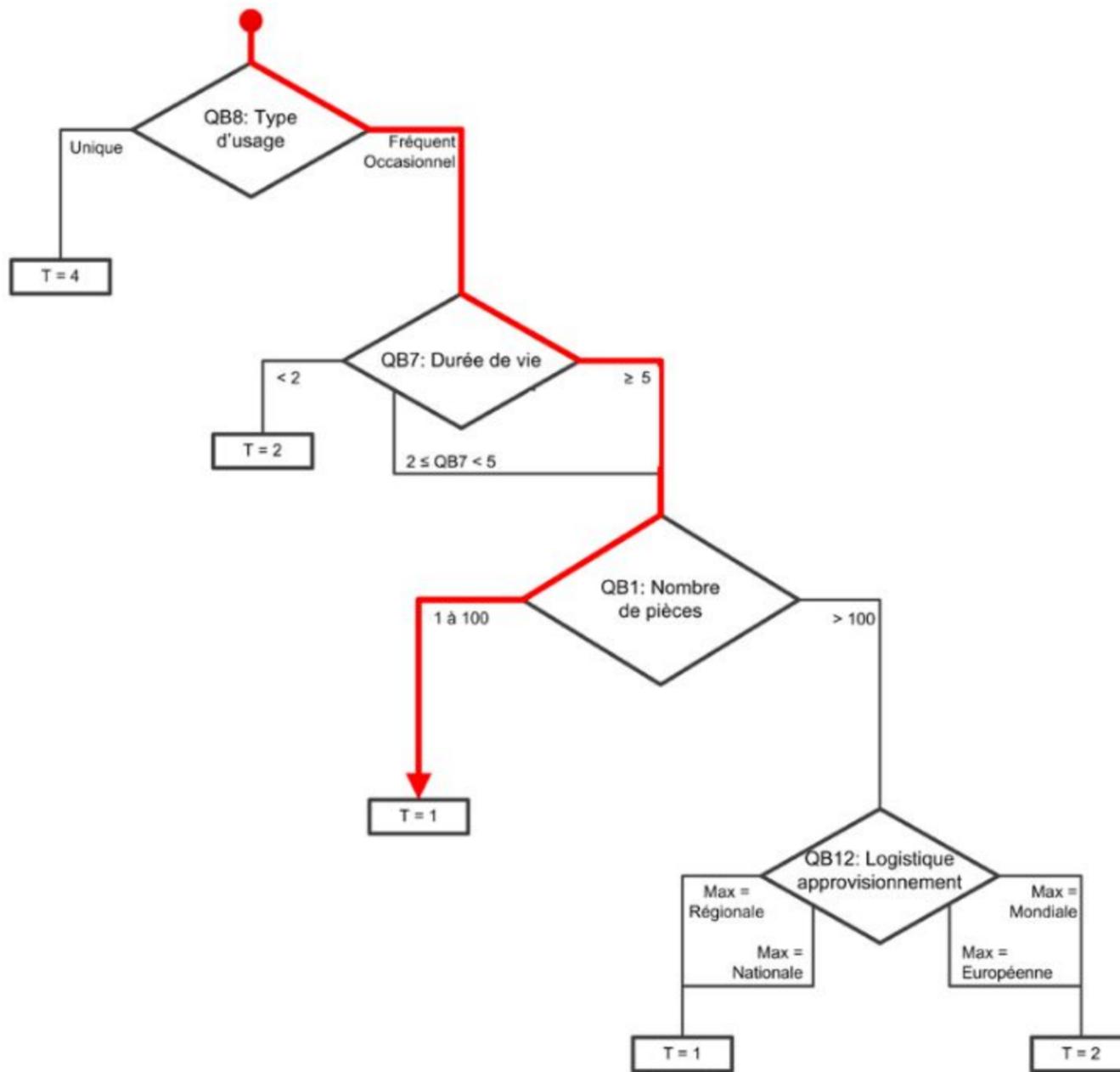


Figure D.4 — Aspect environnemental T = 1

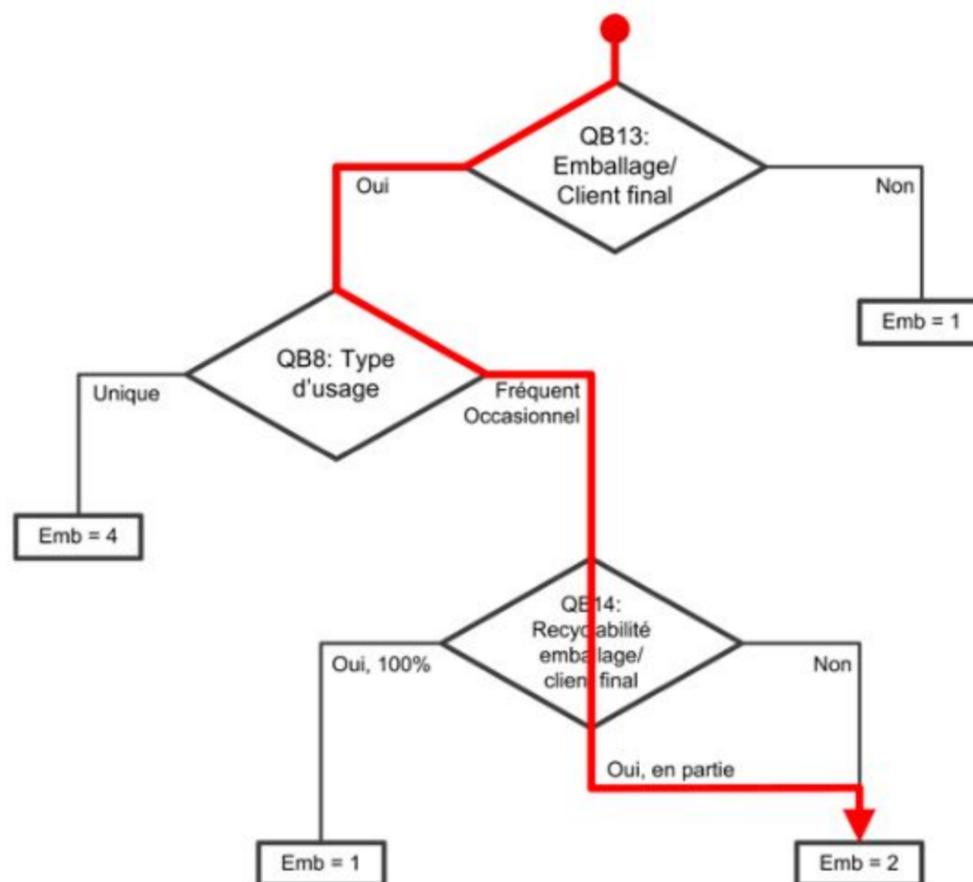
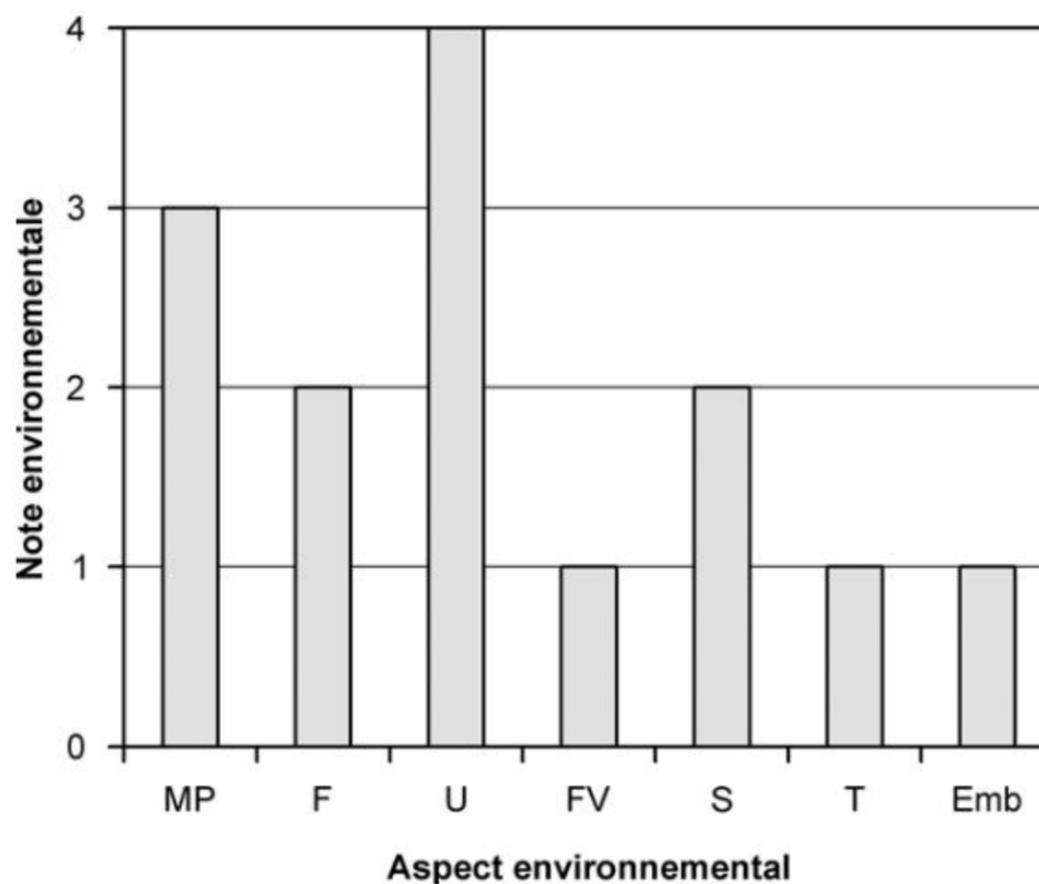


Figure D.5 — Aspect environnemental Emb = 2

**NF E 01-005**

**Tableau D.4 — Ajustement de la notation en fonction de règles spécifiques liées aux réglementations**

Le produit est soumis à la directive 2002/96/CE sur les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).	Pas d'ajustement
Le produit est soumis à la directive 2011/65/UE sur la limitation des substances dangereuses (y compris indirectement).	Pas d'ajustement
Le produit est soumis à la directive 2000/53/CE sur les véhicules hors d'usage (VHU) (y compris indirectement).	Pas d'ajustement
Le produit est soumis à une mesure d'exécution dans le cadre de la directive 2009/125/CE sur l'éco-conception des produits liés à l'énergie.	Pas d'ajustement



**Figure D.6 — Notation des aspects environnementaux**

**D.3 Etapes 2 et 3**

Le Tableau D.5 donne les résultats des Étapes 2 et 3 : sélection et hiérarchisation des lignes directrices, puis choix des indicateurs LD et AE.

Tableau D.5 — Lignes directrices et indicateurs (1 sur 2)

AE	Ligne directrice (LD)	ETAPE 2					Ligne directrice retenue	ETAPE 3				ETAPE 4	
		Note env.	Note tech.	Note strat.	Note finale	Type d'indicateur		Nom de l'indicateur	Méthodes associées	Valeur indicateur avant reconception	Valeur indicateur après reconception	Commentaires	
U	Améliorer le rendement énergétique	4	2	3	24	Oui	LD/AE	Index d'efficacité Energétique Minimum (MEI)	Méthode de mesure donnée dans la réglementation et dans le projet de norme associé	<i>A mesurer</i>	<i>A mesurer</i>		
U	Favoriser l'usage correct du produit	4	3	3	36	Oui	LD	Nombre d'instructions spécifiques	Manuel d'utilisation du produit	<i>A compter</i>	<i>A compter</i>		
U	Améliorer la durabilité et la fiabilité du produit	4	2	2	16	Non							
MP	Réduire la masse	3	2	3	18	Oui	LD	Masse du produit	Mesure de la masse	181 kg	<i>A mesurer</i>		
MP	Utiliser un matériau avec moins de CO2 et de contenu énergétique	3	2	2	12	Non							
MP	Vendre la fonctionnalité au lieu du produit	3	2	1	6	Non							
MP							AE	Contenu en carbone et contenu énergétique des matériaux	Base de données Eco-Invent	<i>A calculer</i>	<i>A calculer</i>		
F	Réduire la consommation d'énergie par produit	2	2	2	8	Non							
F	Conception modulaire pour optimiser la fabrication	2	2	3	12	Non							
F							AE	Consommation énergétique liée à la production	Méthode de mesurage définie par l'entreprise	<i>A mesurer</i>	<i>A mesurer</i>		

Tableau D.5 — Lignes directrices et indicateurs (2 sur 2)

AE	ETAPE 2						ETAPE 3				ETAPE 4	
	Ligne directrice (LD)	Note env.	Note tech.	Note strat.	Note finale	Ligne directrice retenue	Type d'indicateur	Nom de l'indicateur	Méthodes associées	Valeur indicateur avant reconception	Valeur indicateur après reconception	Commentaires
S	Éliminer et remplacer les substances dangereuses	3	2	3	18	Oui	LD	Utiliser une peinture sans plomb	Vérifier les spécifications techniques de la peinture	Peinture contenant du plomb	<i>A enregistrer</i>	
S							AE	Identification des substances dangereuses dans les matériaux	Questionnaire environnemental	Présence de plomb	<i>A enregistrer</i>	
T	Opter pour des modes de transport moins polluants	1	3	1	3	Non						
T	Réduire la masse du produit	1	2	2	4	Non						
T							AE	Produit + masse de l'emballage	Mesure de la masse	189 kg	<i>A mesurer</i>	
FV	Faciliter le désassemblage	1	2	3	6	Non						
FV	Faciliter la réutilisation des pièces ou des composants	1	3	1	3	Non						
FV							AE	Taux de recyclabilité	Voir nomenclature	97 %	<i>A calculer</i>	
Emb	Utiliser des emballages réutilisables	2	2	3	12	Non						
Emb							AE	% de matériaux d'emballage biodégradables	Masse mesurée des matériaux biodégradables par rapport à la masse totale mesurée des matériaux d'emballages	87,5 %	<i>A mesurer et calculer</i>	

## **Annexe E** (informative)

### **Fondements de l'algorithme**

NOTE Le contenu de cette annexe est un extrait du travail PHD [30]. Certains ajustements ont été apportés dans ce document pour prendre en compte les derniers développements.

#### **E.1 Construction de l'algorithme**

##### **E.1.1 Présentation générale**

L'algorithme est le processus qui va permettre l'analyse typologique environnementale du produit à partir du questionnaire environnemental. Il génère une notation hiérarchisée des sept aspects environnementaux, correspondant à « l'évaluation » environnementale du produit :

- Matières premières (MP) ;
- Fabrication (F) ;
- Utilisation (U) ;
- Recyclabilité de la fin de vie (FV-R) ;
- Substances dangereuses (S) ;
- Transport (T) ;
- Emballage (Emb).

Il est basé sur un ensemble de règles environnementales qui sont de deux types :

- les règles relatives à l'analyse environnementale du produit, indépendamment de toute considération réglementaire ;
- les règles relatives à la réglementation environnementale sur les produits.

##### **E.1.2 Règles relatives à l'analyse environnementale**

Ces règles sont construites à partir de postulats environnementaux auxquels sont associés des critères et des valeurs-seuils pour permettre de les relier aux caractéristiques du produit étudié (voir Figure E.1).

NF E 01-005

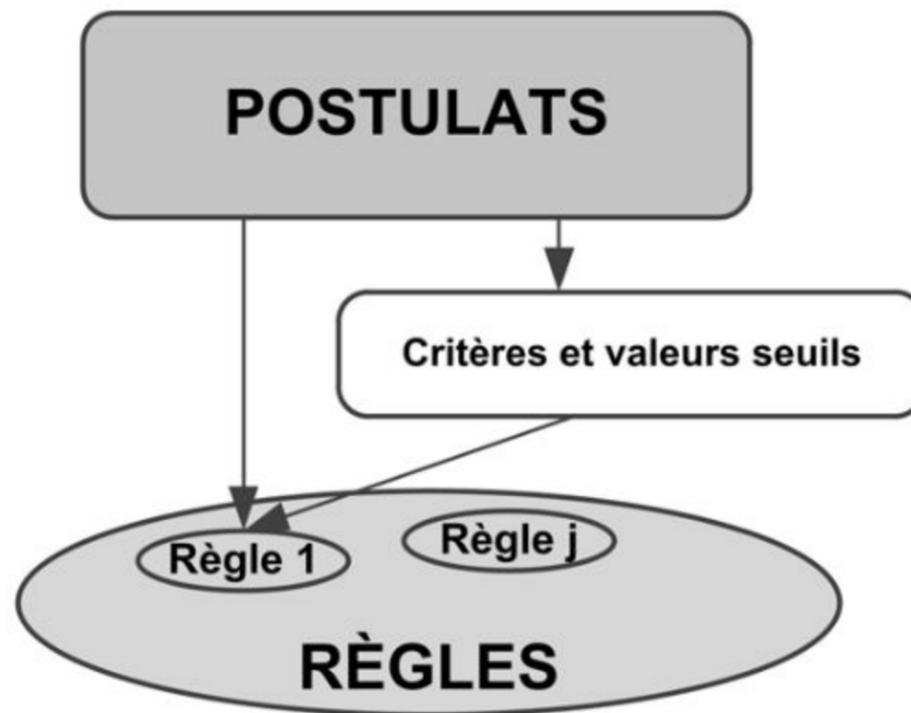


Figure E.1 — Fondements de l'algorithme – Règles environnementales

Le Tableau E.1 décrit les 21 postulats considérés, les critères associés et les valeurs-seuils.

Chaque règle associe à une combinaison particulière de critères une valeur relative des aspects environnementaux les uns par rapport aux autres, c'est-à-dire une hiérarchisation particulière des aspects environnementaux.

Les règles environnementales prennent la forme, par combinaison des postulats environnementaux, de relations logico-déductives :

**Si proposition critère  $X_i$  et/ou si proposition critère  $Y_j$  ..., alors proposition  $AE_k$**

avec

*proposition critère  $X_i$*  : association du critère X et de la valeur i de l'intervalle des valeurs du critère X ;

*proposition  $AE_k$*  : association de l'aspect environnemental k (k

∈ [1

**EXEMPLE** Analyse de l'aspect environnemental MP d'un produit par rapport à d'autres aspects : si le produit ne consomme pas d'énergie en phase d'utilisation, et si le produit a une durée de vie courte (2-5 ans) et si le produit est à usage occasionnel, alors l'aspect environnemental matériaux est prépondérant (MP = 4). La note attribuée (MP = 4) permet la hiérarchisation de l'aspect MP par rapport aux autres.

L'ensemble des règles est alors représenté par un arbre de décision pour chacun des sept aspects environnementaux, comme le montrent les Figures B.1 à B.5.

Pour faire le lien entre les caractéristiques du produit étudié et ces règles, un questionnaire est proposé (Annexe A), qui permet de faire correspondre une question à chaque critère dont les réponses possibles sont les valeurs seuils relatives au critère identifié.

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (1 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
1	Tous	Intensité matérielle (poids/volume)	Plus le produit a une intensité massique faible, moins il génère d'impacts environnementaux sur son cycle de vie. Ainsi, diminuer le poids et/ou le volume du produit, conduit à diminuer l'importance de l'ensemble des phases du cycle de vie (et des sept aspects environnementaux).	Masse totale du produit	— Décomposition massique du produit / matériau
2	Tous	Durée de vie	La durée de vie d'un produit a une conséquence directe sur l'impact environnemental absolu du cycle de vie du produit. Plus la durée de vie du produit est courte, plus son impact environnemental est important.	Durée de vie	— Très courte : 0 - 2 ans — Courte : 2 - 5 ans — Moyenne : 5 - 10 ans — Longue : > 10 ans
3	Tous	Durée de vie/système supérieur	Ajuster la durée de vie des produits ou composants (vus ici en tant que produits) à la durée de vie des systèmes (produits) dans lesquels ils sont incorporés tend à minimiser globalement les impacts environnementaux de ces produits ou composants	Durée de vie/système supérieur	— Inclus/Non inclus — Durée de vie plus longue/durée de vie plus courte
4	Tous	Type d'usage du produit	Le type d'usage du produit (usage unique, fréquent, continu, intermittent, etc.) a une incidence sur l'importance relative des aspects environnementaux	Type d'usage	— Usage unique — Usage occasionnel — Usage fréquent — Usage intensif — Usage intermittent — Usage continu
5	F, T, Emb	Nombre de pièces et de composants du produit	Le nombre de pièces et de composants du produit a un impact direct sur l'aspect fabrication (F), et généralement, en raison des phénomènes de sous-traitance, sur les aspects transports (T) et emballages (Emb) : plus il y a de pièces et composants, plus il y a d'opérations de fabrication, plus il y a de transports et plus il y a aussi d'emballages.	Nombre de pièces et composants	— 1 à 10 — 11 à 50 — 51 à 100 — > 100
6	FV-R, S	Produits électriques et électroniques	Les produits électriques et électroniques posent un problème de gestion des déchets car ils sont difficilement recyclables et leur taux de recyclabilité est actuellement relativement faible. Les produits électriques et électroniques utilisent une quantité relativement importante de métaux rares, ce qui a un impact environnemental direct sur les ressources non renouvelables.	Visé par les directives DEEE/RoHS	— Oui/Non

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (2 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
7	FV-R, S	Produits électriques et électroniques	Les produits électriques et électroniques contiennent des substances dangereuses (métaux lourds et retardateurs de flamme) qui posent un problème de toxicité (en fin de vie) pour l'homme et l'environnement.	Contient des composants électriques et électroniques	Oui/Non
8	FV-R, S	Véhicules en fin de vie (VHU)	Les véhicules en fin de vie (VHU) posent un problème de gestion des déchets en terme de quantité de déchets (recyclables pour l'instant au mieux à 75 %) et de toxicité de ces déchets (nombreuses substances dangereuses).	Visé par la directive VHU	Oui/Non
9	U	Consommation d'énergie en phase d'utilisation	Si un produit consomme de l'énergie durant sa phase d'utilisation, alors la phase d'utilisation est, dans la très grande majorité des cas, largement prépondérante (ordre de grandeur de l'importance : > 80 %).  Dans la plupart des cas, la consommation d'énergie a une telle importance que les impacts environnementaux du cycle de vie du produit peuvent être directement corrélés à la consommation d'énergie.	Consommation d'énergie	Oui/Non
				Type d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Électricité</li> <li>– Énergie fossile</li> <li>– Énergie renouvelable</li> </ul>
10	U	Consommation d'énergie en phase d'utilisation	Pour tous les moyens de transport, la phase d'utilisation représente généralement plus de 95 % des impacts environnementaux totaux. En ce qui concerne les machines mobiles, les impacts environnementaux sont directement corrélés à la masse du véhicule en déplacement.	Consommation d'énergie	Oui/Non
				Type d'énergie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Électricité</li> <li>– Énergie fossile</li> <li>– Énergie renouvelable</li> </ul>

**Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (3 sur 7)**

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
11	U	Interaction produit /composant avec système supérieur	Un produit ou un composant (vu ici en tant que produit) incorporé dans un système (produit) supérieur peut influencer sur, voire déterminer, l'importance de la phase d'utilisation (et dans une moindre mesure l'aspect recyclabilité en fin de vie) par l'intermédiaire de certains paramètres ou caractéristiques : masse, pertes de charges, rendement énergétique, frottements, etc.	Interaction avec système supérieur	Oui/Non
12	U	Utilisation de consommables en phase d'utilisation	Si un produit utilise des consommables durant sa phase d'utilisation (ex : piles, huile, filtres, eau, détergents, etc.), cela a pour conséquence de rendre importante (indépendamment de toute consommation énergétique) la phase d'utilisation.	Utilisation de consommables	Oui/Non
				Type d'émissions	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Polluant</li> <li>- Non polluant</li> <li>- Aucun</li> </ul>
				Type de déchets	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déchets industriels spéciaux (DIS)</li> <li>- Déchets industriels banals (DIB)</li> <li>- Aucun</li> </ul>
				Maintenance en phase utilisation	Oui/Non

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (4 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
13	MP	Impact environnemental des matériaux, notamment contenu énergétique et rareté	<p>Il n'existe pas de corrélation directe entre les caractéristiques mécaniques des matériaux (densité, module d'Young, résistance, etc.) et les impacts environnementaux.</p> <p>En revanche, les matériaux peuvent être classés selon plusieurs critères :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en fonction de leur contenu énergétique</li> <li>- en fonction de leur toxicité</li> <li>- en fonction de leur rareté (réserves mondiales restantes estimées).</li> </ul> <p>Les métaux lourds (Cr, Ni, Cd, Pb, ...), connus pour leur potentiel toxique élevé, sont aussi des métaux rares en terme de ressources (réserves mondiales prouvées inférieures à 50 ans).</p> <p>Nombre de métaux importants pour l'industrie, eu égard aux caractéristiques qu'ils confèrent aux matériaux (cuivre, nickel, zinc, etc.), sont des métaux que l'on peut qualifier de rares au regard de l'état des réserves mondiales prouvées.</p> <p>Le cuivre (Cu) et le nickel (Ni) sont deux métaux particulièrement impactants en terme d'impacts environnementaux.</p>	Matériaux rares	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non
				Matériaux recyclés	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non
				Matériaux renouvelables	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non
14	MP	Impact environnemental des matériaux, notamment contenu énergétique et rareté	<p>Le poids environnemental des matériaux constitutifs du produit est toujours très important. Lorsque les impacts environnementaux du produit ne sont pas dominés par la consommation énergétique en phase d'utilisation, la phase matériaux (MP) est la phase prépondérante (plus importante notamment que les phases fabrication et/ou transports)</p>	Matériaux rares	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non
				Matériaux recyclés	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non
				Matériaux renouvelables	<input type="checkbox"/> Oui (% masse / matériau) <input type="checkbox"/> Non

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (5 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
15	Emb	Emballage	Les emballages posent un problème de gestion des déchets en fin de vie, tant en terme de volume de déchets que de toxicité des déchets.	Type d'emballage	- Source d'approvisionnement - Expédition - Client final
				Nombre d'emballages/client final	- 0 - 1 - 2 - 3
				Réutilisable	- Oui, 100 % - Oui, en partie - Non
				Recyclable	- Oui, 100 % - Oui, en partie - Non
				Biodégradable	- Oui/Non
16	F	Phase de fabrication	L'importance de la phase de fabrication sur le cycle de vie d'un produit dépend :  - du nombre de pièces et de composants du produit (plus il y a de pièces et composants, plus il y a de procédés de fabrication), - des types de procédés employés : certains procédés, employant des substances dangereuses (solvants, métaux lourds, huiles chlorées, etc.) ou consommant beaucoup d'énergie, sont plus polluants que d'autres (par exemple : procédés de traitement – TS : traitement de surface ou TTh : traitement thermique – certains procédés des industries électriques et électroniques, etc.).	Nombre d'opérations "polluantes" tout au long du cycle de vie	- < 1/3 du nombre total - 1/3 à 2/3 - > 2/3
				Nombre d'opération internes "polluantes"	- < 1/3 du nombre total - 1/3 à 2/3 - > 2/3

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (6 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
17	T, Emb	Transport	L'importance de la phase de transport (T) est généralement du même ordre de grandeur que celle de la phase de fabrication (F), toutes deux considérées comme relativement moins importantes que les phases d'utilisation (U) et de matières premières (MP).	Répartition géographique des fournisseurs et des sous-traitants	- Régionale - Nationale - Européenne - Mondiale
				Répartition géographique des expéditions du produit	- Régionale - Nationale - Européenne - Mondiale
18	T, Emb	Transport	Les modes de transport sont plus ou moins polluants. Les modes de transport peuvent être classés dans l'ordre suivant, du plus polluant au moins polluant :  - avion - camion - train - bateau	Répartition géographique des fournisseurs et des sous-traitants	- Régionale - Nationale - Européenne - Mondiale
				Répartition géographique des expéditions du produit	- Régionale - Nationale - Européenne - Mondiale
19	FV-R	Recyclabilité des matériaux, notamment métaux et plastiques	Les métaux ont tous un taux de recyclabilité réel très bon, supérieur à 90 % et jusqu'à 98 % pour l'acier. Toutefois, ce taux de recyclabilité ne résout pas, même s'il le diminue, le problème de la consommation des ressources. Ainsi, un produit constitué majoritairement de métaux aura un aspect recyclabilité en fin de vie (FV-R) relativement peu important, mais un aspect matières premières (MP) tout aussi important (en première approximation) que l'ensemble des produits.	Taux de recyclabilité	- < 80 % - 80 % à 90 % - > 90 %

Tableau E.1 — Postulats, critères et valeurs-seuils (7 sur 7)

N°	AE	Intitulé	Postulats	Critères	Valeurs-seuils
20	FV-R	Recyclabilité des matériaux, notamment métaux et plastiques	Bien que les plastiques soient en théorie presque tous parfaitement recyclables, la recyclabilité des plastiques est d'une manière générale très faible, presque nulle (parce que les filières de recyclage n'existent pas). En pratique, les produits constitués majoritairement de plastique ont un taux de recyclabilité très faible, d'autant plus faible que différents plastiques sont associés dans un même produit.	Taux de recyclabilité	- < 80 % - 80 % à 90 % - > 90 %
21	S, F, U	Substances dangereuses	<p>Le nombre des substances dangereuses est extrêmement important.</p> <p>Les problèmes de toxicité liés aux substances dangereuses concernent toutes les phases du cycle de vie. Toutefois, certaines molécules contenues dans la masse des matériaux posent des problèmes d'élimination de ces substances en fin de vie, et rendent prépondérant l'aspect toxicité des substances. Ce sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- les métaux lourds, et plus particulièrement Cd, Cr6, Pb, et Hg ;</li> <li>- les molécules halogénées, contenant des atomes de Br, F, Cl, et plus particulièrement les retardateurs de flamme PBDE et PBB.</li> </ul>	Métaux lourds	- Oui/Non
				Retardateurs de flamme	- Oui/Non
				Substances halogénées	- Oui/Non
				Autres	- Oui/Non

## NF E 01-005

### E.1.3 Prise en compte de la réglementation

Il a été décidé d'accorder la plus grande importance, le cas échéant, aux aspects environnementaux "recyclabilité" et "substances" liés aux prescriptions réglementaires (directives et réglementations).

EXEMPLE Si un produit est visé par le champ d'application d'une des directives en vigueur (VHU, DEEE et RoHS), les aspects environnementaux « FV-R » et « S » ont la note 4 sur l'échelle de hiérarchisation. Aucun ajustement n'est nécessaire pour la Directive ErP, qui est déjà prise en compte par les postulats 9 et 11.

### E.2 Validation de l'algorithme

Une phase expérimentale a été menée pour éprouver la démarche proposée.

Le protocole expérimental a consisté à comparer les résultats obtenus d'une part avec la méthodologie d'analyse environnementale proposée dans ce document (algorithme) et d'autre part avec une méthodologie d'ACV unique (EDIP) selon le schéma de la Figure E.2.

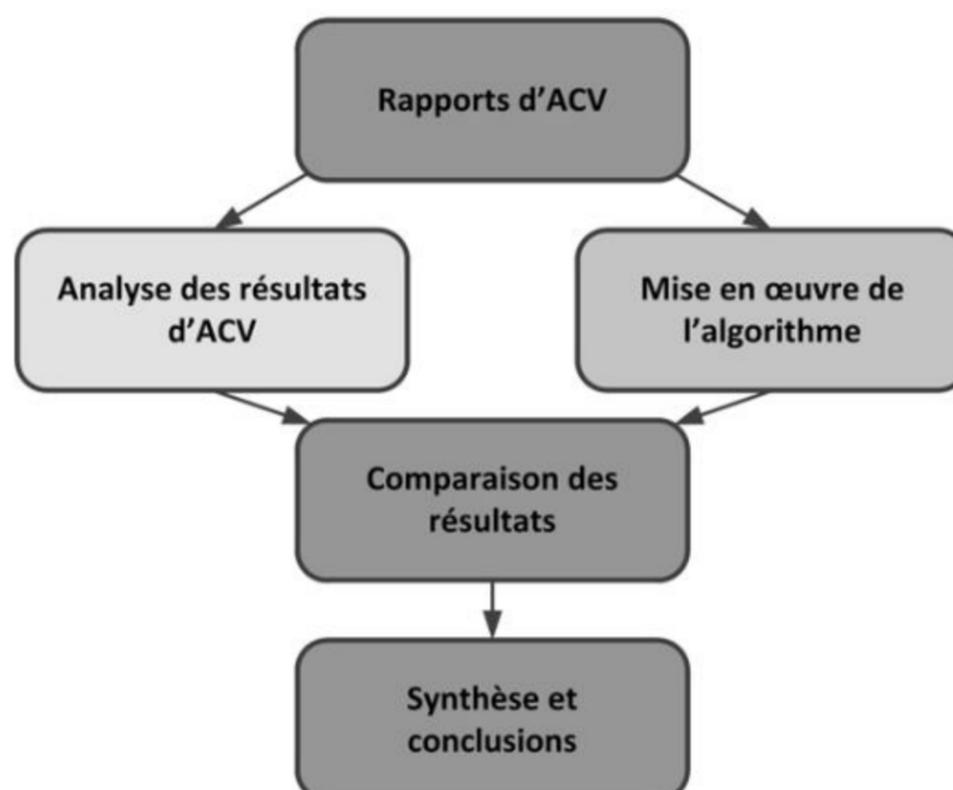


Figure E.2 — Validation de l'algorithme

Les études de cas ont été conduites sur des produits de différentes natures (siège de bureau, pompe de relevage, nettoyeur HP, vérin hydraulique, clapet anti-retour, etc.). Cela a permis de valider la convergence des résultats obtenus [voir 30].

En synthèse, il a été montré que dans tous les cas, au minimum :

- soit les trois premiers aspects environnementaux obtenus après hiérarchisation avec chacune des deux méthodologies sont les mêmes,
- soit seuls les deux premiers AE sont les mêmes et dans le même ordre.

Cette convergence a été jugée suffisante pour permettre au fabricant de connaître les aspects environnementaux à considérer en priorité pour orienter son projet d'éco-conception.

## Bibliographie

### Normes et réglementations

- [1] EN 13430, *Emballage — Exigences relatives aux emballages valorisables par recyclage matière*
- [2] EN ISO 14001, *Systèmes de management environnemental — Exigences et lignes directrices pour son utilisation (ISO 14001)*
- [3] EN ISO 14020, *Étiquettes et déclarations environnementales — Principes généraux (ISO 14020)*
- [4] EN ISO 14006, *Systèmes de management environnemental — Lignes directrices pour incorporer l'éco-conception (ISO 14006)*
- [5] EN ISO 14021, *Marquages et déclarations environnementaux — Autodéclarations environnementales (Étiquetage de type II) (ISO 14021)*
- [6] EN ISO 14025, *Marquages et déclarations environnementaux — Déclarations environnementales de type III — Principes et modes opératoires (ISO 14025)*
- [7] EN ISO 14040, *Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Principes et cadre (ISO 14040)*
- [8] EN ISO 14044, *Management environnemental — Analyse du cycle de vie — Exigences et lignes directrices (ISO 14044)*
- [9] ISO 14046, *Management environnemental — Empreinte eau — Principes, exigences et lignes directrices*<sup>1)</sup>
- [10] ISO/TR 14062, *Management environnemental — Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit*
- [11] ISO 14067, *Gaz à effets de serre — Empreinte carbone des produits — Exigences et lignes directrices pour la quantification et la communication*
- [12] ISO 22628, *Véhicules routiers — Recyclabilité et valorisabilité — Méthode de calcul*
- [13] NF E 01-005, *Produits mécaniques — Méthodologie d'éco-conception*
- [14] Décision 94/3/EC, *Décision de la Commission, du 20 décembre 1993, établissant une liste de déchets en application de l'article 1er point a) de la directive 75/442/CEE du Conseil relative aux déchets*
- [15] Directive 94/62/EC, *Directive du Parlement Européen et du Conseil du 20 décembre 1994 relative aux emballages et aux déchets d'emballages*
- [16] Directive 1999/13/EC, *Directive du Conseil du 11 mars 1999 relative à la réduction des émissions de composés organiques volatils dues à l'utilisation de solvants organiques dans certaines activités et installations*
- [17] Directive 2000/53/EC, *Directive du Parlement européen et du Conseil du 18 septembre 2000 relative aux véhicules hors d'usage*
- [18] Directive 2004/12/EC, *Directive du Parlement européen et du Conseil du 11 février 2004 modifiant la directive 94/62/CE relative aux emballages et aux déchets d'emballages*
- [19] Règlement EC/1907/2006, *Règlement du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH), établissant l'Agence Européenne des Produits Chimiques, amendant la Directive 1999/45/EC et annulant la Règlementation du Conseil (EEC) No 793/93*

## NF E 01-005

*et la Règlementation de la Commission (EC) No 1488/94 ainsi que la Directive du Conseil 76/769/EEC et les directives de la Commission 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC et 2000/21/EC*

- [20] *Règlement 1272/2008, Règlement du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement 1907/2006*
- [21] *Directive 2009/125/EC, Directive du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie*
- [22] *Directive 2011/65/EU, Directive du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques*
- [23] *Directive 2012/19/EU, Directive du Parlement Européen et du Conseil du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)*

### Sources d'information possibles

- [24] <http://echa.europa.eu>
- [25] [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/critical/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/critical/index_en.htm)
- [26] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>
- [27] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/directory.vm>
- [28] <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>
- [29] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/index.vm>

### Fondements

- [30] *Le Pochat, Stéphane (2005), Intégration de l'écoconception dans les PME : Proposition d'une méthode d'appropriation de savoir-faire pour la conception environnementale des produits, Doctorat Génie Industriel, ENSAM 2005ENAM0021*

## NF E 01-005

*et la Règlementation de la Commission (EC) No 1488/94 ainsi que la Directive du Conseil 76/769/EEC et les directives de la Commission 91/155/EEC, 93/67/EEC, 93/105/EC et 2000/21/EC*

- [20] *Règlement 1272/2008, Règlement du Parlement européen et du Conseil du 16 décembre 2008 relatif à la classification, à l'étiquetage et à l'emballage des substances et des mélanges, modifiant et abrogeant les directives 67/548/CEE et 1999/45/CE et modifiant le règlement 1907/2006*
- [21] *Directive 2009/125/EC, Directive du Parlement européen et du Conseil du 21 octobre 2009 établissant un cadre pour la fixation d'exigences en matière d'écoconception applicables aux produits liés à l'énergie*
- [22] *Directive 2011/65/EU, Directive du Parlement européen et du Conseil du 8 juin 2011 relative à la limitation de l'utilisation de certaines substances dangereuses dans les équipements électriques et électroniques*
- [23] *Directive 2012/19/EU, Directive du Parlement Européen et du Conseil du 4 juillet 2012 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)*

### Sources d'information possibles

- [24] <http://echa.europa.eu>
- [25] [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/critical/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/rawmaterials/critical/index_en.htm)
- [26] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/datasetArea.vm>
- [27] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/directory.vm>
- [28] <http://lct.jrc.ec.europa.eu/assessment/publications>
- [29] <http://lca.jrc.ec.europa.eu/lcainfohub/index.vm>

### Fondements

- [30] *Le Pochat, Stéphane (2005), Intégration de l'écoconception dans les PME : Proposition d'une méthode d'appropriation de savoir-faire pour la conception environnementale des produits, Doctorat Génie Industriel, ENSAM 2005ENAM0021*