

# PRINCIPES GENERAUX POUR L’AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL DES PRODUITS DE GRANDE CONSOMMATION

## PARTIE 26 : REFERENTIEL METHODOLOGIQUE D’EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DES TELEPHONES MOBILES

Mars 2016

Étude réalisée pour le compte de l’ADEME par : *AFNOR Association Française de Normalisation*  
N° de marché : 1477C0009

**Coordination technique :** *Edouard FOURDRIN* – **Direction\Service :** Service Produits et Efficacité Matière



---

**RAPPORT FINAL**

## CITATION DE CE RAPPORT

**2016.** Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation – Partie 26 : méthodologie d'évaluation des impacts environnementaux des téléphones mobiles. 51 p.

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

## Table des matières

1. Données de référence .....	6
1.1. Champ d'application .....	6
1.2. Unité fonctionnelle .....	6
1.3. Flux de référence .....	7
1.4. Scénario de Référence .....	8
2. Indicateurs environnementaux.....	9
2.1. Indicateurs environnementaux retenus .....	9
2.2. Justification des choix des indicateurs environnementaux .....	9
2.3. Données d'inventaire du cycle de vie à l'origine des impacts environnementaux .....	9
3. Périmètre d'évaluation des indicateurs environnementaux .....	10
3.1. Frontières du système .....	10
3.1.1. Étapes et flux inclus .....	10
3.1.2. Exclusions.....	12
3.2. Règles d'allocation entre produits et coproduits .....	13
4. Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales .....	14
4.1. Types de données .....	14
4.2. Étape de Fabrication .....	14
4.3. Phase de production.....	15
4.3.1. Données primaires, secondaires ou semi-spécifiques.....	15
4.4. Phase de distribution .....	15
4.4.1. Données primaires, secondaires ou semi-spécifiques.....	15
4.4.2. Méthode de calcul de la consommation d'énergie du mobile pendant sa phase d'utilisation	15
4.5. Étape de fin de vie .....	16
4.5.1. Données primaires, secondaires et semi-spécifiques.....	16

4.5.2. Scénario de fin de vie.....	16
4.6. Mode de validation de l'information environnementale .....	17
4.7. Prise en compte du décalage temporel.....	17
Annexe A Choix des indicateurs environnementaux.....	18
Annexe B Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales .....	25
Annexe C Questionnaire de collecte type.....	36
Annexe D Valeurs par défaut des données semi-spécifiques.....	40
Annexe E Exemple de téléphone mobile .....	42
<b>Liste des personnes ayant suivi, participé et/ou contribué à l'élaboration du présent référentiel .....</b>	<b>43</b>
<b>Liste des organisations représentées lors de la validation du présent référentiel (réunion de la plate- forme affichage environnemental du 07 Juillet 2014).....</b>	<b>50</b>

## Préambule

Ce projet de référentiel vise à fournir un cadre méthodologique pour l'évaluation des impacts environnementaux des produits de la « *téléphonie mobile* ».

Il constitue une déclinaison des principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation (partie 0). Ces principes généraux posent comme principe directeur que l'évaluation des impacts environnementaux des produits doit être élaborée conformément à l'approche cycle de vie et à l'approche multi critères. Les indicateurs d'affichage environnemental seront réputés conformes aux règles du référentiel de bonnes pratiques pour l'affichage des produits de consommation courante s'ils respectent les principes généraux et les règles méthodologiques transversales figurant dans cette partie 0 et ses annexes ainsi que les règles précisées dans ce référentiel sectoriel.

Rappelons qu'il a été rédigé dans le cadre des projets pilotes d'affichage environnemental Orange et SFR du groupe de travail sectoriel GT2 menés respectivement par BIO Intelligence Service et par CODDE Bureau Veritas. Il s'inscrit dans la démarche impulsée et coordonnée par l'ADEME en vue de l'affichage environnemental produit.

# 1. Données de référence

## 1.1. Champ d'application

Ce référentiel s'applique aux téléphones mobiles. Le code CPA associé est le suivant : « 26.30.22 Téléphones pour réseaux cellulaires et autres réseaux sans fil ».

Un exemple de téléphone mobile est illustré en Annexe E.

## 1.2. Unité fonctionnelle

Dans le cas du produit étudié, la fonction principale d'un téléphone mobile est la fonction d'émission et de réception d'appels. Les autres fonctions ne font pas partie de l'objet de cette étude car il s'agit de fonctions non communes à l'ensemble de la catégorie téléphone mobile. En général, le marché de la téléphonie mobile se découpe de la manière suivante. Les téléphones d'entrée de gamme connectés au réseau 2G (appelé également « feature phone ») permettent de téléphoner, envoyer et recevoir des SMS/MMS, lire du contenu multimédia et prendre des photos/vidéos. Les smartphones connectés au réseau 3G/4G peuvent, quant à eux, notamment naviguer sur Internet, envoyer et recevoir des mails, ou télécharger des applications.

La **durée de vie** retenue ici pour la catégorie « *téléphonie mobile* » est de 2 ans.

Cette durée de vie se base sur la durée d'utilisation moyenne d'un téléphone mobile en France. L'envoi vers un lieu d'élimination et/ou de traitement en fin de vie peut intervenir au bout de 2 ans ou après une période de stockage sans utilisation ; cette différence n'a néanmoins pas d'impact sur l'évaluation de la performance environnementale du téléphone mobile. Les concepts de garantie ou de fiabilité n'interviennent pas dans la définition de cette durée car ces paramètres ne sont pas prévisibles et varient fortement en fonctionnement des modèles de téléphones mobiles.

L'**unité fonctionnelle** retenue pour la catégorie « *téléphonie mobile* » est la suivante :

« Utiliser un téléphone portable en France pendant 2 ans »
--

- la(les) fonction(s) assurée(s)/le(s) service(s) rendu(s) : « quoi » : dépend des fonctionnalités fournies par le téléphone (appels, SMS/MMS, data, appareil photo, lecteur MP, etc.)
- l'ampleur de la fonction ou du service : « combien » ; basé sur une recharge complète tous les 2 jours (quel que soit le modèle)
- le niveau de qualité souhaité : « comment » ; en France
- la durée (de vie) du produit : « combien de temps » ; pendant 2 ans

**NOTE** Une voie d'amélioration du référentiel peut être d'établir une unité fonctionnelle permettant d'inclure les impacts liés aux consommations énergétiques additionnelles des fonctionnalités secondaires (échanger des données sur le réseau 2G/3G/4G, utiliser des applications, consulter du contenu multimédia audio et vidéo, prendre des photos, etc...). La définition d'un scénario d'utilisation regroupant ces fonctionnalités et la collecte de données sur les différentes autonomies du téléphone sont les freins à la prise en compte de ces aspects dans l'unité fonctionnelle.

Nous rappelons cependant que les impacts liés à la consommation d'énergie d'un téléphone mobile en France pour son bon fonctionnement ne sont pas significatifs, relativement aux impacts résultant de l'ensemble du cycle de vie d'un téléphone mobile.

### 1.3. Flux de référence

Le flux de référence est la mesure des sortants des processus, dans un système de produits donné, pour remplir la fonction telle qu'elle est exprimée par l'unité fonctionnelle.

Un flux de référence doit comprendre :

- Le produit de référence permettant de réaliser la fonction décrivant le service rendu au client,
- Les accessoires et les consommables nécessaires à l'utilisation du produit,
- L'emballage du produit de référence.

Dans cette étude, le flux de référence est dimensionné par une masse exprimée en g.

**Tableau 1 - Description du flux de référence pour la « téléphonie mobile »**

Description du flux de référence « Téléphone mobile »		
Produit	Description du produit	- 1 terminal - 1 batterie
	Taux de perte	Non connu
Accessoires	Description des accessoires	- 1 chargeur - 1 kit oreillette
	Taux de perte	Non connu
Consommables	Description des consommables	Non applicable
Emballage	Description de l'emballage	- 45 g de notice en papier - 10 g de films PELD - Boîte et calages en carton d'emballage
	Taux de chute	Non connu
Flux de référence : Masse du produit, des accessoires et de l'emballage contenus dans l'unité fonctionnelle		XX g par unité fonctionnelle

## 1.4. Scénario de Référence

Le scénario de référence est défini sur la moyenne des consommations mensuelles des français<sup>1</sup>. La durée de vie a été définie sur la base de l'étude de l'Analyse de Cycle de Vie d'un téléphone mobile pour l'ADEME<sup>2</sup>.

Le nombre et la durée des charges de la batterie du téléphone ne font pas l'objet d'un scénario moyen d'utilisation mais seront liés aux propriétés du téléphone et du chargeur (autonomie et puissance) à répondre au service demandé pour remplir la fonction principale.

La consommation d'énergie totale du chargeur correspond à la somme des 3 consommations d'énergie suivantes :

- L'énergie consommée par le chargeur pour charger la batterie de 0 % à 100 %,
- L'énergie consommée par le chargeur lorsque le chargeur est connecté au téléphone et la batterie chargée à 100 %,
- L'énergie consommée par le chargeur lorsque celui-ci est branché au secteur et non connecté au téléphone.

Le scénario d'usage moyen retenu pour répondre à l'unité fonctionnelle est le suivant :

- Le téléphone est rechargé tous les deux jours, quel que soit le modèle.
- Les chargements de la batterie se font 0 % à 100 % de sa capacité,
- Le téléphone, avec une batterie chargée à 100 %, reste connecté au chargeur pendant 5 heures après chaque charge,
- Le chargeur, non connecté au téléphone, reste branché au secteur 5 heures après chaque charge,
- Le reste du temps le chargeur est débranché.

La méthode de calcul du nombre et de la durée des charges est donnée dans le paragraphe 4.4.2.

NOTE Le vieillissement de la batterie n'est pas pris en compte dans le référentiel.

---

<sup>1</sup> Rapport de l'Arcep indiquant que la communication moyenne en France en 2013 est de 2h50min, soit 5h40min en appels entrant et sortant.

<sup>2</sup> En référence au rapport ADEME « *Analyse du Cycle de Vie d'un téléphone portable* », p 13-14 et notes de bas de page, avril 2008 :

« Dans le cas d'un téléphone portable (l'unité fonctionnelle) est définie par le mode (temps, puissance) de recharge de la batterie en fonction d'une utilisation moyenne des fonctionnalités du téléphone et ce sur une durée de vie donnée du téléphone.

D'après l'étude bibliographique effectuée, les choix suivants ont été retenus car ils constituent la base commune de la plupart de ces études et en particulier de l'étude de NOKIA (« *Life Cycle Environmental Issues of Mobile Phones* », NOKIA, Avril 2005) :

- Une utilisation modérée des fonctionnalités du téléphone et 11 minutes en moyenne par jour de conversation, soit 5,5 heures par mois (appels entrants et sortants),

- Une recharge de la batterie selon le mode suivant, quel que soit le type d'utilisation du téléphone :

\* 45 minutes / jour en mode actif (charge) 3,125% du temps

\* 10 heures / jour en mode off : pas de charge, chargeur branché 41,7% du temps

\* 13 heures et 15 minutes / jour déconnecté : chargeur débranché 55,175% du temps

On considère un téléphone utilisé **pendant 2 ans en Europe**. ».

L'unité fonctionnelle a été ramenée à un usage **en France**.

## 2. Indicateurs environnementaux

### 2.1. Indicateurs environnementaux retenus

Les impacts environnementaux retenus pour le calcul de l’affichage environnemental pour la « téléphonie mobile » sont<sup>3</sup> :

- Le potentiel de réchauffement climatique
- L’épuisement des ressources naturelles non renouvelable

### 2.2. Justification des choix des indicateurs environnementaux

Le choix des indicateurs environnementaux retenus pour le calcul de l’affichage environnemental pour la « téléphonie mobile » a été établi à partir des travaux de l’ADEME, de SFR et d’Orange. Les indicateurs retenus sont ceux ayant fait l’objet d’un consensus entre les travaux de l’ADEME, de SFR et d’Orange.

Le choix des indicateurs est justifié dans l’Annexe A Choix des indicateurs environnementaux.

### 2.3. Données d’inventaire du cycle de vie à l’origine des impacts environnementaux

Les études environnementales disponibles et les connaissances actuelles ont permis d’identifier et d’estimer les données étant à l’origine des impacts environnementaux des téléphones mobiles.

L’étude ADEME<sup>4</sup> a établi que :

- La phase de fabrication est la principale contributrice à l’ensemble des impacts (potentiel de réchauffement climatique et épuisement des ressources naturelles).
- Les principaux contributeurs aux indicateurs en phase de fabrication sont l’écran LCD, la carte et ses composants, la batterie et le chargeur.
- Les phases d’utilisation, de distribution et de fin de vie présentent des contributions négligeables sur l’ensemble des indicateurs calculés (potentiel de réchauffement climatique et épuisement des ressources naturelles).

Dans le cadre des travaux d’harmonisation des affichages environnementaux de SFR et d’Orange, les études menées par Orange ont permis de mettre en avant deux nouveaux aspects environnementaux significatifs en plus de ceux détectés par l’étude ADEME :

- Le transport par avion des sous-ensembles lors de la phase de fabrication et/ou de distribution
- La production des puces en silicium encapsulées dans les circuits intégrés présents sur les cartes du terminal

L’ensemble des données d’inventaire du cycle de vie à l’origine des impacts environnementaux d’un téléphone mobile sont listés et estimés dans tableau suivant. La variation des impacts dépend des caractéristiques techniques du téléphone.

<sup>3</sup> Un troisième indicateur pourrait être retenu dans le cadre d’une évolution future du référentiel.

<sup>4</sup> « Analyse de Cycle de Vie d’un téléphone portable – Etude pour l’ADEME », CODDE, Avril 2008, p 11 et notes de bas de page

**Tableau 2 - Estimation de la contribution des aspects environnementaux aux indicateurs d'impacts pour un téléphone mobile**

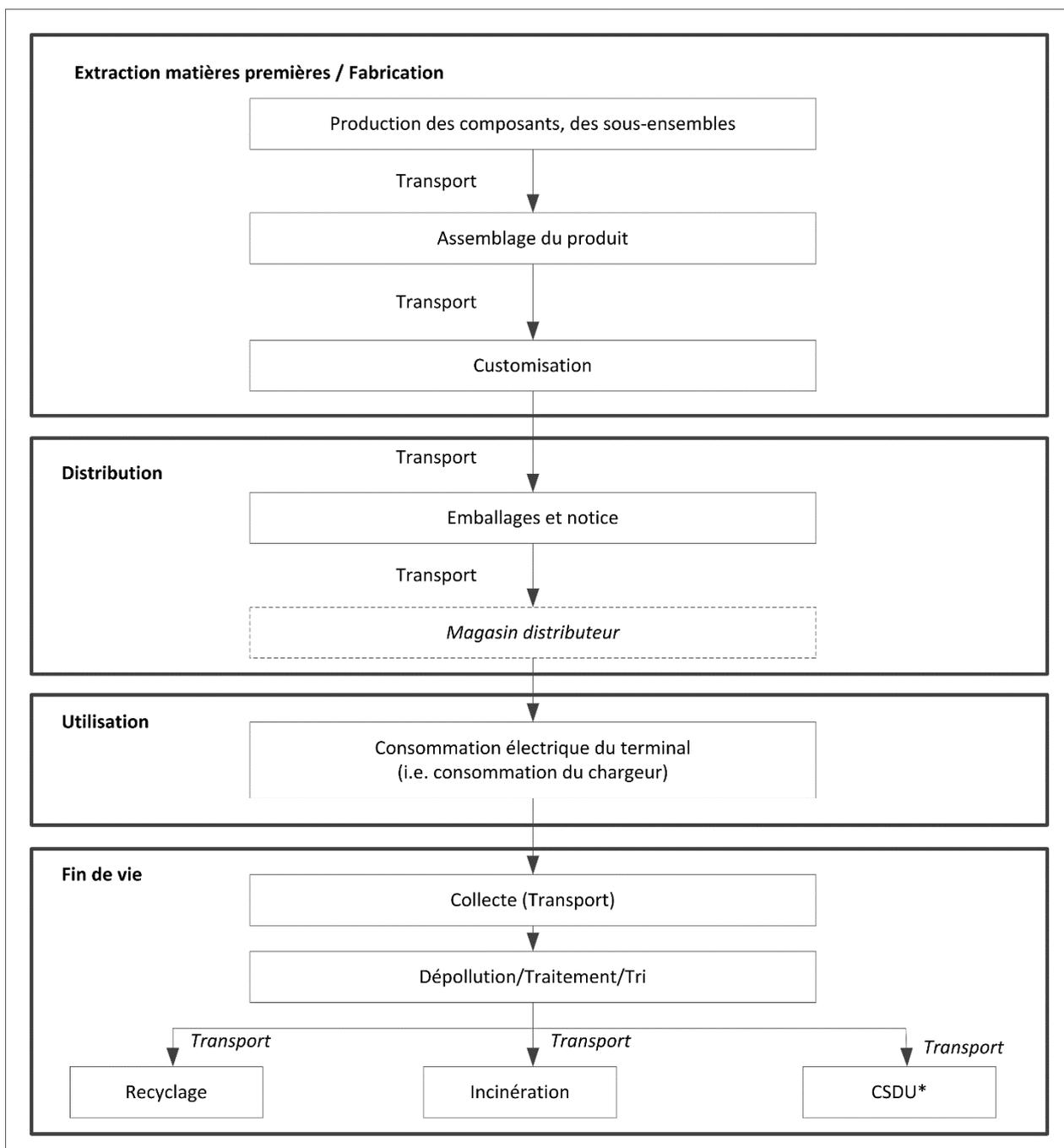
Contributeurs environnementaux	Indicateurs environnementaux	
	Potentiel de réchauffement climatique	Epuisement des ressources naturelles non renouvelables
Production de l'écran	+++ à ++++	+++ à ++++
Production des cartes électroniques (incluant le circuit imprimé, les procédés de finition, les composants électroniques hors circuits intégrés de plus de 12 connexions, les soudures.	++	++ à +++
Production des circuits intégrés de plus de 12 connexions	+++	++
Production de la batterie	+ à ++	+
Production du chargeur	+	++
Production des coques	+	+
Production des autres éléments (visserie, colle, pièce plastiques ...)	+	+
Production de l'emballage	+	+
Transport amont (extraction des matières premières vers site d'assemblage)	+	+
Assemblage des sous-ensembles	Non connu	Non connu
Transport aval (site d'assemblage vers le point de vente)	+ à ++	+
Production de l'électricité nécessaire à la recharge de la batterie	+	+
Collecte, recyclage et incinération	+	+
<b>Légende</b> + : 0% à 5% des impacts sur l'ensemble du cycle de vie ++ : 5% à 20% des impacts sur l'ensemble du cycle de vie +++ : 20% à 50% des impacts sur l'ensemble du cycle de vie ++++ : 50% à 100% des impacts sur l'ensemble du cycle de vie		

### 3. Périmètre d'évaluation des indicateurs environnementaux

#### 3.1. Frontières du système

##### 3.1.1. Étapes et flux inclus

Le référentiel couvre l'analyse des 4 étapes du cycle de vie d'un téléphone mobile : la fabrication (incluant l'extraction des matières premières), la distribution, l'utilisation et la fin de vie. La figure ci-dessous résume l'ensemble des étapes prises en compte.



\* CSDU : Centres de Stockage de Déchets Ultimes

**Figure 1 - Synoptique des étapes du cycle de vie du produit prises en compte dans le référentiel**

Pour chacune des étapes du cycle de vie, sont pris en considération :

- La production des matières premières,
- L’approvisionnement,
- Les consommations d’énergie, eau et autres ressources liées aux procédés de fabrication,
- Les émissions dans l’air,

- Les émissions dans l'eau,
- La production de déchets et leur traitement.

### 3.1.2. Exclusions

Les étapes suivantes sont exclues du périmètre de l'étude en raison d'une trop grande difficulté à allouer les flux au produit étudié :

- a) Les flux liés à la R&D ne sont pas pris en compte du fait de la difficulté de connaître la part de R&D qui s'applique au produit ou au système étudié.
- b) Les flux liés aux transports des salariés du domicile jusqu'au lieu de travail ne sont pas considérés dans l'évaluation environnementale. Il en est de même pour les déplacements professionnels.
- c) Les flux liés aux services associés à un produit ou un système tels que la publicité, le démarchage et le marketing sont exclus des limites du système.

Par ailleurs, d'autres opérations spécifiques aux téléphones mobiles sont exclues du périmètre du référentiel :

- a) La fabrication du réseau de téléphonie mobile et son fonctionnement (transfert des données au travers du réseau).**

*Les bases de données d'ACV ne disposent pas à ce jour d'information sur la fabrication et l'utilisation des réseaux de téléphonie mobile en 2G, 3G ou 4G.*

- b) Les consommations liées aux fonctionnalités autres que celle des appels entrants et sortants : envoi de SMS ou MMS, navigation sur Internet, écoute de fichiers MP3, prise de photographies en format numérique... (non exhaustif).**

*La fonctionnalité étudiée dans ce référentiel est la fonction de base attendue par un téléphone mobile, soit appeler et recevoir des appels téléphoniques. La prise en compte des autres fonctionnalités autre que la voix nécessiterait la définition d'unités fonctionnelles spécifiques à chaque type de téléphone mobile (feature phone, smartphone, phablette,...). La création de plusieurs référentiels méthodologiques (un par catégorie de mobile) ne permettrait donc pas au consommateur final de comparer des téléphones mobiles de catégories différentes entre eux, ce qui n'est pas souhaitable pour le consommateur.*

- c) La fabrication des infrastructures telles que les locaux ou les routes, ainsi que la fabrication des machines, des moules, des véhicules assurant les opérations de transport et autres outils de production.**

*Les téléphones mobiles étant des produits de grande consommation (1,8 milliards de téléphones vendus dans le monde en 2013), les impacts associés à ces opérations sont amortis par leur durée de fonctionnement.*

- d) Les éventuelles chutes ou rebuts de procédé liés la production des téléphones mobiles.**

*Les chutes et rebuts de procédé sont exclus de l'étude dus à un manque d'information de la part des fabricants car il s'agit d'information à caractère confidentiel.*

- e) Le renvoi et la réparation des terminaux (sous garantis) auprès du service après-vente du fabricant.**

*Le taux de retours des terminaux auprès des services après-vente est une donnée qui ne peut être prise en compte puisque l'étude de chaque terminal est effectuée avant sa mise sur le marché. La prise en compte d'un taux de retour théorique n'est pas jugé pertinente.*

**f) La fabrication des accessoires contenus dans la boîte, à l'exception du chargeur et du kit oreillette, est exclue du champ de l'étude.**

*Le chargeur est un accessoire nécessaire au fonctionnement du mobile. Le kit oreillette est, quant à lui, un accessoire standard à tout téléphone mobile. Les autres accessoires ne sont pas étudiés dans le référentiel car ils ne sont pas nécessaires au fonctionnement du mobile et ne sont pas des accessoires standards.*

Comme le précisent les principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation (partie 0), l'information relative aux impacts du déplacement des clients pour se rendre sur le lieu de vente du produit n'est pas directement intégrée dans le calcul des indicateurs mais cette information peut être déportée et mise à disposition du consommateur.

### **3.2. Règles d'allocation entre produits et coproduits**

La majorité des téléphones mobiles sont commercialisés directement avec un chargeur de batterie. Cependant, avec l'apparition des chargeurs universels, certains constructeurs proposent séparément les chargeurs pour inciter leur réutilisation.

Le chargeur de batterie est donc un coproduit associé au téléphone mobile. Dans le cas d'une réutilisation d'un chargeur de batterie, les impacts de la phase de fabrication de ce dernier sont amortis sur l'utilisation de plusieurs téléphones. Pour définir des règles de coproduit entre le terminal et le chargeur, il est nécessaire d'obtenir les informations suivantes :

- Le pourcentage moyen de mobiles vendus sans chargeur,
- Le pourcentage moyen de chargeurs réutilisés lorsqu'un utilisateur achète un téléphone vendu sans chargeur,
- Le pourcentage moyen de chargeurs neuf achetés lorsque qu'un utilisateur achète un téléphone mobile sans chargeur.

L'absence de valeurs sur ces pourcentage nous amène actuellement à définir la règle de coproduit suivante :

#### **Cas 1 : téléphone commercialisé avec un chargeur**

Les impacts de la phase de fabrication du chargeur sont alloués à 100 % des impacts du téléphone sur les 2 ans d'utilisation. Les impacts dus à la production d'électricité nécessaire à la recharge de la batterie sont à prendre en considération.

#### **Cas 2 : téléphone commercialisé sans chargeur**

Il est considéré que l'utilisateur réutilise un ancien chargeur. Les impacts de la fabrication du chargeur ne sont pas pris en considération car ils ont été pris en considération dans un précédent téléphone. Les impacts dus à la production d'électricité nécessaire à la recharge de la batterie sont à prendre en considération.

**NOTE** La règle de coproduit ainsi définie respecte la Méthode des stocks et avantage les constructeurs ne fournissant pas de chargeur de batterie.

## 4. Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales

### 4.1. Types de données

Les données supports à l'évaluation environnementale d'un téléphone mobile sont issues de 3 types de données :

- Les données dites « primaires » (ou « spécifiques ») sont les données spécifiques au téléphone mobile et fournies par le fabricant,
- Les données dites « secondaires » (« génériques ») correspondent aux données génériques d'inventaires issues de la base IMPACTS®, ainsi que des données fixes car communes à tous les téléphones mobiles ou sans influence significative sur l'évaluation de la performance environnementale (par exemple le nombre de couches d'une carte électronique LCD),
- Les données dites « semi-spécifiques » sont des valeurs déterminées à partir d'un panel représentatif de téléphones mobiles. Ces données sont utilisées pour simplifier la modélisation d'un téléphone mobile pour les paramètres ayant une contribution non significative aux impacts. En l'absence de données primaires, des données semi-spécifiques sont appliquées. Les valeurs associés à ces données semi-spécifiques sont majorantes afin d'inciter la collecte de données primaires.

Les données à collecter pour appliquer le référentiel méthodologique pour la « téléphonie mobile » sont listées dans les paragraphes 4.2, 4.3, 4.4 et 4.5. L'articulation entre les données primaires, secondaires et semi-spécifiques est également synthétisée dans l'Annexe B.

### 4.2. Étape de Fabrication

La phase de fabrication couvre l'ensemble des étapes de l'extraction des matières premières jusqu'à la sortie d'usine du produit fini. Elle couvre donc en particulier les étapes de transport amont (des sous-ensembles vers le lieu d'assemblage, et des produits assemblés vers le site de personnalisation).

Une analyse des résultats obtenus au cours des premières vagues de notation (entre 2008 et 2010) ont permis de ne retenir que les étapes de transport qui pouvaient avoir un impact significatif (notamment à cause du transport en avion de certains composants) : sont donc pris en compte les transports en avion de la carte principale, de la carte LCD, des écrans, des coques, de la batterie et du chargeur jusqu'au lieu d'assemblage, le transport en avion du produit assemblé jusqu'au lieu de personnalisation.

Les autres étapes de transport, et les modes de transport autres que l'avion, ayant un impact négligeable d'après ce retour d'expérience, ne sont pas pris en compte.

Les données primaires, secondaires et semi-spécifiques à prendre en compte dans l'analyse concernent les paramètres présentés en Annexe B "Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales".

### 4.3. Phase de production

#### 4.3.1. Données primaires, secondaires ou semi-spécifiques

La phase de distribution couvre la fabrication de l'emballage et le transport du produit fini (dans son emballage) du site de personnalisation vers l'entrepôt du distributeur.

Le transport des produits depuis l'entrepôt jusqu'aux boutiques n'est à ce jour pas pris en compte, car ce n'est pas un critère différenciant entre les appareils.

Les données primaires, secondaires et semi-spécifiques à prendre en compte dans l'analyse concernent les paramètres présentés en Annexe B "Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales".

### 4.4. Phase de distribution

#### 4.4.1. Données primaires, secondaires ou semi-spécifiques

Les données primaires, secondaires et semi-spécifiques à prendre en compte dans l'analyse concernent les paramètres présentés en Annexe B "Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales".

#### 4.4.2. Méthode de calcul de la consommation d'énergie du mobile pendant sa phase d'utilisation

La consommation totale  $E_{tot}$  du téléphone mobile, exprimée en mWh, conformément au scénario de référence (cf. paragraphe 1.4) est calculée comme suit :

$$E_{tot} = N_{charges} \times (E_{charge} + P_{c+m} \times t_{c+m} + P_{cs} \times t_{cs})$$

avec

$N_{charges}$  Nombre de charges tous les 2 jours sur 2 ans, soit 365 charges ;

$E_{charge}$  Energie consommée côté secteur pour charger la batterie de 0 % à 100 % en mWh ;

$P_{c+m}$  Puissance absorbée par le chargeur côté secteur, mobile connecté et chargé à 100 %, en mW ;

$P_{cs}$  Puissance absorbé par le chargeur seul en mW ;

$t_{c+m}$  Temps passé après chaque charge, chargeur branché, mobile connecté et chargé à 100 %, soit 5 heures par charge ;

$t_{cs}$  Temps passé après chaque charge, chargeur branché seul, soit 5 heures par charge.

## 4.5. Étape de fin de vie

### 4.5.1. Données primaires, secondaires et semi-spécifiques

Les données primaires, secondaires et semi-spécifiques à prendre en compte dans l'analyse concernent les paramètres présentés en Annexe B "Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales".

### 4.5.2. Scénario de fin de vie

Le scénario de fin de vie prend en compte la fin de vie du téléphone mobile (incluant la batterie, le chargeur et le kit oreillette) ainsi que la fin de vie des emballages primaires.

#### Téléphone mobile

En l'absence de données spécifiques, le scénario de fin de vie à prendre en compte est le suivant :

- Les téléphones mobiles (incluant la batterie, le chargeur et le kit oreillette) sont rapportés en boutique par les utilisateurs puis envoyés aux Ateliers du Bocage, structure d'insertion située en France spécialisée dans la collecte et le réemploi des équipements électroniques et bureautiques.
- A l'issue de tests réalisés aux Ateliers du Bocage, une partie des téléphones mobiles est reconditionnée en vue d'être réutilisée. Le reconditionnement des mobiles est considéré hors périmètre.
- Le reste des téléphones mobiles est démantelé et décomposé en trois flux principaux :
  - Les terminaux (sans batterie) sont traités chez UMICORE en Belgique
  - Les batteries sont traitées en France
  - Le chargeur, les câbles et les accessoires sont traités en France
  - Les traitements permettent de récupérer les métaux précieux (or, argent, cuivre, lithium, ...) présents en fine quantité. Les autres matières sont incinérées sans valorisation énergétique.

Les impacts environnementaux liés au recyclage du téléphone mobile sont calculés en accord avec les procédures explicitées dans les principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation (partie 0) sur la base d'une décomposition matière du téléphone mobile.

#### Emballages primaires

Pour les emballages, le scénario de fin de vie à prendre en compte est le scénario de fin de vie de chaque matériau d'emballage en France. La modélisation de la fin de vie des emballages primaires et le calcul des impacts environnementaux liés à cette étape se font conformément à la méthodologie explicitée dans les principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation (partie 0) et dans ses annexes spécifiques.

#### **4.6. Mode de validation de l'information environnementale**

Les informations relatives à l'élaboration de l'affichage doivent être accessibles à tous, de manière transparente et gratuite dans des conditions appropriées (rapport, site Internet, etc.). Ces informations portent sur les hypothèses, les méthodes d'acquisition de données, l'articulation entre données primaires et secondaires, les facteurs d'émissions et les limites de l'évaluation. Il n'y a pas d'obligation à communiquer au consommateur les données primaires.

Ces données doivent toutefois être conservées pour les instances en charge des contrôles en précisant et en conservant :

- Les données primaires
- Les sources des données secondaires
- Les valeurs par défaut retenues

La durée de conservation des données sera fixée par ailleurs.

#### **4.7. Prise en compte du décalage temporel**

La prise en compte des émissions décalées pour les téléphones mobiles n'est pas pertinente car la durée de vie de ces produits est faible et les émissions de gaz à effet de serre en fin de vie (emballages et téléphones) sont également faibles.

La comptabilisation du carbone se fait donc selon l'approche par défaut proposée dans les principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation (partie 0).

## Annexe A

### Choix des indicateurs environnementaux

	Consommation d'eau	Consommation d'énergie	Production de déchets dangereux	Acidification de l'air	Toxicité de l'air	Réchauffement climatique
<b>Pertinence</b>						
Evaluation d'un enjeu environnemental de la catégorie de produits et imputable au produit	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Importance de l'enjeu	+++	++	+++	+	+++	+++
Différenciation pour une majorité de produits du marché	+++ Varie fortement en fonction de la taille de l'écran LCD et des puces en silicium	+++ Varie fortement en fonction de la taille de l'écran LCD, des cartes électroniques, de la distance parcourue pour la distribution et du mode de transport	+ Variation faible	+ Variation faible	+ Variation faible	+++ Varie fortement en fonction de la taille de l'écran LCD, des cartes électroniques, de la distance parcourue pour la distribution et du mode de transport
Redondance avec les autres indicateurs		Varie dans les mêmes proportions que pour l'indicateur réchauffement climatique	Varie de façon significative et dans les mêmes proportions en fonction de la taille de l'écran que pour l'indicateur réchauffement climatique et destruction de la couche d'ozone			Varie de façon significative et dans les mêmes proportions en fonction de la taille de l'écran que pour l'indicateur destruction de la couche d'ozone et production de déchets dangereux

<b>Mise en oeuvre, faisabilité</b>						
Permet de mettre en avant des pistes d'éco-conception	+++ pour la production des écrans LCD	+++ pour la production de l'écran et des cartes électroniques				+++ pour la production de l'écran, la production des cartes électroniques et pour le transport
Possibilité / facilité de mise en œuvre pour la base de données	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique
Accessibilité pour l'entreprise aux données primaires nécessaires à la caractérisation de l'indicateur	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant
<b>Cohérence</b>						
Cohérence avec les recommandations de la plate-forme ADEME	Conforme aux recommandations des principes généraux	Non conforme aux recommandations des principes généraux	Non conforme aux recommandations des principes généraux	Conforme aux recommandations des principes généraux	Conforme aux recommandations des principes généraux	Conforme aux recommandations des principes généraux
		+++ indicateur recommandé par le GT2				+++ indicateur obligatoire
Périmètre cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie
Périmètre produit-emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage

<b>Robustesse, fiabilité</b>						
Reconnaissance scientifique et internationale	Indicateurs utilisées dans le Programme PEP ecopassport	Indicateurs utilisées très fréquemment dans les ACV	Indicateurs utilisées dans le Programme PEP ecopassport	Indicateurs utilisées dans le Programme PEP ecopassport	Indicateurs utilisées dans le Programme PEP ecopassport	Indicateurs utilisées très fréquemment dans les ACV et dans les programmes de déclarations environnementales
Robustesse méthodologique	++ Des indicateurs d'impacts liés à l'eau (prise en compte du stress hydrique) sont en cours consolidation au niveau international	+++	+++	+++	++ Les méthodes Usetox sont plus complètes	+++
Fiabilité de la modélisation (règle de calcul)	+++	+++	+++	+++	+++	+++
Fiabilité attendue des données primaires	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant
Fiabilité des données secondaires disponibles	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E
<b>Conclusion</b>						
Indicateur retenu	Non	Non	Non	Non	Non	<b>Oui</b>

	Destruction de la couche d'ozone	Création d'ozone photochimique	Épuisement des ressources naturelles non renouvelables	Eutrophisation de l'eau	Toxicité de l'eau	Potentiel de recyclabilité	Conception éco-responsable
<b>Pertinence</b>							
Evaluation d'un enjeu environnemental de la catégorie de produits et imputable au produit	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non, car non directement lié à une UF et pas un indicateur d'impact	Non, car mélange de plusieurs enjeux (et pas d'impacts) et données pas uniquement sur le produit, mais aussi sur l'entreprise
Importance de l'enjeu	+	+	+++	+	+++	+++	+++
Différenciation pour une majorité de produits du marché	+ Variation faible	+ Variation faible	+++ Varie fortement en fonction de la taille des circuits imprimés	+++ Varie fortement en fonction de la taille des circuits imprimés	+ Variation faible	+ Variation faible	++ Variation moyenne
Redondance avec les autres indicateurs	Varie de façon significative et dans les mêmes proportions en fonction de la taille de l'écran que pour l'indicateur réchauffement climatique et production de déchets dangereux		Varie fortement en fonction de la taille des circuits imprimés et dans les mêmes proportions que pour l'indicateur eutrophisation de l'eau	Varie fortement en fonction de la taille des circuits imprimés et dans les mêmes proportions que pour l'indicateur épuisement des ressources naturelles non renouvelables			
Permet de mettre en avant des pistes d'éco-conception		+++ pour le transport	+++ pour la restriction de matières non renouvelables			+++ pour l'emballage (utilisation privilégiée de papier/carton) ++ (pas de mousse, colle, bioplastique, etc. mais toutes les pistes ne sont pas explicitées (e.g. facilité de démontage))	+++ pour tous les enjeux

<b>Mise en oeuvre, faisabilité</b>							
Possibilité / facilité de mise en œuvre pour la base de données	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	+++ via l'utilisation d'un logiciel d'ACV et d'une base de données spécialisée en électrique/ électronique	++ via l'utilisation d'hypothèses de recyclabilité de différents types de matériaux d'après données ADEME et Orange, a priori facile d'accès	Non applicable
Accessibilité aux données primaires nécessaires à la caractérisation de l'indicateur pour l'entreprise	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ pour la composition matière du mobile + pour le taux de recyclage réel des matières	+++ sauf pour la présence de substances dangereuses
<b>Cohérence</b>							
Cohérence avec les recommandations de la plate-forme ADEME / AFNOR	Conforme aux recommandations aux principes généraux	Non, pas indicateur d'impact environnemental	Non, indicateur qualitatif				
			+++ indicateur recommandé par le GT2				
Périmètre cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	Impacts estimés sur l'ensemble du cycle de vie	NA	NA
Périmètre produit-emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage	Impacts estimés pour le couple produit + emballage

<b>Robustesse, fiabilité</b>							
Reconnaissance scientifique et internationale	Indicateurs utilisées dans le Programme PEP ecopassport	Evaluation de l'indicateur basée sur des pratiques de recyclage de produits en France.	Non sur la méthodologie (qualitative et utilisation de pondération « subjective »)				
Robustesse méthodologique	+++	+++	++ Certaines méthodes ne présentent pas les flux contributeurs	+++	++ Les méthodes Usetox sont plus complètes		
Fiabilité de la modélisation (règle de calcul)	+++	+++	+++	+++	+++	++	Non applicable
Fiabilité attendue des données primaires	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ Les données primaires requises sont des données facilement accessibles pour le fabricant	+++ (uniquement bilan matières)	+++ sauf pour la présence de substances dangereuses
Fiabilité des données secondaires disponibles	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	+++ Basée sur la base de données EIME spécialisées dans les produits E&E	Moyen (pratiques fluctuantes et fortement liées aux bénéfices économiques)	Non applicable
<b>Conclusion</b>							
Indicateur retenu	Non	Non	<b>Oui</b>	Non	Non	Non	Non



Les 2 indicateurs retenus pour l'affichage environnemental sont :

- Le réchauffement climatique: il s'agit de l'indicateur imposé par la plateforme ADEME/AFNOR ; il permet de refléter la production de l'écran, la production des cartes électroniques et les étapes de transport.
- L'épuisement des ressources naturelles: il s'agit d'un indicateur déjà utilisé dans le projet d'affichage (ex. : catégorie téléviseur) ; cet indicateur permet de refléter des enjeux environnementaux compréhensibles pour le consommateur final et particulièrement adapté pour les produits électroniques qui nécessitent l'utilisation de matériaux rares (or, argent, étain, tantale...).

Le 3<sup>ème</sup> indicateur pressenti pour compléter les 2 premiers indicateurs est la Consommation d'eau. Actuellement, nous attendons la consolidation des méthodes d'évaluations des impacts environnementaux sur l'eau.

## Annexe B

### Origine et qualification des données supports aux évaluations environnementales

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Fabrication des écrans	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface de l'écran principal (en cm²)</li> <li>- Type de l'écran principal (LCD/OLED et tactile/non tactile)</li> <li>- Surface de l'écran secondaire (en cm²)</li> <li>- Type de l'écran secondaire (LCD/OLED et tactile/non tactile)</li> </ul>						ICV de la production d'1cm² d'écran (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- LCD couleur</li> <li>- OLED couleur</li> <li>- Ecran LCD couleur avec dalle capacitive</li> <li>- Ecran OLED couleur avec dalle capacitive</li> </ul> <p>La production des écrans doivent prendre en compte l'utilisation de l'indium.</p>	Chine

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Fabrication des circuits imprimés	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface de la carte principale (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface de la carte LCD (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface de la carte keypad (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface de carte Touch panel key (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface totale des autres cartes rigides (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface totale des autres cartes flexibles (flex) (incluant la partie flexible d'une carte semi-rigide et semi-flexible) (en cm<sup>2</sup>)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de couches de la carte principale</li> <li>- Type de circuit imprimé de la carte LCD (rigide ou flexible)</li> <li>- Type de circuit imprimé de la carte keypad (rigide ou flexible)</li> <li>- Type de circuit imprimé de la carte touch panel key (rigide ou flexible)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de couches de la carte LCD</li> <li>- Nombre de couches de la carte keypad</li> <li>- Nombre de couches de la carte touch panel key</li> <li>- Nombre de couches des autres cartes rigides</li> <li>- Nombre de couches des autres cartes flexibles</li> </ul>		ICV de la production d'1cm <sup>2</sup> de circuit imprimé (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- FR4 1 couche</li> <li>- FR4 2 couches</li> <li>- FR4 4 couches</li> <li>- FR4 6 couches</li> <li>- FR4 8 couches</li> <li>- FR4 10 couches</li> <li>- FR4 12 couches</li> <li>- Polyimide flexible 2 couches</li> </ul>	Chine
Fabrication	Fabrication des composants électroniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Surface des circuits intégrés de plus de 12 pattes (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Surface de silicium dans les circuits intégrés de plus de 12 pattes (en cm<sup>2</sup>)</li> <li>- Capacité de mémoire flash (en Mo)</li> </ul>						ICV de la production d'1cm <sup>2</sup> de circuits intégrés moyens de plus de 12 pattes (hors silicium) (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	Composants de type LFBGA ou VFQFPN Unité de référence : 1 cm <sup>2</sup>	Chine

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
								ICV de la production d'1cm <sup>2</sup> de puce en silicium (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	Puces en silicium rentrant dans la fabrication de circuits intégrés de type LFBGA ou VFQFPN. Unité de référence : 1 cm <sup>2</sup>	
Fabrication	Fabrication des composants électroniques					Quantité de composants de moins de 12 pattes se trouvant en moyenne sur les cartes électroniques : 1 composant pour 1 cm <sup>2</sup> de carte		ICV de la production d'un composant de moins de 12 pattes se trouvant en moyenne sur les cartes électroniques* (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	Composants: condensateur céramique, condensateur film, condensateur tantale, inductance SMD, résistance SMD, composants SMD génériques, semiconducteur LFBGA, semiconducteur SOT23, semiconducteur VFQFPN; soudure par refusion SnAgCu (0,6539 mg par point de de soudure)	Chine

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Fabrication des coques	- Masse des coques plastiques (en g) - Masse des coques acier (en g) - Masse des coques aluminium (en g)						- ICV de la production d'1g de coque en plastique - - ICV de la production d'1g de coque en acier (hors flux or, argent, étain, tantale et indium) - ICV de la production d'1g de coque en aluminium (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	- Production d'une coque plastique pour la téléphonie mobile à base d'ABS ou de PC. Présence de retardateur et flamme et peinture. - Production d'une coque en acier inoxydable pour la téléphonie mobile. - Production d'une coque aluminium pour la téléphonie mobile.	Chine
Fabrication	Production de la batterie	Masse de la batterie Li-ions (en g)						ICV de la production d'1g de batterie Li-ions (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)		Chine

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Fabrication du chargeur	Masse du chargeur (en g)						ICV de la production d'1g de chargeur (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)		Chine
Fabrication	Fabrication du kit oreillette							ICV de la production d'1 kit oreillette (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)		Chine
Fabrication	Fabrication du reste de l'appareil	Masse de l'appareil (en g)						ICV de la production d'1g du reste de l'appareil (vis, colle, joint) (hors flux or, argent, étain, tantale et indium)	Production de PET, production de PMMA, production de PC, production d'EPDM, procédé de moulage par injection, production d'acier, production de cuivre, production de PBT, production de TBBA, production d'un haut parleur	
Fabrication	Fabrication de l'appareil		- Quantités d'or, argent, étain, tantale et indium présents dans le téléphone				- Pertes liées à l'extraction et la production de l'étain : 20 %			

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Transport des sous-ensembles depuis leur site de production vers le site d'assemblage			- Masse de la carte principale (en g) - Distance parcourue en avion jusqu'au site d'assemblage (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Fabrication	Transport des sous-ensembles depuis leur site de production vers le site d'assemblage			- Masse de la carte LCD (en g) - Distance parcourue en avion jusqu'au site d'assemblage (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Fabrication	Transport des sous-ensembles depuis leur site de production vers le site d'assemblage			- Masse de l'écran principal (en g) - Distance parcourue en avion jusqu'au site d'assemblage (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Fabrication	Transport des sous-ensembles depuis leur site de production vers le site d'assemblage			- Masse des coques (en g) - Distance parcourue en avion jusqu'au site d'assemblage (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fabrication	Transport du produit assemblé vers le site de personnalisation	Masse de la batterie (en g)		Distance parcourue en avion jusqu'au site de personnalisation (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Fabrication	Transport du produit assemblé vers le site de personnalisation	Masse du chargeur (en g)		Distance parcourue en avion jusqu'au site de personnalisation (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Fabrication	Transport du produit assemblé vers le site de personnalisation	Masse du produit assemblé (en g)		Distance parcourue en avion jusqu'au site de personnalisation (en km)				ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo		Internationale
Distribution	Production de l'emballage	Masse du carton d'emballage (en g)				- Masse de la notice en papier (en g) - Masse des films plastiques (en g)		- ICV de la production d'1g de carton - ICV de la production d'1g de papier - ICV de la production d'1g de film plastique		

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Distribution	Transport du produit entre le site de personnalisation et le pays de distribution (France)	Masse du produit fini avec son emballage (en g)		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distance parcourue en avion entre le site de customisation et le pays de distribution (en km)</li> <li>- Distance parcourue en camion entre le site de customisation et le pays de distribution (en km)</li> <li>- Distance parcourue en train entre le site de customisation et le pays de distribution (en km)</li> <li>- Distance parcourue en bateau entre le site de customisation et le pays de distribution (en km)</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICV d'1 kg.km de transport par avion cargo</li> <li>- ICV d'1 kg.km de transport par camion de type 16-32t</li> <li>- ICV d'1 kg.km de transport par train</li> <li>- ICV d'1 kg.km de transport par bateau cargo</li> </ul>		Internationale

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Utilisation	Production de l'électricité consommée (cf 4.4.2)	- Consommation totale du téléphone mobile	- Énergie nécessaire pour une charge de 0 % à 100 % (en mWh) - Autonomie du mobile en veille (en h) - Autonomie du mobile en conversation (en h) - Temps nécessaire pour une charge de 0 % à 100 % (en min) - Puissance absorbée par le chargeur seul, branché au secteur (en mW) - Puissance absorbée par le chargeur, mobile connecté et chargé à 100% (en mW)				- Nombre de charges totale sur 2 ans - Temps passé après chaque charge, chargeur branché, mobile connecté et chargé à 100% (en h) - Temps passé après chaque charge, chargeur branché seul (en h)	ICV de la production d'1kWh d'électricité produit en France	Electricité 220V produite en France. Unité de référence : 1kWh	France

Etape	Sous-étape	Données primaires		Données semi-spécifiques		Données secondaires				
		Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données d'activité, à relier à des données d'inventaire de la Base	Flux élémentaires et données sans lien direct avec la Base	Données génériques d'inventaire		
								Procédés	Représentativité technique	Représentativité géographique
Fin de vie						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distance parcourue en camion entre les points de collecte et les centres de traitement (en km)</li> <li>- Taux d'orientation des déchets en fin de vie vers les différentes filières de traitement des déchets (recyclage, mise en décharge, incinération) par matériau</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ICV d'1 kg.km de transport par camion de type 7,5t</li> <li>- ICV du recyclage par matériau</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Internationale</li> <li>- Europe</li> </ul>

\* Les composants électroniques de moins de 12 pattes et les points de soudures associés sont modélisés de manière proportionnelle à la surface de la carte principale PWB 1. Pour 1cm<sup>2</sup> de PWB 1, on trouve les composants suivants :

Inductance SMD, axial ferrite	Masse	0,022109	g
Condensateur céramique	Surface	1,4706	mm <sup>2</sup>
Connecteur pour circuit PWB	Masse	0,082929	g
LED forte puissance SMD	Masse	0,001954	g
LED faible puissance	Masse	0,001440	g
Résistance flat ship SMD	Masse	0,015013	g
Flip chip semiconducteur CSP	Masse	0,001925	g
Composants génériques SMD	Masse	0,00052	g
Oscillateur à quartz, metal body	Masse	0,001487	g
Diode SOT23 - SOT89 - SOT223	Masse	0,002216	g
Transistor SOT23 - SOT89 - SOT223	Masse	0,000777	g
Finition de carte PWB, or	Surface	13,8749	mm <sup>2</sup>
Soudure par refusion SnAgCu (0,0519 mg par point)	Item	21,7344	
Condensateur tantale	Masse	0,003276	g
Semiconducteur VFQFPN	Masse	0,001806	g
Blindage électromagnétique en acier	Masse	0,0638845	g

## Annexe C

### Questionnaire de collecte type

<b>Nom du produit</b>	
<b>Masse du téléphone mobile</b>	

*en grammes, emballage exclu et masse de la batterie incluse*

#### Consommation électrique du produit (en phase d'utilisation)

**Veillez prêter attention aux UNITÉS**

Paramètre	Grandeur	Unité
Énergie absorbée pour charger la batterie de 0 % à 100 %		mWh
Durée de chargement de la batterie de 0 % à 100 %		minutes
Puissance absorbée, téléphone mobile branché sur le secteur, batterie chargée à 100 %		mW
Autonomie du téléphone mobile, en veille (chargé à 100 %)		h
Autonomie du téléphone mobile, en communication (chargé à 100 %)		h
Absorption d'énergie du chargeur de batterie branché sur le secteur, non connecté au téléphone mobile		mW

## Caractéristiques techniques

**Veillez prêter attention aux UNITÉS**

Paramètre		Grandeur	Unité
Écran	Préciser le type d'écran ICI		
	Surface totale de l'écran		cm <sup>2</sup>
	Masse du module d'affichage		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter l'écran		km
Pour les clapets, écran externe	Préciser le type d'écran ICI		
	Surface totale de l'écran externe		cm <sup>2</sup>
	Masse du module d'affichage		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter l'écran externe		km
Circuit imprimé 1 (principal)	Préciser le type de circuit imprimé ICI		
	Surface externe du circuit imprimé		cm <sup>2</sup>
	Masse		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter le circuit imprimé principal		km
Circuit imprimé 2 (écran)	Préciser le type de circuit imprimé ICI		
	Surface externe du circuit imprimé.		cm <sup>2</sup>
	Masse		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter le circuit imprimé de l'écran		Km
Circuit imprimé 3 (clavier)	Préciser le type de circuit imprimé ICI		
	Surface externe du circuit imprimé.		cm <sup>2</sup>
Pour une tablette, circuit imprimé 4 (touches d'écran tactile)	Préciser le type de circuit imprimé ICI		
	Surface externe du circuit imprimé.		cm <sup>2</sup>

*Ne pas indiquer la taille diagonale, ni le nombre de pixels. Seule la surface est requise. Indiquer la surface totale de l'écran, parties non actives incluses.*

*Ne pas indiquer la taille diagonale, ni le nombre de pixels. Seule la surface est requise. Indiquer la surface totale de l'écran, parties non actives incluses.*

*Masse totale du module transporté depuis le site de production jusqu'au site d'assemblage*

Paramètre		Grandeur	Unité
Circuit imprimé 5 (autre(s) rigide(s)) carte(s)	Somme de la surface externe du(des) circuit(s) imprimé(s).		cm <sup>2</sup>
Circuit imprimé 5 (autre(s) flexible(s)) carte(s)	Somme de la surface externe du(des) circuit(s) imprimé(s).		cm <sup>2</sup>
Circuits intégrés à 12 pattes (semi-conducteurs à 12 pattes)	Surface des circuits intégrés		cm <sup>2</sup>
	Surface de la puce en silicium		cm <sup>2</sup>
	Capacité de mémoire Flash		Mo
Métaux importants	Or		g
	Argent		g
	Étain		g
	Indium		g
	Tantale		g
Boîtier	Plastique		g
	Aluminium		g
	Acier		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter le boîtier		km
Batterie	Masse		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter la batterie		km
Chargeur	Masse		g
	Distance totale parcourue par avion pour transporter le chargeur		km
Transport (du site d'assemblage au site de personnalisation)	Pays où le produit est assemblé		Sans objet
	Distance totale parcourue par avion pour transporter le produit assemblé jusqu'au site de personnalisation		km

*Indiquer la surface totale des circuits intégrés montés sur les cartes électroniques.*

## Distribution

**Veillez prêter attention aux UNITÉS**

Paramètre		Grandeur	Unité
Masse totale (téléphone mobile + chargeur + accessoires + emballage)	Masse totale		g
Emballage	Masse du carton		g
Site de personnalisation	Pays où le produit est personnalisé		Sans objet
Moyen de transport et distance entre le site de personnalisation et le pays de distribution	sélectionner au minimum 1 moyen de transport		km
	sélectionner un autre moyen de transport		km
	sélectionner un autre moyen de transport		km

*inclut le téléphone mobile, le carton, les notices en papier, le CD et tout élément supplémentaire contenu dans l'emballage*

## Annexe D

### Valeurs par défaut des données semi-spécifiques

#### Fabrication

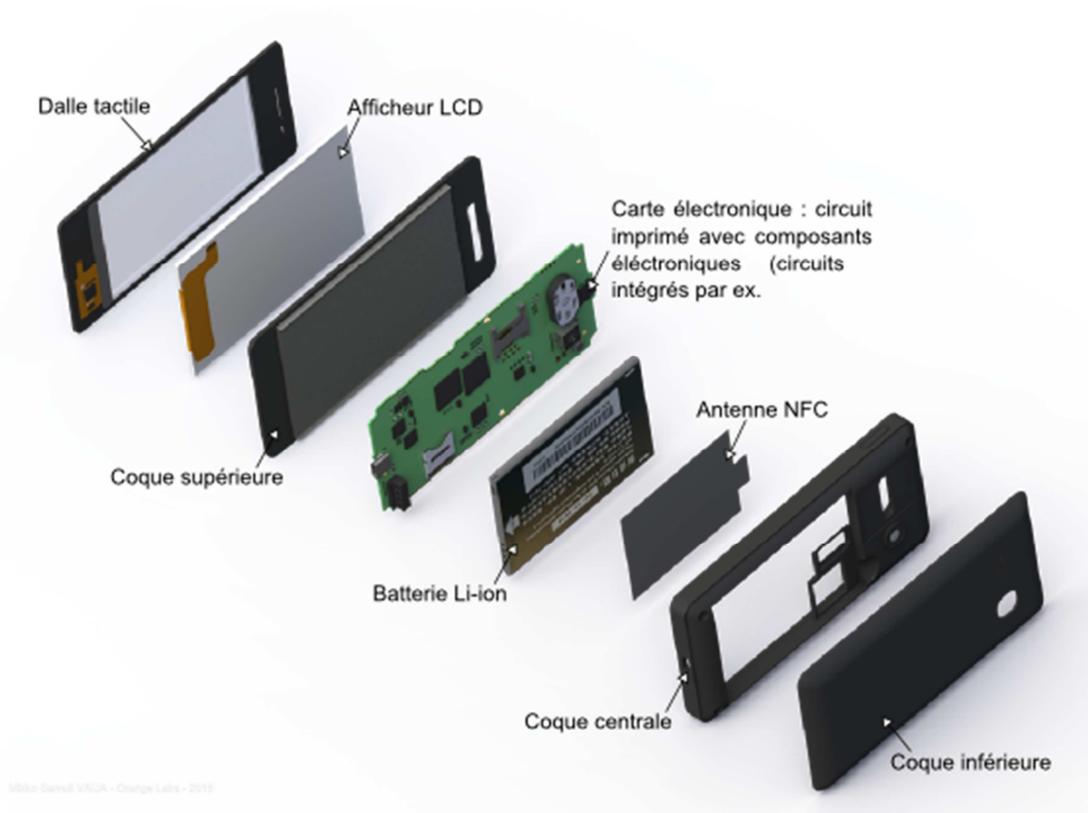
Sous-ensemble	Paramètre	Grandeur	Unité
Écran	Masse du module d'affichage	48	g
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter l'écran ?	9 000	km
Pour les clapets, écran externe	Densité de surface du module d'affichage	0,9	g/cm <sup>2</sup>
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter l'écran externe ?	9 000	km
Circuit imprimé 1 (principal)	Type et nombre de couches	Rigide, 14 couches	
	Masse	40,6	g
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter le circuit imprimé principal ?	9 859	km
Circuit imprimé 2 (écran)	Type et nombre de couches	Rigide, 6 couches	
	Masse	32,8	g
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter le circuit imprimé de l'écran ?	9 999	km
Circuit imprimé 3 (clavier)	Type et nombre de couches	Rigide, 4 couches	
Pour un téléphone à écran tactile, circuit imprimé 4 (touches d'écran tactile)	Type et nombre de couches	Rigide, 4 couches	
Circuit imprimé 5 (autre(s) carte(s) rigide(s))	Type et nombre de couches	Rigide, 4 couches	
Boîtier	Masse de plastique	50	g
	Masse d'aluminium	50	g
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter le boîtier ?	11 000	km
Batterie	Type	Lithium-ion	
	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter la batterie ?	4 668	km
Chargeur	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter le chargeur ?	9 675	km
Transport (du site d'assemblage au site de personnalisation)	Quelle est la distance totale parcourue en avion pour transporter le produit assemblé jusqu'au site de personnalisation ?	9 656	km

## Distribution vers la France métropolitaine

Paramètre		Grandeur	Unité
Moyen de transport et distance entre le site de personnalisation et le pays de distribution (France)	Quelle est la distance totale parcourue en bateau par le produit fini avec emballage ?	0	km
	Quelle est la distance totale parcourue en train par le produit fini avec emballage ?	0	km
	Quelle est la distance totale parcourue en avion par le produit fini avec emballage ?	12 500	km
	Quelle est la distance totale parcourue par route par le produit fini avec emballage ?	2 250	km

## Annexe E

### Exemple de téléphone mobile



## Liste des personnes ayant suivi, participé et/ou contribué à l'élaboration du présent référentiel

3 SUISSES FRANCE

ABCVERT

ACDLEC - ASSO CTRES DISTRIBUTEURS E LECLERC

ACV PLUS

ADEIC

ADEME

AFNOR

AFNOR CERTIFICATION

AFNOR DEVELOPPEMENT

AIGLE INTERNATIONAL SA

AIR - AGENCE INNOVATION RESPONSABLE

AIRELE

ALSATEXILES

ALTADEV

ALTERNATIVE CARBONE

ANNE MARIE JOANNES DESPAUX

APESA INNOVATION

APTE SYSTEM

ASQUAL

ASSOCIATION UNIVERSAL LOVE

ASTEKA SARL

ATTITUDE DEVELOPPEMENT SAS

BABOLAT VS SA

BELMART SAS - DAMART

BENOIT DANDINE

BIENS COMMUNS

BIO INTELLIGENCE SERVICE  
BLONDIN FLORENT  
BNITH  
BOSSA VERDE  
BUREAU VERITAS  
BUREAU VERITAS CPS FRANCE  
BUYYOURWAY  
C2MTEX  
CACHE CACHE  
CAMPINGAZ - SOCIETE APPLICATION DES GAZ  
CARBONETEX  
CAROLINE SOREZ - CAECO  
CARREFOUR CMI  
CARTON ONDULE DE FRANCE  
CCD - CENTRE DE LA CONSOMMATION DURABLE  
CCI DE SEINE ET MARNE  
CCI REGION PARIS ILE DE FRANCE - BIOP  
CEC - CIE EUROPEENNE DE LA CHAUSSURE  
CELIO INTERNATIONAL  
CGDD - COMMISSARIAT GEN DEVELOPPEMENT  
DURABLE  
CHANEL COORDINATION SAS  
CHANTELLE  
CHRISTIAN DIOR COUTURE  
CHRISTOPHE NADAL  
CLIMAT MUNDI  
CMC  
CODDE - CONCEPTION DVPT DURABLE ENV  
COFRA PARIS  
COFREET

COMPTOIR DES COTONNIERS FRANCE

COOPERATIVE MU

CRP HENRI TUDOR

CSO CNRS

CTC

CTP - CENTRE TECHNIQUE DU PAPIER

CWF CHILDREN WORLDWIDE FASHION

CYCLECO

DAMART SERVIPOSTE

DBAPPAREL

DECATHLON

DECATHLON SA - B TWIN

DELAPLACE CONSULTING

DELTA PLUS GROUP SA

DEVANLAY SA - DIV LACOSTE

DGCCRF

DGE / SEN

DHJ INTERNATIONAL SAS

DIRAMODE-PIMKIE

DMC

ECO CONCEVOIR

ECOACT

ECO-ADAPT

ECOEFF

ECOPULSE SARL

ECOVER FRANCE

EFFICIENT INNOVATION

EMINENCE SAS

ENVEHO

ERM FRANCE  
ERNST&YOUNG AND ASSOCIATES EYES  
ESPRIT EUROPE SERVICES GMBH  
ETABLISSEMENTS PIERRE ROCLE  
ETHIC AND LIFE  
EVEA  
EVEIO  
FCBA  
FCD - FEDE COMMERCE DISTRIBUTION  
FCJT - FEDERATION CHAUSSURES JOUETS & TEXTILES  
FED FSE TANNERIE MEGISSERIE  
FEDERATION DE LA MAILLE ET DE LA LINGERIE  
FEU VERT  
FFC - FED FRANCAISE CHAUSSURE  
FIFAS  
FIZIANS ENVIRONNEMENT  
FLORENT CHALOT  
FLY  
FPS - FED PRO ENTREPRISES SPORTS LOISIRS  
GENERATION PLUME  
GINGKO 21  
GIRARDOT CEDRIC - CEDD  
GISBERT ANNE FLORENCE  
GREEN CAPITAL - LE CHEQUIER VERT  
GREENEXT SERVICE  
GROUP HYGIENE  
GSA - GROUPE SALMON ARC EN CIEL SAS  
H&M HENNES & MAURITZ  
H3C-CARAIBES

HACOT COLOMBIER SA  
HARP & ASSOCIES  
HERMES INTERNATIONAL  
HOLDING TEXTILE HERMES  
HOP CUBE  
I CARE ENVIRONNEMENT  
IFM - INSTITUT FRANCAIS DE LA MODE  
IFTH  
IISG - ISTITUTO ITALIANO SICUREZZA DEI GIOCATTOLI  
INTERTEK SUSTAINABILITY SOLUTIONS  
JULES  
KIABI EUROPE  
KINDY  
KOREA INSTITUTE FOR TECHNOLOGY - KITECH  
LABELIA CONSEIL ENVIRONNEMENT  
LES TISSAGES DE CHARLIEU  
LIFE CYCLE STRATEGIES PTY LTD  
MAISONS DU MONDE  
MARIA FORTUNATO  
MARION HUET  
MAXIME CHOISEL  
MEV - MAITRISE DE L'ENERGIE EN VILLE  
MOET HENNESSY  
MONOPRIX SA  
MOUZON TULLE GESTION  
OIA SNC - AUCHAN  
OKAIDI  
OLIVIER RAYNAUD  
OUTDOOR SPORTS VALLEY

OXYBUL EVEIL & JEUX  
PATAGONIA EUROPE  
PHILIPPE SONNETTE  
POLE TEXTILE ALSACE  
PPR - PINAULT PRINTEMPS REDOUTE  
PROMOD  
PROMOD SA  
QUANTIS  
RAUTUREAU APPLE SHOES  
RDC ENVIRONNEMENT  
RHOVYL SAS  
ROGER WILLI  
SALOMON SAS  
SAMSON SAS  
SAS CORDERIE MEYER SANSBOEUF  
SC GALEC - GROUPEMENT EDOUARD LECLERC  
SGS ICS  
SGS MANAGEMENT SERVICES  
SGS NORTH AMERICA INC.  
SIGVARIS  
SILVE  
SIPLEC - SOC D'IMPORTATION LECLERC  
SOKOA  
SOLODI  
SONOVISION  
STE NOUVELLE INTERPLUME  
STEPHANE RABEHANTA  
STOCKETHIC  
STRATEGREEN

SUBRENAT EXPANSION SA  
SUSTAIN LTD  
SYLVIE PUGNET  
SYNDICAT NATIONAL COMMERC DE CHAUSSURE  
SYNDICAT NATIONAL DES PLUMES ET DUVETS  
SYNDICAT TEXTILE DE L'EST  
TERRA 21  
TF CREATION  
TFT - THE FOREST TRUST  
TISSAGE GERARDMER GARNIER-THIEBAUT  
TISSUS GISELE  
TRICOTAGE DES VOSGES  
TUDO BOM  
UCV - UNION GRAND COMMERCE CTRE VILLE  
UFIH  
UIT - UNION INDUSTRIES TEXTILES  
UNITEX LYON & REGION  
UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE TROYES - SCD  
UNIVERSITE PARIS DAUPHINE  
VALOREX  
VERTBAUDET  
VF CORPORATION  
WEAVE AIR  
WECF FRANCE  
WL GORE & ASSOCIATES GMBH  
YAMANA  
YOLIMA FAUCHET  
YVES SAINT LAURENT

## Liste des organisations représentées lors de la validation du présent référentiel (réunion de la plate-forme affichage environnemental du 07 Juillet 2014)

CINOV  
NOVASHIRE  
BNITH  
FEBEA – FEDERATIONDES ENTREPRISES DE LA BEAUTE  
COMITE FRANCEECLAT - CETEHOR  
APPLE OPERATIONS EUROPE  
AFISE  
ARMOR SA  
CGDD - COMMISSARIAT GAL DEVELOPPEMENT DURABLE  
CHANTELLE  
COPACEL  
ECOFOLIO  
HARP & ASSOCIES  
HOP CUBE  
MINISTERE DE L'AGRICULTURE - DGPAAT  
SMURFIT KAPPA FRANCE SAS  
SOLINNEN  
UNIFA  
SNFA  
PRICEWATERHOUSE COOPERS ADVISORY  
INTERNATIONAL PAPER  
BUREAU VERITAS CODDE  
ADEME  
AFNOR CERTIFICATION

## L'ADEME EN BREF

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Afin de leur permettre de progresser dans leur démarche environnementale, l'agence met à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public, ses capacités d'expertise et de conseil. Elle aide en outre au financement de projets, de la recherche à la mise en œuvre et ce, dans les domaines suivants : la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie et du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.



ADEME  
20, avenue du Grésillé  
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)