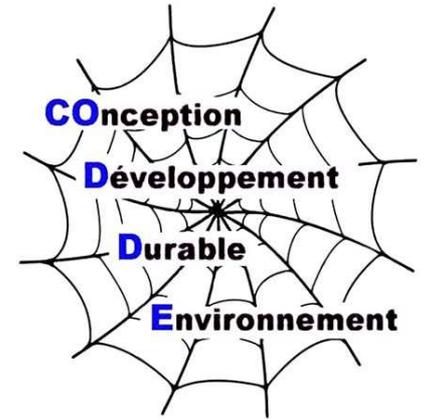


**ADEME**



Agence de l'Environnement  
et de la Maîtrise de l'Energie



# Analyse du Cycle de Vie d'un téléphone portable Synthèse

Etude pour :

**ADEME**

---

**CODDE**

**Pôle de compétence en Environnement des Industries Electriques et  
Electroniques**

170 rue de Chatagnon – ZI Centr'Alp - 38430 Moirans - France

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

*Date : 30 avril 2008*



# Sommaire

Résumé	3
Introduction et présentation des objectifs	4
1. L'analyse de cycle de vie	5
1.1. Méthode	5
1.2. Unité fonctionnelle	5
2. Produit étudié : téléphone portable moyen	6
2.1. Description	6
2.2. Impacts environnementaux	7
3. Analyse des alternatives plus ou moins respectueuses de l'environnement	9
Conclusion	12

## Résumé

Soucieuse de continuer son action de sensibilisation du grand public aux impacts environnementaux des produits de consommation, l'ADEME a décidé de réaliser, après l'expérience réussie du pantalon en jean, une deuxième analyse de cycle de vie d'un téléphone portable « standard ». Pour mener à bien ce projet, l'ADEME s'est alors appuyée sur l'expertise de la société CODDE dans l'évaluation environnementale des produits électriques et électroniques.

Les objectifs de cette étude étaient dans un premier temps d'évaluer les impacts environnementaux d'un téléphone portable tout au long de son cycle de vie. L'analyse prévoyait de prendre en compte un scénario de référence représentatif des habitudes des consommateurs afin d'illustrer l'impact environnemental lié à leur manière de téléphoner. Dans un deuxième temps, l'étude devait comparer différentes options de conception et d'utilisation afin d'identifier les solutions alternatives plus respectueuses de l'environnement.

Cette étude a permis de démontrer que la phase la plus impactante pour l'environnement était la phase de fabrication, suivie de la phase d'utilisation, celle liée aux transports étant quasiment négligeable. Le consommateur peut donc jouer un rôle dans la réduction des impacts de son téléphone en suivant les recommandations suivantes.

- Eviter d'acheter un portable avec un grand écran
- Eviter les téléphones à clapet et / ou avec les fonctionnalités GPS, FM et vidéo
- Eviter de laisser le chargeur branché lorsque la charge est terminée
- Faire le choix de l'acquisition d'un chargeur dynamo à la place du chargeur standard, si ce choix est proposé à l'achat.
- Essayer de prolonger la durée de vie du téléphone.
- Privilégier le dépôt du téléphone hors d'usage dans une déchetterie (recyclage) plutôt que de le laisser dans un tiroir ou de le jeter avec les ordures ménagères.

## Introduction et présentation des objectifs

Ce document est une synthèse de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) d'un téléphone portable « moyen » réalisée par la société CODDE en 2008 pour l'ADEME. Les objectifs de cette étude sont les suivants :

- Evaluer les impacts environnementaux de cet équipement sur l'ensemble de son cycle de vie et identifier ses aspects environnementaux significatifs
- Comparer différentes options de conception et d'utilisation
- Réaliser une évaluation environnementale sur la base de données moyennes dans le but d'illustrer l'impact lié au geste individuel du consommateur.

Cette synthèse présentera dans un premier temps la méthodologie utilisée (ACV), les différents paramètres pris en compte ainsi que l'outil utilisé pour cette étude. Puis, dans une deuxième partie, le produit étudié, un téléphone portable moyen, sera décrit et ses impacts environnementaux seront exposés. Ces impacts seront enfin comparés à ceux que l'on peut obtenir lorsque la technologie diffère (taille de l'écran, GPS, ...).

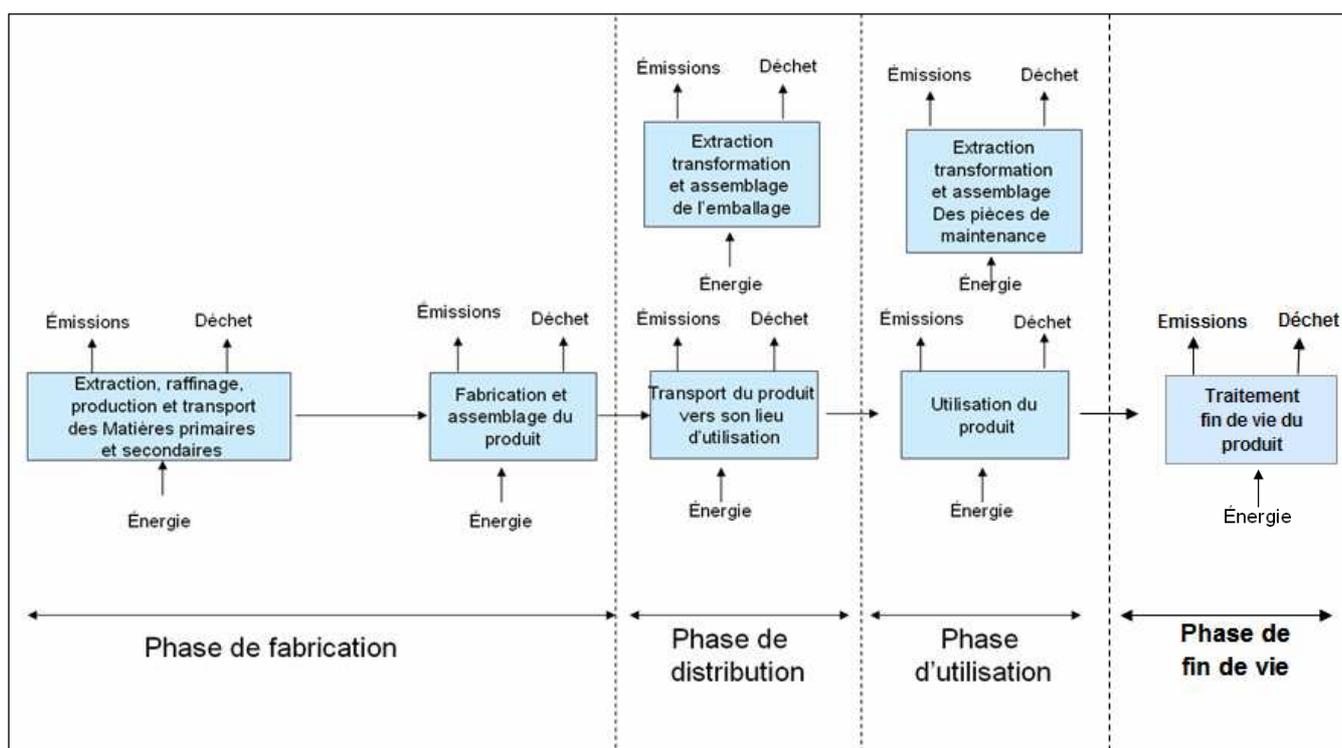
L'étude réalisée est conforme aux normes ISO 14040 et ISO 14044 pour la réalisation des ACV.

Pour plus de détails sur cette étude, vous pouvez consulter le rapport complet disponible sur le site web de l'ADEME ([www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)).

# 1. L'analyse de cycle de vie

## 1.1. Méthode

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une méthodologie qui permet d'évaluer les impacts environnementaux d'un produit ou d'un service sur l'ensemble de son cycle de vie. Les étapes composant ce cycle de vie peuvent être les suivantes :



L'évaluation des impacts environnementaux, soit le calcul des pollutions engendrées sur plusieurs critères d'impacts, est basée sur des méthodes reconnues internationalement : méthodes CML, EPS, EcoIndicator95, 99, ...

Cette étude a été réalisée à l'aide du logiciel EIME version 3.0.

## 1.2. Unité fonctionnelle

La notion d'unité fonctionnelle est établie à partir des caractéristiques techniques principales d'un produit. Cette dernière, qui représente le service rendu par le produit, permettra de comparer les alternatives technologiques entre elles à iso-fonctionnalité et ainsi d'identifier celles qui engendrent des impacts environnementaux importants.

Dans le cas d'un téléphone portable, elle 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.

L'unité fonctionnelle retenue pour cette étude est la suivante : « **utiliser un téléphone portable pendant 11 minutes par jour et sur une durée de 2 ans** ».

Cette unité fonctionnelle correspond à un scénario moyen d'utilisation.

## 2. Produit étudié : téléphone portable moyen

### 2.1. Description

Le produit étudié est un téléphone portable « moyen » de deuxième génération. Sa masse est de 383 grammes : le téléphone pèse 133g, l'emballage 130g et le chargeur 120g. Ce téléphone possède les fonctionnalités suivantes :

- Appels entrant et sortant
- SMS entrant et sortant
- Répertoire
- Réveil
- Calculatrice



Le périmètre de l'étude intègre le téléphone lui-même, le chargeur, la batterie (Lithium-ion), et l'emballage (sans accessoire).

Le scénario de référence choisi est défini de la sorte :

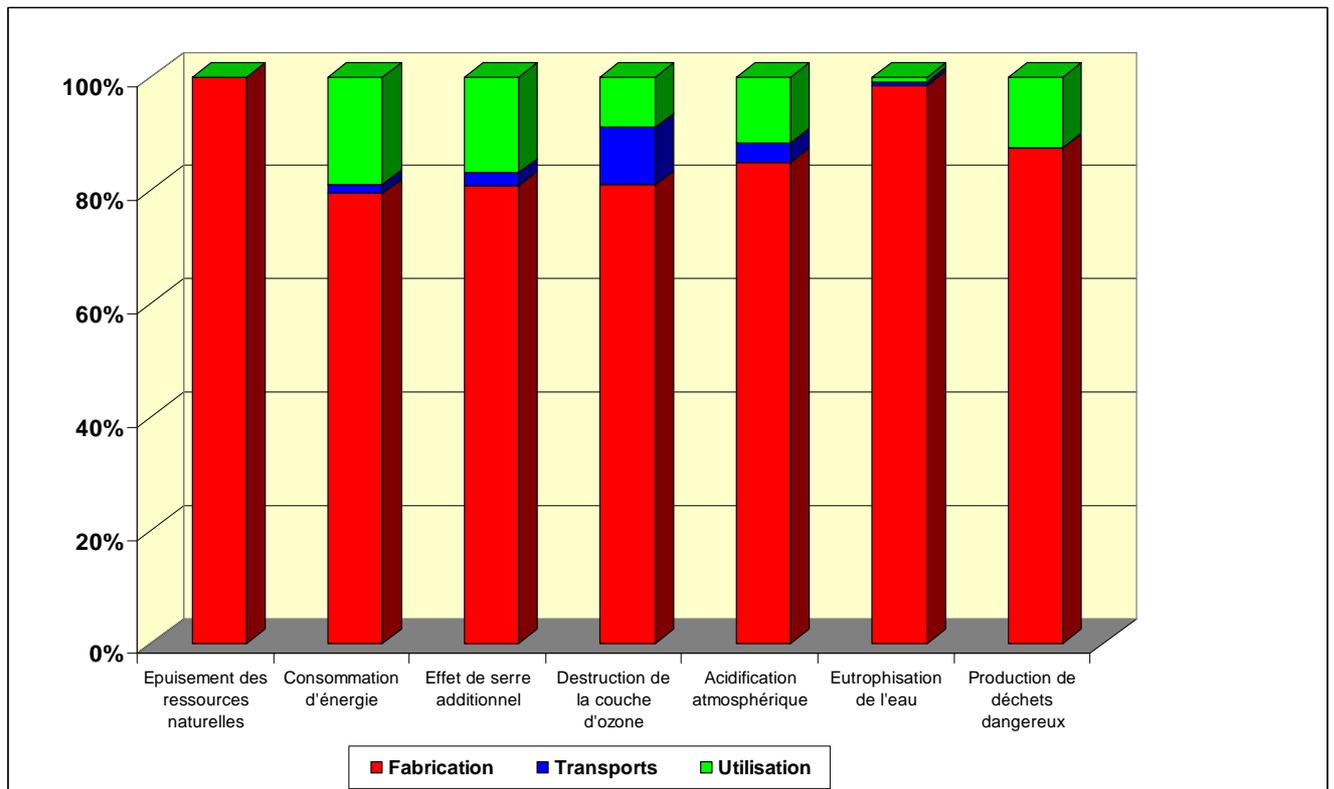
- Fabrication d'un téléphone de seconde génération et de son emballage **en Asie** (transports amont pris en compte)
  - Téléphone de type « **barphone** », tel que défini et illustré ci-dessus, avec un écran **LCD couleur de 15cm<sup>2</sup>**,
  - Téléphone sans fonctionnalité Photo / Vidéo, GPS. Uniquement les fonctionnalités vues précédemment
  - **Chargeur électrique** externe standard,
- Distribution **en Europe** (par bateau, camion puis camionnette)
- Utilisation **durant 2 ans en Europe**, sans consommables, ni pièces de maintenance, à raison de **5,5 heures d'appels entrants et sortants par mois**
- **Charge du téléphone** :
  - 45 minutes / jour en mode actif (charge)
  - 10 heures / jour en mode off : pas de charge, chargeur branché
  - 13 heures et 15 minutes / jour déconnecté : chargeur débranché.
- On considère que lorsque le téléphone arrive en fin de vie, il est abandonné dans un « tiroir ». Aucun traitement fin de vie n'est pris en compte pour l'étude du cycle de vie.

## 2.2. Impacts environnementaux

Les tableaux suivants reprennent les résultats quantifiés et normalisés de l'évaluation du téléphone portable « moyen », pour les catégories d'impacts retenues dans l'étude.

Téléphone portable « moyen » = scénario de référence						
Indicateurs d'impact	Unité	Total	Fabrication	Transports	Utilisation	Fin de vie
Epuisement des ressources naturelles	Année <sup>-1</sup>	2,11E-13	2,11E-13	5,43E-18	4,99E-17	Etape non prise en compte dans ce scénario
Consommation d'énergie primaire	MJ	253,86	201,59	3,97	48,31	
Effet de serre additionnel	g eq CO <sub>2</sub>	13496	10899	317	2280	
Destruction de la couche d'ozone	g eq CFC11	0,0022	0,0018	0,0002	0,0002	
Acidification de l'air	g eq H <sup>+</sup>	3,10	2,63	0,11	0,36	
Eutrophisation de l'eau	g eq PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	0,76	0,75	0,005	0,007	
Production de déchets dangereux	Kg	0,29	0,25	0,0001	0,04	

Intéressons nous maintenant à la contribution aux impacts de chaque phase du cycle de vie (excepté la phase de fin de vie qui est exclue du scénario de référence) et à la figure suivante.



En terme de répartition des impacts sur l'ensemble du cycle de vie, on peut dire que la phase de fabrication est celle qui impacte le plus.

La phase de transport est quant à elle très faiblement contributrice aux impacts sur l'ensemble des indicateurs environnementaux, sauf pour la destruction de la couche d'ozone où elle génère 10 % de la pollution.

Pour finir, la phase d'utilisation est responsable de 1 % à 19 % des impacts selon les indicateurs, ce qui fait d'elle une étape peu significative dans le bilan environnemental du téléphone portable.

Une étude plus approfondie a ensuite permis d'identifier les éléments du téléphone qui sont responsables de la majorité des impacts liés à la phase de fabrication. Ceux-ci sont par ordre d'importance :

- L'écran LCD
- L'ensemble électronique hors batterie et écran
- La batterie Lithium-ion
- Le chargeur

La normalisation des résultats constitue souvent l'une des dernières étapes d'une ACV. Elle consiste à rapporter les résultats d'évaluation d'impacts à des impacts d'autres produits de consommation courants ou des indicateurs d'émission de substances. Les résultats de l'étude (tableau suivant) deviennent alors plus compréhensibles par le grand public.

Indicateurs d'impact	Résultats normalisés pour le scénario de référence
Epuisement des ressources naturelles	7,4 kg équivalent Cuivre <sup>1</sup>
Consommation d'énergie primaire	57 km parcourus en avion
Effet de serre additionnel	85 km parcourus avec une voiture essence moyenne
Destruction de la couche d'ozone	0,36% des émissions quotidiennes d'un Européen (g eq.CFC11)
Acidification de l'air	49% des émissions quotidiennes d'un Européen (en kg eq.SO <sub>2</sub> )
Eutrophisation de l'eau	0,38 cycle(s) moyen(s) de lavage d'un lave-vaisselle
Production de déchets dangereux	236% de production quotidienne de déchets dangereux d'un Européen (kg)

<sup>1</sup> Selon la méthode utilisée par CODDE, il s'est agi de modéliser l'extraction d'1kg de cuivre, dans le logiciel EIME, et d'en évaluer les impacts sur l'épuisement des ressources naturelles. Pour le scénario de référence retenu, les impacts sur l'épuisement des ressources naturelles sont donc rapportés à ceux du procédé étudié avec EIME et exprimés en kg eq. Cu (=kg équivalent cuivre).

## Analyse des alternatives plus ou moins respectueuses de l'environnement

Dans le cadre de l'étude ADEME et l'objectif de pouvoir comparer les impacts environnementaux associés essentiellement à la phase de fabrication et la phase d'utilisation d'un téléphone portable en fonction du paramétrage de certains critères, six critères ont été retenus.

**Le choix s'est porté sur les critères sur lesquels l'utilisateur du téléphone peut agir lors de l'acte d'achat ou lors de son comportement à l'utilisation.**

1. Taille de l'écran : 15 cm<sup>2</sup> ou 20 cm<sup>2</sup>
2. Type de téléphone : téléphone standard de type « barphone » ou téléphone à clapet
3. Fonctionnalité GPS : existante ou pas
4. Type de chargeur : classique ou dynamo
5. Mode de charge : 3 modes retenus
6. Traitement fin de vie du téléphone : incinération versus recyclage (cette fois on considère bien que le téléphone est traité).
7. Durée de vie du téléphone: 2 ans versus 1 an

Le prochain tableau reprend l'ensemble des résultats de cette étude comparative.

Pour chaque indicateur impact et pour chaque technologie envisagée, on peut relever la perte ou le bénéfice environnemental obtenu par rapport au scénario de référence défini dans la partie précédente. Ces différences ont été vulgarisées dans le but de faciliter la compréhension des résultats.

Ce tableau permet donc une visualisation et une identification rapide des technologies plus respectueuses de l'environnement.

 Les valeurs indiquées dans ce tableau correspondent aux variations d'impacts observées par rapport au scénario de référence (cf. chap. 2.1)		RMD	ED	GW	OD	AA	WE	HWP	Remarques
<b>Ecran LCD 20 cm<sup>2</sup></b>		+ 9 %	+ 11 %	+ 12 %	+ 14 %	+ 10 %	+ 8 %	+ 13 %	Le procédé de fabrication de l'écran LCD est très impactant sur l'environnement.
<b>Téléphone à clapet</b>		+ 11 %	+ 14 %	+ 15 %	+ 17 %	+ 13 %	+ 11 %	+ 16 %	L'augmentation des impacts est liée à la présence d'un deuxième écran LCD.
<b>Fonctionnalité GPS, FM ou video</b>		0 %	+ 9 %	+ 9 %	+ 8 %	+ 8 %	+ 6 %	+ 9 %	Les augmentations observées sont imputables à l'électronique ajoutée pour assurer cette fonction.
<b>Chargeur dynamo *</b>		+ 2 %	- 22 %	- 20 %	- 11 %	- 14 %	- 6 %	- 14 %	Les impacts de la phase d'utilisation deviennent nuls.
<b>Mode de charge</b>	<b>Scénario 2</b>	0 %	+ 13 %	+ 11 %	+ 6 %	+ 8 %	+ 1 %	+ 8 %	Les augmentations ou réductions obtenues ne sont pas réellement significatives. Il est cependant préférable de débrancher le chargeur lorsque le téléphone n'est pas en charge.
	<b>Scénario 3</b>	0 %	- 10 %	- 8 %	- 4 %	- 6 %	0 %	- 6 %	
<b>Fin de vie</b>	<b>Incineration</b>	0 %	0 %	+ 1 %	0 %	0 %	+ 17 %	0 %	Le recyclage permet une réduction significative des impacts. Il faut avant tout privilégier ce traitement en fin de vie. L'incineration est à éviter du fait de sa contribution à l'eutrophisation de l'eau.
	<b>Recyclage</b>	- 49 %	- 50 %	- 20 %	0 %	- 55 %	- 95 %	0 %	
<b>Durée de vie d'1 an</b>		+ 100 %	+ 80 %	+ 83 %	+ 91 %	+ 88 %	+ 97 %	+ 86 %	Les impacts sont quasiment tous doublés lorsque le téléphone est remplacé après une année d'utilisation.

**Légende**

RMD	Epuisement des ressources naturelles
ED	Consommation énergétique
GW	Effet de serre
OD	Destruction de la couche d'ozone
AA	Acidification de l'air
WE	Eutrophisation de l'eau
HWP	Production de déchets dangereux

	Augmentation significative des impacts (>20%)
	Augmentation des impacts
	Pas de modification ou variation non significative
	Réduction des impacts
	Réduction significative des impacts (> 20 %)

\* Dans l'hypothèse où l'achat initial peut se faire avec un tel chargeur.

## Remarque

Pour le mode de charge, nous avons défini les trois scénarii suivants :

- Scénario 1

Scénario de référence (cf. chapitre 2.1)

- Scénario 2

45 minutes / jour en mode actif (charge)

23 heures et 15 heures / jour en mode « no load » : pas de charge, chargeur branché

- Scénario 3

45 minutes / jour en mode actif (charge)

23 heures et 15 heures / jour en mode arrêt : chargeur débranché

## Conclusion

Cette étude nous a permis de montrer que les impacts environnementaux d'un téléphone portable proviennent principalement de la phase de fabrication et plus particulièrement de l'écran LCD, de l'ensemble électronique, de la batterie et du chargeur.

Concernant les fonctionnalités du téléphone, l'étude comparative a démontré les actions possibles afin de limiter l'impact environnemental associé à l'utilisation d'un téléphone portable, à savoir :

- Les grands écrans LCD, la fonction GPS et la technologie clapet sont à éviter.
- Il est conseillé de débrancher le chargeur du téléphone lorsque l'on ne procède pas à sa recharge. En effet, un chargeur branché consomme quoi qu'il arrive de l'électricité ! Pour réduire encore cette consommation, il est même préférable d'utiliser un chargeur dynamo. Cette conclusion s'applique dans le cas hypothétique où l'on peut choisir le type de chargeur lors de l'achat du téléphone.
- Plutôt que de laisser son téléphone rangé dans un placard, il est préférable de le déposer dans une filière de traitement, nouvellement accessible grâce à la réglementation sur le traitement des déchets électroniques en fin de vie. Le téléphone sera ainsi recyclé ou réutilisé après réparation.

Pour tout complément d'information, vous pouvez consulter le site Internet de l'ADEME ([www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)) qui vous permettra d'accéder au simulateur du téléphone portable ainsi qu'au rapport détaillé de l'étude.