

# **Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?**

**Travail de Bachelor réalisé en vue de l'obtention du Bachelor HES**

**par :  
Raphaël ELIO**

**Conseiller au travail de Bachelor :  
Paolo BARACCHINI, Chargé de cours HES**

**Genève, le 17 août 2012  
Haute École de Gestion de Genève (HEG-GE)  
Filière Economie d'Entreprise**



## Déclaration

Ce travail de Bachelor est réalisé dans le cadre de l'examen final de la Haute école de gestion de Genève, en vue de l'obtention du titre Bachelor of science HES (BSc) en économie d'entreprise : Major in Management Durable. L'étudiant accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. L'utilisation des conclusions et recommandations formulées dans le travail de Bachelor, sans préjuger de leur valeur, n'engage ni la responsabilité de l'auteur, ni celle du conseiller au travail de Bachelor, du juré et de la HEG.

« J'atteste avoir réalisé seul(e) le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie. »

Fait à Genève le 17 août 2012

Raphaël ELIO

## Remerciements

Dans un premier temps, je tiens à remercier M. Baracchini pour ses conseils et ses compétences dans le domaine. J'ai pu, tout au long de ce travail, mettre en application les différents domaines liés au management durable comme il a été enseigné en cours lors de la majeure.

Ensuite, je souhaite remercier M. Place qui m'a également soutenu lors de ce travail de recherche. De par son professionnalisme, il a su m'orienter lorsque j'étais perdu et m'a appris passablement de choses quant à la réalisation d'un travail de cette ampleur.

Pour finir, je remercie mon frère, Ludovic Elio, qui a réalisé la plupart des infographies aussi bien dans ce travail que dans le PowerPoint.

Merci.

## Sommaire

419 millions, c'est le nombre de Smartphones vendus au second trimestre pour l'année 2012 selon l'institut Gartner<sup>1</sup>. Ces nouveaux téléphones mobiles sont partout et évoluent extrêmement vite. Inconnu il y a moins de dix ans, depuis la sortie de l'iPhone en 2007, ces derniers se trouvent dans toutes les poches de ces messieurs et sacs à main de ces dames.

Véritable phénomène planétaire, ces ordinaphones permettent de naviguer sur internet, d'écouter de la musique, de prendre des photos et des vidéos en haute qualité et surtout, ne l'oublions pas, d'appeler.

Mais qu'y a-t-il derrière ces écrans tactiles ?

Dans ce travail de bachelor, le Smartphone phare de la marque Apple est analysé au peigne fin, du berceau au tombeau, afin d'identifier les externalités négatives qui émanent du cycle de vie d'un tel bien.

Est-il possible de créer un Smartphone durable ?

De la conception en Californie, à l'extraction des matières premières en Mongolie-Intérieure et au Nord-Est de la République Démocratique du Congo, le lecteur sera amené à voyager à travers trois continents afin de suivre le complexe processus de création d'un iPhone 4S jusqu'à sa mise en rebut.

Une fois cette analyse faite, des recommandations sont proposées afin de concevoir un nouveau Cahier des Charges respectueux des dimensions du Développement Durable à savoir l'environnement, l'économie et le social et de ce fait répondre à la problématique : peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?

**Mots-Clés :** Analyse de Cycle de Vie, Responsabilité Sociétale des Entreprises, Management Durable, Eco-conception, Smartphone, nouvelle technologie, gestion environnementale, Greenwashing, externalités, innovation, mondialisation, droit de l'Homme.

---

<sup>1</sup> VAN DER MEULEN, Rob, PETTEY, Christy. 2012

# Table des matières

|  |            |
|--|------------|
| <b>Déclaration</b> .....   | <b>ii</b>  |
| <b>Remerciements</b> .....   | <b>iii</b> |
| <b>Sommaire</b> .....  | <b>iv</b>  |
| <b>Table des matières</b> .....  | <b>5</b>   |
| <b>Liste des Tableaux</b> .....  | <b>7</b>   |
| <b>Liste des Figures</b> .....   | <b>8</b>   |
| <b>Abréviations</b> .....  | <b>9</b>   |
| <b>Introduction</b> .....  | <b>11</b>  |
| <b>1. Le Smartphone et son marché</b> .....  | <b>13</b>  |
| <b>1.1 Qu'est-ce qu'un Smartphone ?</b> .....  | <b>13</b>  |
| 1.1.1 Définition .....   | 13         |
| 1.1.2 Evolution de la deuxième à la troisième génération .....                         | 14         |
| 1.1.3 Les différents Operating System (OS) .....                                       | 16         |
| <b>1.2 Le marché du Smartphone dans le monde</b> .....                                 | <b>17</b>  |
| 1.2.1 Taille du marché par marque .....  | 19         |
| 1.2.2 Taille du marché par OS .....  | 22         |
| <b>1.3 Le marché du Smartphone en Suisse</b> .....                                     | <b>24</b>  |
| <b>1.4 L'utilisation des Smartphones dans les années à venir</b> .....                 | <b>25</b>  |
| <b>2. Analyse du Cycle de Vie (ACV)</b> .....  | <b>26</b>  |
| <b>2.1 Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)</b> .....                        | <b>26</b>  |
| 2.1.1 Qu'est-ce une ACV ? .....  | 26         |
| 2.1.2 Une ACV d'un point de vue Management Durable ? .....                             | 28         |
| <b>2.2 Analyse du Cycle de Vie du Smartphone</b> .....                                 | <b>29</b>  |
| 2.2.1 Apple et le développement durable .....  | 29         |
| 2.2.2 Conception .....   | 32         |
| 2.2.3 Extraction des matières premières .....  | 33         |
| 2.2.4 Fabrication et conditionnement.....  | 36         |
| 2.2.5 Transport et commercialisation.....  | 42         |
| 2.2.6 Utilisation .....  | 43         |
| 2.2.7 Fin de vie .....   | 46         |
| <b>3. Synthèse et recommandations</b> .....  | <b>49</b>  |
| <b>3.1 Synthèse</b> .....  | <b>49</b>  |
| 3.1.1 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Conception .....                      | 52         |
| 3.1.2 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Extraction des matières premières ... | 55         |
| 3.1.3 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Fabrication et conditionnement .....  | 58         |
| 3.1.4 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Transport .....                       | 61         |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 3.1.5      | Analyse DD d'une étape de vie du produit : Utilisation .....                   | 64        |
| 3.1.6      | Analyse DD d'une étape de vie du produit : Fin de vie .....                    | 67        |
| <b>3.2</b> | <b>Recommandations .....</b>   | <b>70</b> |
| 3.2.1      | Recommandations à retenir .....  | 75        |
| 3.2.2      | Méthodologie utilisées pour les calculs.....                                   | 76        |
|            | <b>Conclusion .....</b>  | <b>78</b> |
|            | <b>Bibliographie .....</b>   | <b>80</b> |
|            | <b>Annexe 1 Ericsson GS88, IBM Simon, Blackberry 5810 .....</b>                | <b>86</b> |
|            | <b>Annexe 2 Directives des normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006 .....</b> | <b>87</b> |
|            | <b>Annexe 3 Caractéristiques iPhone 4S .....</b>                               | <b>88</b> |
|            | <b>Annexe 4 Rapport environnemental.....</b>                                   | <b>89</b> |
|            | <b>Annexe 5 Les sous-traitants connus de l'iPhone 4S .....</b>                 | <b>90</b> |
|            | <b>Annexe 6 Email envoyé le 24 juillet 2012 à Swico.....</b>                   | <b>91</b> |

## Liste des Tableaux

|            |   |    |
|------------|---|----|
| Tableau 1  | Extrait des sous-traitants connus d'Apple.....                                  | 37 |
| Tableau 2  | Extrait de la comparaison des DAS des Smartphones 2012.....                     | 45 |
| Tableau 3  | Analyse des PI internes au niveau de la conception du produit .....             | 52 |
| Tableau 4  | Analyse des PI externes au niveau de la conception du produit .....             | 53 |
| Tableau 5  | Dimensions DD au niveau de la conception du produit .....                       | 54 |
| Tableau 6  | Analyse des PI internes au niveau de l'extraction des MP .....                  | 55 |
| Tableau 7  | Analyse des PI externes au niveau de l'extraction des MP .....                  | 56 |
| Tableau 8  | Dimensions DD au niveau de l'extraction des MP .....                            | 57 |
| Tableau 9  | Analyse des PI internes au niveau de la fabrication et du conditionnement.....  | 58 |
| Tableau 10 | Analyse des PI externes au niveau de la fabrication et du conditionnement.....  | 59 |
| Tableau 11 | Dimensions DD au niveau de la fabrication et du conditionnement .....           | 60 |
| Tableau 12 | Analyse des PI internes au niveau du transport et de la commercialisation ..... | 61 |
| Tableau 13 | Analyse des PI externes au niveau du transport et de la commercialisation ..... | 62 |
| Tableau 14 | Dimensions DD au niveau du transport et de la commercialisation .....           | 63 |
| Tableau 15 | Analyse des PI internes au niveau de l'utilisation.....                         | 64 |
| Tableau 16 | Analyse des PI externes au niveau de l'utilisation.....                         | 65 |
| Tableau 17 | Dimensions DD au niveau de l'utilisation.....                                   | 66 |
| Tableau 18 | Analyse des PI internes au niveau de la fin de vie du produit .....             | 67 |
| Tableau 19 | Analyse des PI externes au niveau de la fin de vie du produit .....             | 68 |
| Tableau 20 | Dimensions DD au niveau de la fin de vie du produit.....                        | 69 |
| Tableau 21 | Matrice des résultats.....  | 70 |
| Tableau 22 | Pondération des étapes du cycle de vie .....                                    | 77 |

## Liste des Figures

|           |   |    |
|-----------|---|----|
| Figure 1  | L’empreinte écologique d’Apple en quelques faits .....  | 11 |
| Figure 2  | Comparaison de croissance : marché vs Smartphones .....   | 17 |
| Figure 3  | Top 5 des vendeurs de Smartphones dans le monde 2009-2011 .....   | 19 |
| Figure 4  | Part de marché des constructeurs de Smartphones .....   | 20 |
| Figure 5  | Ventes de Smartphones par OS dans le monde .....  | 22 |
| Figure 6  | Schéma du cycle de vie d’un produit .....   | 26 |
| Figure 7  | Champ d’étude des techniques de la RSE et l’évaluation de l’impact des entreprises et de leurs produits ..... | 27 |
| Figure 8  | Liste des étapes du cycle de vie .....  | 28 |
| Figure 9  | De la conception aux usines d’assemblage .....  | 32 |
| Figure 10 | Les matières premières jusqu’aux usines d’assemblage .....  | 33 |
| Figure 11 | Emplacement des mines de terres rares en Chine .....  | 34 |
| Figure 12 | Emplacement des sous-traitants travaillant pour l’iPhone 4S .....   | 36 |
| Figure 13 | Emplacement de l’usine Samsung travaillant pour l’iPhone 4S .....   | 38 |
| Figure 14 | Emplacement des usines d’assemblage .....   | 39 |
| Figure 15 | De l’usine d’assemblage aux réseaux de distributions .....  | 42 |
| Figure 16 | Poids recyclé par an des produits Apple .....   | 48 |
| Figure 17 | Déroulement de la troisième partie .....  | 49 |
| Figure 18 | Guide pour une high-tech responsable 2011 .....   | 74 |
| Figure 19 | Guide pour une high tech responsable 2010 .....   | 74 |
| Figure 20 | Méthode d’évaluation par moyenne pondérée .....   | 76 |

## Abréviations

**ACV** - Analyse du Cycle de Vie  
**ASCV** - Analyse Social du Cycle de Vie  
**CEM** - Champs Electromagnétiques  
**CIRC** - Centre Internationale de Recherche sur le Cancer  
**DAS** - Débit d'Absorption Spécifique  
**DD** - Développement Durable  
**DEEE** - Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques  
**EDGE** - Enhanced Data Rates for GSM Evolution  
**FLA** - Fair Labor Association  
**GES** - Gaz à Effet de Serre  
**GPRS** - General Packet Radio System  
**GPS** - Global Position System  
**GSM** - Global System for Mobile Communication  
**IDC** - International Data Corporation  
**IPE** - Institute of Environmental and Public Affairs  
**ISO** - International Organization for Standardization  
**MMS** - Multimedia Message Service  
**MP** - Matières Premières  
**NFC** - Near Field Communication  
**OS** - Operating System  
**PAE** - Programme d'Aide aux Employés  
**PDA** - Personal Digital Assistant  
**PI** - Partie Intéressée (Partie Prenante)  
**PNUE** - Programme des Nations Unis pour l'Environnement  
**PVC** - Polychlorure de Vynil  
**RAM** - Random Access Memory (mémoire vive)  
**RIM** - Research In Motion  
**RSE** - Responsabilité Sociétale des Entreprises  
**SE** - Système d'Exploitation (cf. OS)  
**SMS** - Short Message Service  
**TAR** - Taxe Anticipée de Recyclage  
**UMTS** - Universal Mobile Telecommunication System  
**USGS** - United States Geological Survey

*« Nous n'échangeons pas seulement des biens mais aussi des maux ».*

Ulrich BECK in *La société du risque*, 1986

*« Si le climat était une banque, les pays riches l'auraient déjà sauvé ».*

Hugo Rafael CHAVEZ FRIAS in discours sur l'environnement à  
Copenhague, 2009

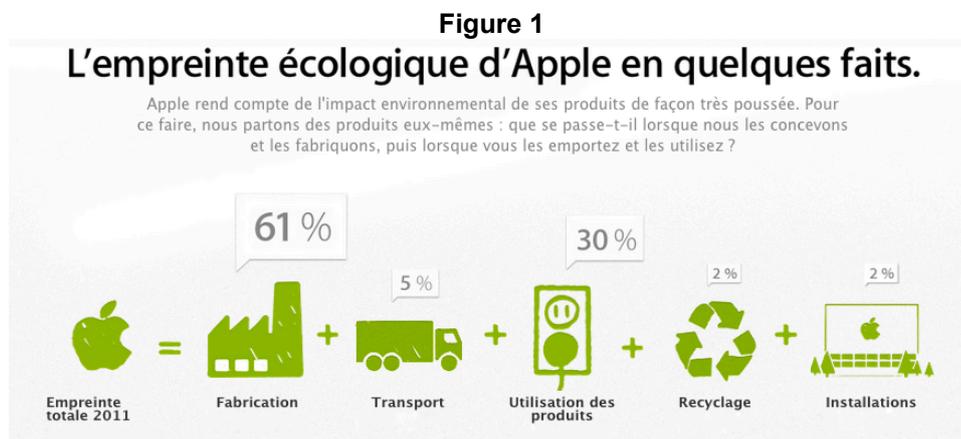
## Introduction

De nos jours, le consommateur se pose de plus en plus de questions notamment quant à la provenance d'un produit, quelles sont les conditions de travail, sa durabilité ou encore son impact sur l'environnement. Dans plusieurs domaines d'activités, cette conscience collective a considérablement changé la manière de concevoir et produire un bien.

Et pourtant, force est de constater que dans l'univers de la téléphonie mobile, la vague de l'écologie n'a pas fait autant parler d'elle.

Le Smartphone est devenu en l'espace de quelques années un produit phare dont on ne peut se passer. En Suisse, près d'un habitant sur deux possède un « téléphone intelligent »<sup>2</sup> et la guerre entre les constructeurs ne fait que de commencer.

Et tandis que la grande majorité des domaines se mettent au vert, seules certaines entreprises dans la téléphonie mobile semblent touchées par cette thématique et ainsi font part de leur engagement. C'est le cas d'Apple qui joue le rôle de précurseur dans ce domaine, notamment en y communiquant à travers son site internet.



Source : Apple, 2012

Or, il existe une réelle frontière entre communiquer et s'engager pleinement dans une production durable. La question est de savoir pourquoi ?

Est-ce tout simplement impossible de produire un téléphone durable ou est-ce un manque de volonté de la part de l'industrie ?

<sup>2</sup> SEVERIN, Tania. 2012

Pour pouvoir répondre à ces questions, il faut d'abord se pencher sur la problématique initiale de ce travail de recherche à savoir :

« Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ? »

En effet, une industrie comme celle de la téléphonie mobile fait appel à des connaissances et un savoir-faire de par et d'autres à travers la planète et de ce fait implique indubitablement des déséconomies externes.

Peut-on les maîtriser et ainsi optimiser le bien-être social ?

À travers cette problématique, il est important de déterminer pourquoi il n'existe pas de Smartphone respectueux de l'environnement, mais aussi respectueux des dimensions économiques et sociales qui sont tous trois les piliers du Management Durable.

Pour se faire, l'analyse du cycle de vie d'un point de vue du Management Durable semble être la méthode la plus adaptée afin de répondre au mieux à toutes ces interrogations.

# 1. Le Smartphone et son marché

## 1.1 Qu'est-ce qu'un Smartphone ?

### 1.1.1 Définition

Le Smartphone ou en français « téléphone intelligent » est un téléphone mobile dite de troisième génération qui intègre un assistant numérique personnel<sup>3</sup>. Le Smartphone se différencie des téléphones ordinaires de par sa taille et ses performances puisqu'il fonctionne, à peu de chose près, comme un ordinateur.

Un Smartphone permet, en effet, de « surfer » sur internet, d'accéder à ses mails, consulter son agenda, prendre des photos et filmer en haute définition. Certains de ces produits proposent même des technologies plus avancées tels que le GPS, la reconnaissance vocale ou encore le traitement de texte.

Ces téléphones « intelligent » sont les descendants du Personal Digital Assistant (PDA), en français assistant personnel<sup>4</sup> très utilisé par les hommes d'affaire au milieu des années nonante. Il y a encore dix ans, on en trouvait partout dans les magasins spécialisés. Mais très vite, ils furent dépassés par ces nouveaux arrivants qui combinent à la fois les fonctionnalités des PDA et permettent surtout de téléphoner.

---

<sup>3</sup> Réseau social. In : Wikipédia

<sup>4</sup> Réseau social. In : Wikipédia

### 1.1.2 Evolution de la deuxième à la troisième génération

Le terme Smartphone a été utilisé pour la première fois en 1997<sup>5</sup> lorsque la firme suédoise Ericsson annonce la sortie du GS88 (cf. annexe 1). Il est important de noter que quatre ans plus tôt, IBM lançait sur le marché le Simon (cf. annexe 1), un téléphone « portable » qui conciliait des fonctionnalités similaires mais peu séduisant, notamment du à sa taille et surtout à cause de son prix (vendu 899 dollars au Etats-Unis<sup>6</sup>).

A cette époque, on parle de téléphone de deuxième génération (2G) représenté par la norme *Global System for Mobile Communication* (GSM) introduite en 1982 puis internationalisée en 1991<sup>7</sup>. Contrairement aux téléphones de première génération qui employaient un fonctionnement analogique, les communications de la deuxième étaient entièrement numériques.

Avec un débit de données maximum de 9,6Kbit/s<sup>8</sup>, les utilisateurs pouvaient utiliser de nouveaux services tels que le *Short Message Service* (SMS) ou le *Multimedia Message Service* (MMS).

Les années 2000 ont vu les choses s'accélérer avec l'arrivée de nouvelles normes de plus en plus performantes. Premièrement, la norme *General Packet Radio System* (GPRS) qui améliora considérablement le volume de débit (maximum 48 Kbit/s)<sup>9</sup>. Il ne s'agissait pourtant pas encore de troisième génération, on parlait donc de 2.5G. Puis, la *Enhanced Data Rates for GSM Evolution* (EDGE) qui permit aux opérateurs de garantir, en théorie, un débit de données 4 à 6 fois plus performant (maximum 384 Kbit/s)<sup>10</sup>. Cependant, ce n'était qu'une amélioration des normes précédentes, c'est pourquoi on la baptisa 2.75G.

L'utilisation d'internet sur les téléphones mobiles n'est pas encore très répandue et seuls quelques professionnels utilisent des portables permettant cette fonction. Néanmoins, la marque canadienne Research in Motion (RIM) change la donne en 2002 avec l'arrivée de leur fameux BlackBerry 5810 (cf. annexe 1) qui permet grâce à

---

<sup>5</sup> ABRY, Vincent. 2011

<sup>6</sup> HA, Peter. 2010

<sup>7</sup> S, Homer. 2012

<sup>8</sup> Réseau social. In : L'Internaute High Tech

<sup>9</sup> B, Jeff. 2012a

<sup>10</sup> B, Jeff. 2012b

la technologie « Push » la notification instantanée dès la réception d'un e-mail<sup>11</sup> ce qui évite de devoir se connecter sur le serveur de sa boîte mail pour consulter son courrier.

Mais, la démocratisation des Smartphones s'est fait avec l'arrivée en 2007 de l'iPhone de la marque Apple. En effet, ce fut le premier portable à proposer un écran entièrement tactile et disposant d'autant de technologies dans un seul et même appareil. Sa simplicité d'utilisation et son design élégant à littéralement bouleversé le monde de la téléphonie mobile. De plus, la Pomme lançait son App Store (marché d'application) qui permet d'acheter des applications supplémentaires pour son portable. À partir de cette date, les autres fabricants se sont lancés dans la course dans le but de rattraper l'écart que l'iPhone venait de créer.

5 ans plus tard, l'iPhone est devenu l'un des téléphones portables le plus vendus au monde (cf. 2.1 *taille du marché par marque*). Il est important de noter qu'Apple, et ce depuis la sortie de son premier portable, sort un nouveau modèle chaque année.

L'évolution des Smartphones a suivi de très près celle des normes en matière de communication. L'arrivée de la norme *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) ou communément appelée 3G, permet des transferts de débit allant de 384Kbit/s à 2Mbit/s<sup>9</sup>. Cela permet le transfert de médias tels que des vidéos ou des photos en haute définition, mais aussi de téléphoner en visioconférence ou encore de bénéficier d'un accès beaucoup plus rapide à internet.

De nos jours, la norme 4G commence à faire parler d'elle en Europe. Le terme « Très Haut Débit » et souvent employé, car elle permet une vitesse de transfert proche du Wi-Fi domestique<sup>12</sup>. Cependant, son déploiement est lent et il faudra s'armer de patience avant son utilisation.

---

<sup>11</sup> CADET, Thomas, MONNIER, Antoine. 2009

<sup>12</sup> CUNY, Delphine. 2012

### 1.1.3 Les différents Operating System (OS)

Il est rare d'évoquer les Smartphones sans parler d'Operating System (OS) en français système d'exploitation (SE). Selon Leonardo Brenner, professeur d'informatique à l'Université de Provence « un système d'exploitation est « un ensemble d'applications qui est responsable de la gestion entre les ressources matérielles d'un ordinateur et les applications informatiques de l'utilisateur »

Il existe plusieurs OS mais les plus connus sont les suivants :

- **Android** de Google qui tourne sur plusieurs marques de portables notamment Samsung et HTC pour ne citer qu'eux
- **Blackberry OS** de la marque canadienne RIM.
- **Bada** l'OS propre au géant sud-coréen Samsung
- **iOS** de chez Apple que l'on retrouve uniquement sur le célèbre iPhone et l'iPad tablette de la marque
- **Symbian OS** est le système d'exploitation de chez Nokia
- **Windows Phone** est l'OS officiel du géant Windows

Chacun de ces OS a ses propres particularités ce qui peut parfois causer des problèmes au niveau des intercompatibilités entre certaines applications. Toutefois, ces derniers se retrouvent de plus en plus sur les différentes plateformes.

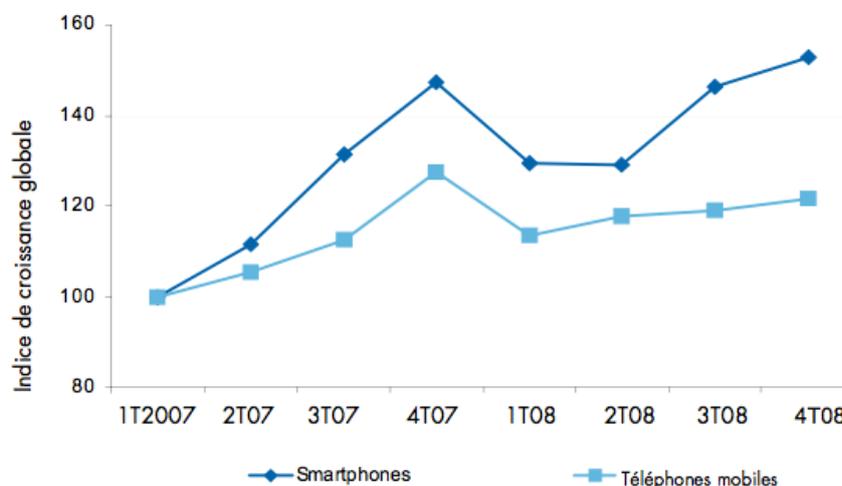
## 1.2 Le marché du Smartphone dans le monde

Les Smartphones sont devenus indispensables de nos jours. Il suffit de regarder autour de soi pour se rendre compte du phénomène. Les chiffres donnent le vertige.

En effet, il s'est vendu 482 millions Smartphones le monde rien que pour l'année 2011 contre 302 millions en 2010 et 173,5 millions en 2009<sup>13</sup>. Ces chiffres permettent de constater de la vitesse à laquelle évolue le marché.

Depuis la sortie de l'iPhone en 2007, nous assistons à une véritable guerre entre les constructeurs, car les opportunités de croissances sont exceptionnelles. Selon un rapport d'analyse de marché réalisé par la Banque Cantonale Zurichoise, les Smartphones auraient été épargnés par la crise économique malgré des prix nettement supérieurs aux téléphones portables ordinaires<sup>14</sup>.

**Figure 2**  
**Comparaison de croissance : marché vs Smartphones**



Source : Gartner, 2009

<sup>13</sup> FRAMINGHAM, Mass. 2012

<sup>14</sup> FREI, Richard et al. 2009

Le graphique ci-dessus démontre que le marché du Smartphone a doublé à partir du quatrième trimestre 2007 tandis que celui des téléphones mobiles a chuté au cours de cette même période. L'écart entre les deux marchés est devenu plus conséquent à partir du deuxième trimestre de l'année 2008.

### **Pourquoi autant d'attrait pour ce produit ?**

Le Smartphone est devenu de plus en plus accessible. Cette réussite repose d'une part, sur sa simplicité d'utilisation (les concepteurs d'OS travaillent énormément sur l'ergonomie de leur système) d'autre part, grâce aux subventions des opérateurs téléphoniques qui « cassent » les prix en offrant des nouveaux modèles à des montants attractifs<sup>15</sup>.

### **Quand est-il sur les marchés des pays émergents ?**

Des grands changements s'opèrent. Selon une étude du cabinet de conseil *International Data Corporation* (IDC), la Chine passerait en 2012 devant les Etats-Unis et deviendrait dès lors le premier marché mondial du Smartphone avec des parts de marché avoisinant les 20,7%<sup>16</sup> tandis que les Etats-Unis s'attendent à une baisse pour cette année de -0.7% en passant de 21,3%<sup>15</sup> en 2011 à 20,6%<sup>15</sup> pour 2012 et 15,3%<sup>15</sup> en 2016.

De plus, la Chine, premier constructeur mondial de composant informatique, arrive sur les marchés occidentaux avec ses propres marques telles que ZTE, Huawei<sup>17</sup> ou encore Lenovo<sup>18</sup> numéro deux des livraisons de PC dans le monde et leader en Asie. Richard Yu, directeur de la division mobile de Huawei, espère commercialiser « 60 millions de Smartphones dans le monde cette année, contre 20 millions en 2011 et 3 millions en 2010 »<sup>16</sup>.

Le Brésil ainsi que l'Inde devraient rejoindre, selon les prévisions de l'étude, le top 5 des plus grands marchés à l'horizon 2016<sup>15</sup>. De par leur taille et leur croissance économique, mais aussi l'intérêt que portent les habitants de ces deux pays aux nouvelles technologies. Selon Ramon T. Llamas, senior research analyste chez IDC, les constructeurs devront néanmoins faire quelques concessions au niveau des prix de leurs produits étant donné que l'achat d'un Smartphone représente toujours, et ce dans beaucoup de pays émergents, un investissement non négligeable.

---

<sup>15</sup> STUDER, Xavier. 2012

<sup>16</sup> FRAMINGHAM, Mass. 2012

<sup>17</sup> CHERKI, Marc. 2012

<sup>18</sup> SANYAS, Nil. 2012

### 1.2.1 Taille du marché par marque

Une véritable guerre des fabricants est déclarée depuis la fin des années 2000. En effet, les parts de marchés des marques fluctuent d'un trimestre à l'autre et ces changements témoignent de l'agressivité des stratégies optées par les acteurs principaux.

Certaines marques comme Samsung ou HTC cherchent à élargir au maximum leur gamme de produits en proposant des Smartphones pour tous les goûts et ainsi toucher le maximum de clients. Tandis que d'autres marques comme RIM ou Apple préfèrent restreindre leur gamme en misant uniquement sur l'évolution de leur produit phare et la fidélité de leurs utilisateurs.

Ci-dessous se trouve le top 5 des Smartphones les plus vendus dans le monde au cours de l'année 2011 ainsi qu'un tableau des parts de marchés par trimestre d'après IDC<sup>15</sup>.

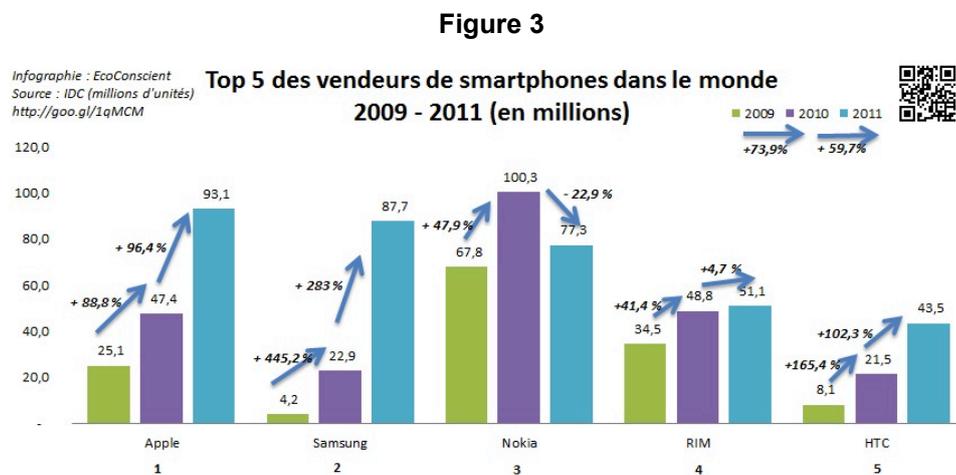
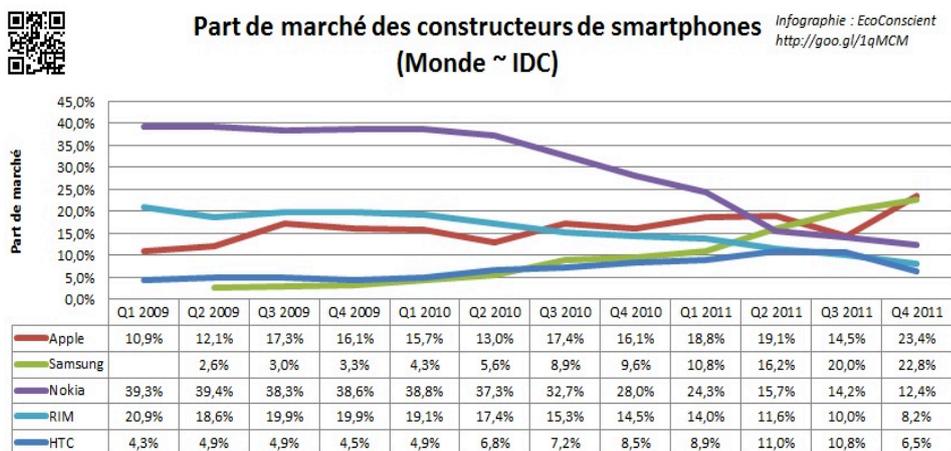


Figure 4



Source : EcoConscient, 2011

Ces deux tableaux sont complémentaires dans la mesure où le premier montre les variations du nombre de ventes au cours de chaque année tandis que le deuxième met en avant les parts de marché des marques par trimestre. Ceci permet de faire les constatations suivantes :

**Apple** se trouve en pôle position avec 93,1 millions d'iPhone vendus à travers le monde, soit une progression des ventes de 96,4% comparé à l'année précédente. Les parts de marché de la marque à la pomme s'élèvent à 23,4% à la fin de l'année 2011 suite à la sortie tardive de son dernier modèle l'iPhone 4S.

Cependant, un autre fabricant commence gentiment à lui faire de l'ombre. Il s'agit de la marque sud-coréenne **Samsung** qui se positionne tout juste en deuxième place avec une augmentation des ventes spectaculaires de 283% pour l'année 2011 et des parts de marchés qui se monte à 22,8%. Durant le troisième trimestre de l'année 2011, Samsung était passé devant la marque américaine, mais s'est fait rattraper par la suite. Rien n'est perdu puisque tout se jouera certainement entre les deux marques durant l'année 2012.

Décevante place pour l'ex-numéro un mondial **Nokia** qui voit ses ventes chutées de près de 30% en 2011. La firme finlandaise n'a pas su profiter de la vague des Smartphones à la fin des années 2000 et à de la peine à concurrencer les nouveaux arrivants.

Cela ne l'empêche pas de se positionner en troisième place en détenant 12,4% des parts de marché. Son alliance avec Windows devrait lui permettre de regagner du terrain au cours de l'année 2012 puisque Nokia change complètement de stratégie en abandonnant son OS maison (Symbian) pour adopter celui de Microsoft<sup>19</sup>.

La marque Canadienne **RIM** et son fameux BlackBerry finissent l'année 2011 en avant-dernière position avec une croissance modérée de l'ordre de 4.7% (soit la croissance la plus faible enregistrée dans ce top 5). BlackBerry, qui a pour public cible les professionnels, perd chaque année des parts de marché. Cette perte peut se traduire par le fait que de plus en plus d'entreprises se tournent vers d'autres marques qui ont su innover rapidement et offrant des solutions adaptées aux attentes des clients<sup>20</sup>.

Le dernier arrivé sur le marché se place aussi en dernière position, mais a tout de même le mérite de se trouver dans ce classement. Le fabricant taiwanais **HTC** ne cesse de surprendre ses concurrents avec des taux de croissance qui ont de quoi faire frémir les autres fabricants. En 2011, ce sont 43,5 millions de terminaux HTC vendus dans le monde soit une augmentation de 102,3% par rapport à l'année 2010 et des parts de marché de 6.5%.

Ceci nous amène à faire la conclusion suivante : les fabricants mènent un combat sans relâche pour tenter de rester dans ce prestigieux classement. Manifestement, le positionnement peut varier d'un trimestre à l'autre ce qui veut dire que les constructeurs doivent constamment innover et se démarquer de leurs concurrents pour appâter des clients de plus en plus exigeants.

---

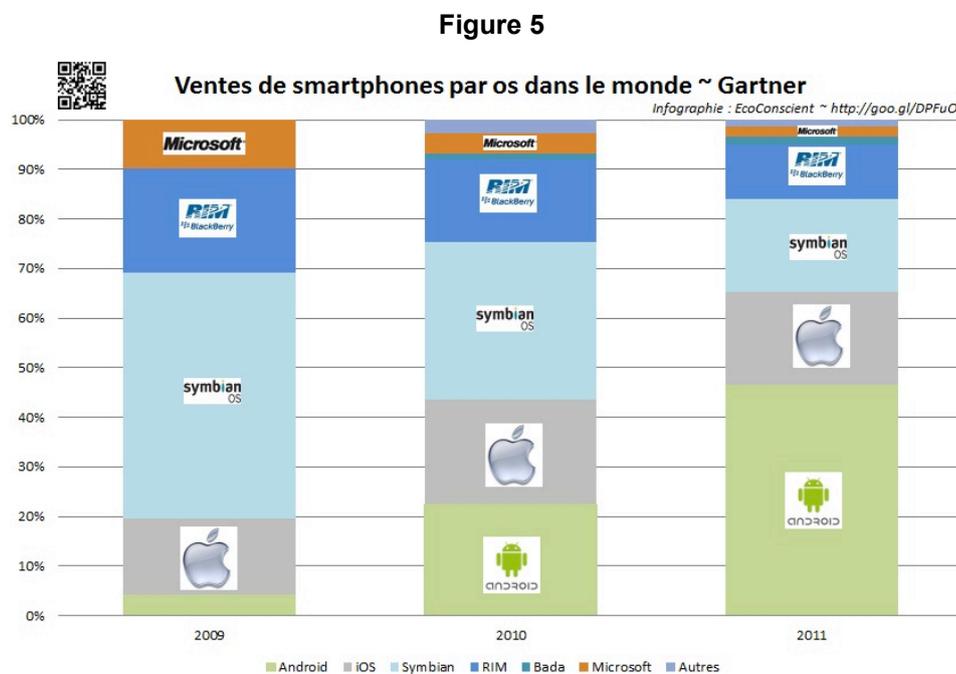
<sup>19</sup> LASJAUNIAS, Aude. 2011

<sup>20</sup> KARAYAN, Raphaëlle. 2011

## 1.2.2 Taille du marché par OS

La guerre des Smartphones ne se passe pas exclusivement sur le terrain des fabricants, mais aussi sur celui des OS. Le choix du système d'exploitation lors de l'acte d'achat est important (cf. 1.2 les différents Operating System (OS)) et le marché s'est vu divisé avec l'arrivée du système d'exploitation signé Google : Android.

Ci-dessous se trouve le volume des ventes de Smartphone par OS dans le monde selon une étude menée par l'institut de conseil Gartner<sup>21</sup> :



Source : EcoConscient, 2011

**Android** est le leader mondial sur le marché des OS avec près de 76 millions<sup>22</sup> de Smartphones vendus à travers le monde pour l'année 2011. Les parts de marché se montent à 50,9%<sup>21</sup> au dernier trimestre alors qu'en 2010 à cette même période

<sup>21</sup> PETTEY, Christy. 2011

<sup>22</sup> GOASDUFF, Laurence, PETTEY, Christy. 2012

les parts de marché s'élevaient à 30,5%<sup>21</sup>. Toujours selon l'étude, l'OS de Google équipera un appareil sur deux au cours de l'année 2012.

Cette évolution fulgurante est essentiellement due au fait qu'Android est disponible sur un nombre considérable de Smartphones. En effet, en tant que système d'exploitation libre, les constructeurs de téléphones mobiles peuvent l'utiliser et l'adapter à leur marque en y ajoutant des spécificités. C'est le cas de la marque HTC qui tourne sous Android avec son OS maison à savoir HTC Sense.

iOS d'Apple avait gagné des parts de marché entre l'année 2009 (14,4%<sup>23</sup>) et 2010 (15,7%<sup>22</sup>) pour en perdre au troisième trimestre de l'année 2011 (15%<sup>22</sup>). Heureusement, avec la sortie de son célèbre iPhone 4S en fin d'année, les parts de marché sont remontées pour atteindre 19,4%<sup>22</sup> pour l'ensemble de l'année 2011. Cependant, selon les prévisions de Gartner, le système d'exploitation d'Apple devrait perdre des parts de marché dans les années à venir pour atteindre 18,9%<sup>22</sup> en 2012 et 17,2%<sup>22</sup> en 2015.

Dans l'ensemble, seuls l'OS d'Apple et celui de Google ont gagné des parts de marché au cours de ces trois dernières années. Les autres OS ont perdu du terrain avec des chutes chaotiques pour le système d'exploitation de Nokia, **Symbian OS**, qui passe de 37,6%<sup>22</sup> en 2010 à 19,2%<sup>22</sup> en 2011 et des prévisions encore moins réjouissantes pour 2012 avec 5,2%<sup>22</sup> de parts de marché. Toutefois, comme énoncé précédemment, la marque finlandaise abandonne son OS maison pour adopter celui de Microsoft et l'étude de Gartner prévoit une augmentation des parts de marché pour les **Windows phone** qui passerait de 5,6%<sup>22</sup> en 2011 à 10,8%<sup>22</sup> en 2012.

Ces chiffres permettent de prendre conscience des deux guerres qui se jouent sous nos yeux en ce moment même. D'une part, entre les fabricants de téléphones mobiles qui cherchent à innover tout en fidélisant leur clientèle et d'autre part, les concepteurs de système d'exploitation qui se battent afin de prouver que le leur est plus avancé que celui de la concurrence. Qui gagnera cette bataille sans merci ? Dans tous les cas, tout laisse prédire qu'elle se jouera entre Android et iOS.

---

<sup>23</sup> PETTEY, Christy. 2012

### **1.3 Le marché du Smartphone en Suisse**

Le marché du Smartphone en Suisse est conséquent. En effet, selon une étude menée par Comparis, 2,9 millions<sup>24</sup> de Suisses possèdent un Smartphone, soit presque l'équivalent d'un habitant sur deux. L'évolution de ce marché, comme dans le monde d'ailleurs, s'est faite extrêmement vite. En 2007, 3%<sup>24</sup> des Suisses achetaient leur premier Smartphone. En 2011, ce pourcentage se montait à 37%<sup>24</sup>.

Toujours selon l'étude, une disparité entre les régions linguistiques est notable. Les Tessinois seraient moins friands de Smartphones que leur homologue Romand et Alémanique avec tout juste 36% d'utilisateurs, contre respectivement, 50% pour les Romand et 48% outre-Sarine.

Au niveau des marques, l'iPhone d'**Apple** est indéniablement le portable préféré des Suisses avec 55%<sup>24</sup> des parts de marché. Cette réussite s'explique selon trois facteurs d'après Xavier Studer, spécialiste du numérique et co-fondateur du blog High-Tech de la TSR<sup>25</sup>.

Premièrement, il faut prendre en compte le manque de concurrence lors de l'arrivée de l'iPhone en Suisse.

Ensuite, il s'agit d'un facteur plus sociologique puisque les Helvètes ont tendance à être plus fidèle à un produit une fois en avoir fait l'acquisition que les autres consommateurs.

Finalement, il est important de noter que les opérateurs ont, en quelque sorte, privilégié ce produit. Le marché est par conséquent, moins compétitif que nos voisins Européens ou outre-Atlantique.

Néanmoins, **Android**, se trouve tout juste derrière avec 36%<sup>24</sup> de parts de marché et ce chiffre risque d'augmenter étant donné le nombre de Smartphones qui sortent ces derniers moins sous ce système d'exploitation.

---

<sup>24</sup> BEYELER, Ralf. 2012

<sup>25</sup> AMARA, Myriam. 2012

## **1.4 L'utilisation des Smartphones dans les années à venir**

L'évolution des Smartphones s'est faite très rapidement et les fabricants continuent d'innover en proposant des avancées technologiques qui ne cessent de surprendre. Entre les processeurs « bi-core » et récemment « quad-core », les cartes graphiques de plus en plus puissantes et les écrans « FULL HD », le Smartphone devient peu à peu un véritable ordinateur de poche.

Mais les fabricants misent, en ce moment même, sur une technologie qui devrait changer nos habitudes d'ici ces trois prochaines années : le *Near Field Communication* (NFC)<sup>26</sup> en français communication en champs proches (moins de 10cm).

Cette technologie permet la communication de données sans contact entre deux machines, par exemple un Smartphone et un ordinateur, grâce à une puce intégrer dans ces derniers<sup>26</sup>. Les possibilités d'utilisation sont quasiment infinies. En effet, grâce à cette technologie, il sera bientôt possible d'utiliser son téléphone portable comme moyen sécurisé de paiement dans les restaurants ou acheter un billet de transport en commun. La dématérialisation du portemonnaie se fera progressivement au profit d'un objet qu'on a pratiquement toujours sur soi, le Smartphone.

Selon un rapport du cabinet d'analyse Juniper Research, d'ici 2014, 20% des Smartphones seront équipés de cette technologie<sup>27</sup>. En 2016, l'analyste Berg Insight estime que 700 millions de Smartphones vendus seront équipés NFC<sup>28</sup>.

### **Quand est-il en Suisse ?**

Le NFC est déjà disponible dans les restaurants McDonald's qui sont les premiers à avoir adopté cette technologie grâce au système *Paypass* de MasterCard. L'opérateur Sunrise propose à ses clients, une carte SIM sécurisée pour les Smartphones équipés NFC afin de pouvoir payer sans contact dans tous les pays du monde disposant de ce système.

---

<sup>26</sup> GERBER, Yves. 2012

<sup>27</sup> LELIEVRE, Hélène. 2012

<sup>28</sup> GRAZIANO, Dan. 2012

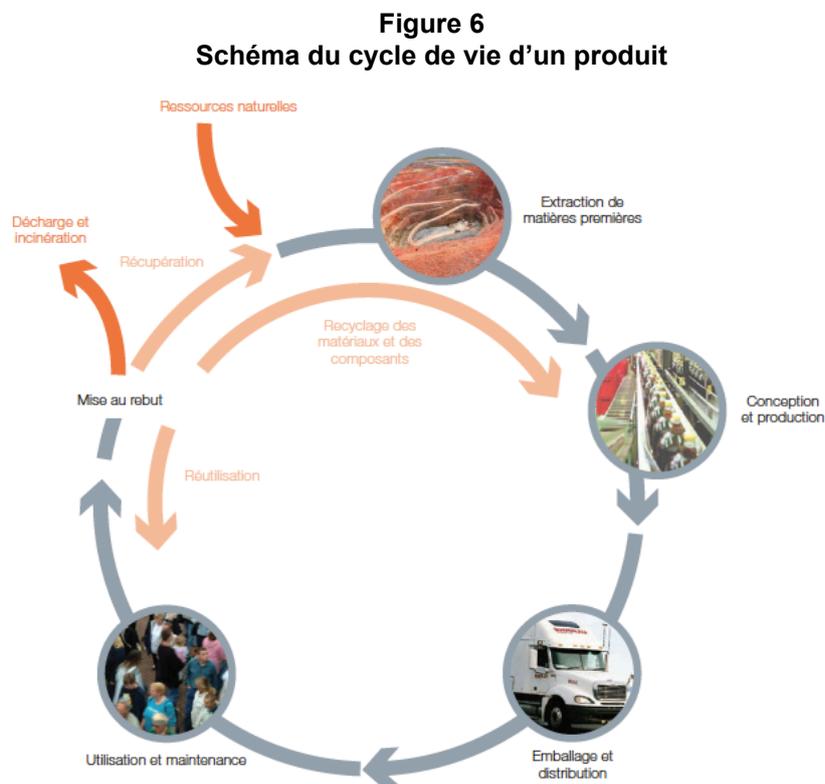
## 2. Analyse du Cycle de Vie (ACV)

### 2.1 Introduction à l'Analyse du Cycle de Vie (ACV)

#### 2.1.1 Qu'est-ce une ACV ?

L'Analyse du Cycle de Vie (ACV) est une méthode qui permet d'étudier un produit dans sa globalité (du berceau au tombeau) afin d'en faire ressortir les éventuels impacts environnementaux tout au long du processus<sup>29</sup>.

Le schéma ci-dessous illustre chaque étape d'un produit, de l'extraction des matières premières en passant par sa production jusqu'à la mise au rebut.

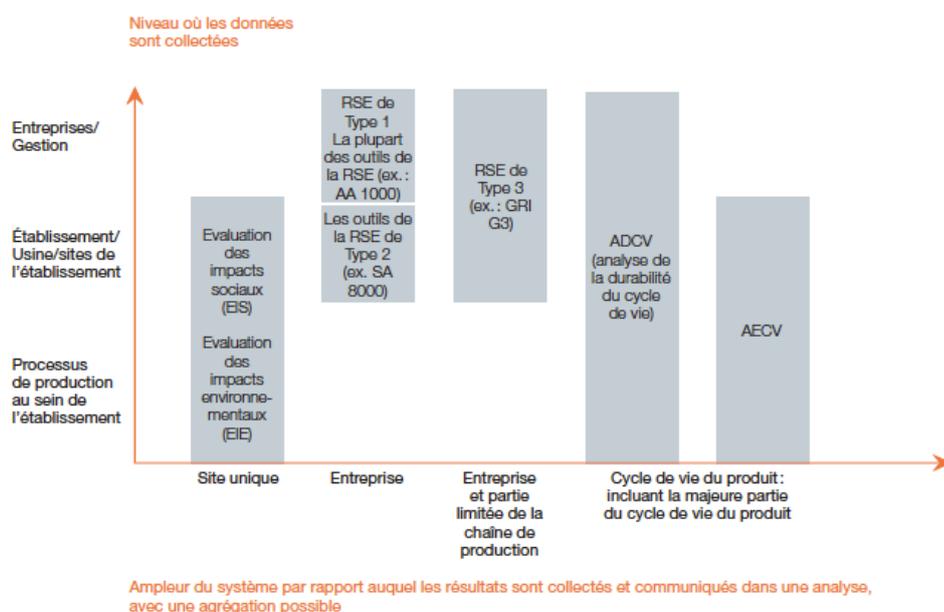


Source : PNUE, 2009 :46

<sup>29</sup> PROGRAMME DES NATIONS UNIS POUR L'ENVIRONNEMENT. Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits. 2009 : 33

Comme le démontre la figure ci-dessous, il existe plusieurs méthodes relativement proches de l'ACV.

**Figure 7**  
**Champ d'étude des techniques de la RSE et l'évaluation de l'impact des entreprises et de leurs produits**



Source : PNUE, 2009 :41

Les ACV sont plus pointilleuses et nécessitent des compétences plus techniques que les outils permettant de faire une analyse de la Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE), qui se cantonnent uniquement aux parties intéressées dans la chaîne de production.

Même si de nombreux guides pour réaliser une ACV ont été publiés par des organismes tels que le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE), cette technique se base sur des normes élaborées par l'*Organisation Internationale de normalisation* (ISO). Les normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006 énoncent les étapes recommandées pour mener à bien l'analyse (cf. annexe 2).

Cependant, il n'est pas donné à tout le monde de réaliser une telle analyse notamment à cause de la complexité d'interprétation des résultats. En effet, il est écrit dans les *lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits* du PNUE : « (...) ceux qui effectuent une ASCV doivent posséder une connaissance approfondie de sa technique et de sa méthode d'interprétation des résultats »<sup>26</sup>

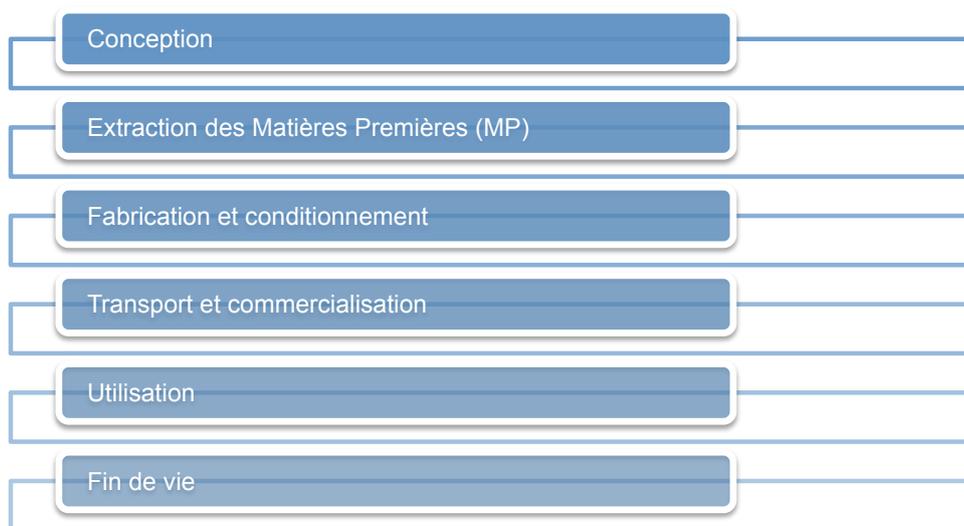
### 2.1.2 Une ACV d'un point de vue Management Durable ?

N'ayant pas les compétences techniques nécessaires pour réaliser une étude uniquement sur les impacts environnementaux, l'ACV d'un point de vue du Management Durable est une solution adéquate.

Le principe reste à peu de chose près le même, l'analyse se porte sur chaque étape du cycle de vie du produit, néanmoins il ne s'agira pas d'identifier les impacts négatifs d'un point de vue scientifique, mais plutôt de déterminer la durabilité du produit et les rôles de chaque Partie Intéressée (PI) tout au long du processus en s'appuyant sur les directives de l'ISO 26000.

L'analyse se porte sur les étapes suivantes :

**Figure 8**  
**Liste des étapes du cycle de vie**



Source : Auteur, 2012

## **2.2 Analyse du Cycle de Vie du Smartphone**

Dans un premier temps, il est important de prendre en considération que les points énoncés dans cette analyse s'appuient principalement sur des hypothèses puisque les données sont relativement difficiles à trouver. De plus, « Il y a et il y aura toujours une part de subjectivité dans l'ACV »<sup>26</sup>.

### **2.2.1 Apple et le développement durable**

Pour cette analyse, le produit choisi est le dernier de chez Apple : **l'iPhone 4S** (cf. annexe 3). Sortis le 28 octobre 2011 en Suisse, les magasins spécialisés étaient en rupture de stock dès les premières semaines de commercialisation. De la conception du produit à sa livraison en magasin, il faut compter un peu plus de 10 mois<sup>30</sup>.

Mon choix s'est porté sur ce modèle, car Apple, et ce depuis quelques années, essaie d'améliorer son image auprès des consommateurs, notamment en communiquant un maximum sur l'empreinte écologique de ses produits à travers tout un site internet dédié à ces dimensions.

Cet engouement pour le DD s'est accentué, après que l'un des fournisseurs d'Apple connaisse une vague de suicides sans précédent au sein des usines de ses sous-traitants. En effet, le géant taïwanais Foxconn qui compte près d'un million de collaborateurs à travers le monde, numéro un de la sous-traitance électronique et client pour Apple depuis le milieu des années nonante, impose des conditions de travail difficile<sup>31</sup>.

À la suite de ce tragique événement, la firme californienne a décidé d'ouvrir sa chaîne de production à des auditeurs de la Fair Labor Association (FLA) dont elle en est membre afin d'assurer une totale transparence. De plus, la société s'engage à revoir les contrats des fournisseurs si ces derniers ne respectaient pas les nouvelles conditions décrétées dans le code de conduite.

---

<sup>30</sup> GANESHA, Ram. 2010

<sup>31</sup> WATTEZ, Eric. 2011

Responsabilité des fournisseurs

Présentation Code de conduite Audits Formation et développement Rapports

Code de conduite Droits de l'Homme et droit du travail Santé et sécurité Impact environnemental Éthique

## Code de conduite des fournisseurs Apple

Nous exigeons de nos fournisseurs qu'ils s'engagent à respecter les normes et principes de notre Code de conduite des fournisseurs. C'est une condition incontournable pour travailler avec Apple. Ce code est basé sur des normes internationales strictes. C'est toutefois la façon dont nous l'appliquons qui fait toute la différence pour les personnes qui fabriquent nos produits dans le monde entier.

[Télécharger le Code de conduite \(PDF\)](#)



**Contenu du code.**

Le Code de conduite des fournisseurs Apple exige des fournisseurs qu'ils garantissent des conditions de travail sécurisées et saines, respectent des pratiques d'embauche justes, traitent les employés avec respect et dignité et appliquent des procédés de fabrication respectueux de l'environnement. Le code comprend ainsi des normes dans les domaines suivants : [Droits de l'Homme et droit du travail](#), [Santé et sécurité](#), [Impact environnemental](#) et [Éthique et engagement des dirigeants](#).

Ces employés d'un fournisseur Apple à Shanghai assemblent des pièces pour le MacBook Pro.

Source : site internet d'Apple, 2012

Il est possible de consulter sur le site, les différents rapports de l'entreprise en matière environnementale (un rapport pour chaque produit), mais aussi télécharger *le code de conduite des fournisseurs Apple*. Ce dernier se penche sur les éléments suivants :

### **Droits de l'Homme et droit du travail**

Dans cette catégorie, Apple dit proscrire toute forme de condition de travail qui irait à l'encontre des droits universels même si certaines lois locales peuvent être parfois plus souples. Les fournisseurs sont donc défendus d'impliquer à leur main-d'œuvre le travail forcé, le travail des enfants, la servitude pour dette et le travail en captivité.

### **Santé et sécurité**

Apple exige de ses fournisseurs la sécurité des collaborateurs sur le lieu de travail en les formant et en respectant des règles. De plus, en 2010, Apple et le sous-traitant Foxconn ont collaboré dans le but d'instituer un programme d'aide aux employés (PAE). Ce programme garantit une assistance téléphonique joignable en tout temps pour les collaborateurs qui aurait des difficultés d'ordres personnelles et professionnelles.

### **Impact environnemental**

Apple a été la première entreprise à rendre publique son empreinte écologique. Dans cette optique, elle s'engage à ce que ses fournisseurs utilisent des procédés respectueux de l'environnement. Depuis 2011, des audits environnementaux sont menés dans les usines d'assemblages et ceci a permis de prendre des mesures contre certaines externalités comme la pollution sonore, le traitement des eaux usées ou encore le traitement des déchets.

D'autre part, les produits conçus par la marque respectent la directive européenne RoHS (2005/95/CE) qui interdit l'utilisation de certaines substances telles que le plomb, le mercure ou encore les PVC.

### **Ethique et engagement des dirigeants**

Les dirigeants des usines d'assemblage sont formés par Apple sur les bonnes pratiques de management. Des audits sont organisés chaque année auprès des employés et des dirigeants sur les conditions de travail. Si des entorses sont faites aux règles établies, Apple peut prendre des sanctions immédiates qui vont jusqu'à la rupture du contrat.

Peut-on parler d'une véritable volonté à vouloir opérer dans le vert ou est-ce tout simplement du *greenwashing* ? L'analyse suivante permettra d'éclaircir cette zone d'ombre et déterminer si oui ou non, la marque à la pomme s'investit pleinement dans le respect des dimensions DD.

## 2.2.2 Conception

**Figure 9**  
**De la conception aux usines d'assemblage**



Source : Auteur, 2012

La conception des produits Apple se fait au sein même de leur siège social à Cupertino en Californie. C'est un travail de longue haleine entre les designers qui s'occupe de l'aspect esthétique du produit (l'ergonomie, la prise en main et les matériaux utilisés). Les ingénieurs qui se consacrent à toute la partie hardware et software. Et les différents chefs qui s'occupent de gérer la chaîne d'approvisionnement afin de déterminer les coûts de production et quels seront les fournisseurs qui travailleront sur le produit. Chaque département travail en étroite collaboration afin d'allier design, fonctionnalité et faisabilité.

Malgré la diminution de la part d'investissement du chiffre d'affaires en recherche et développement (passé de 3,3% en 2007 à 2,2% en 2011<sup>32</sup>) cette dernière reste une étape très importante dans la conception du produit et nécessite passablement d'énergie pour alimenter les ordinateurs et autres imprimantes sur lesquels les prototypes sont conceptualisés.

---

<sup>32</sup> DIGNAN, Larry. 2011

Dans un contexte où l'espionnage industriel pourrait avoir de lourdes conséquences vu la forte intensité concurrentielle, il est compréhensible que les informations concernant la conception des produits Apple sont tenus secret et par conséquent difficile d'accès.

### 2.2.3 Extraction des matières premières

**Figure 10**  
**Les matières premières jusqu'aux usines d'assemblage**



Source : Auteur, 2012

Dans cette étape, seuls certains composants sont analysés puisqu'il est difficile de connaître l'ensemble des matériaux utilisés par Apple pour produire un iPhone 4S. Il est possible de connaître dans les grandes lignes les parts en grammaire des matériaux utilisés (voir annexe 4), mais aucun détail n'est divulgué.

#### **Composants électroniques (semi-conducteurs, condensateurs, etc)**

De nos jours, la plupart des produits technologiques requièrent de plus en plus une miniaturisation des composants électronique et pour se faire, les industrielles comme Apple font recours à des matières premières spécifiques pourtant méconnues du grand public.

Il s'agit des « terres rares » une famille de métaux composés de 17 minerais tels que l'Antimoine, le Germanium ou encore l'Indium pour ne citer qu'eux. Contrairement à cette appellation, ces minerais ne sont pas aussi rares puisqu'il y en aurait autant que du Zinc (Zn) et mille fois plus que l'Argent (Ar)<sup>33</sup>.

---

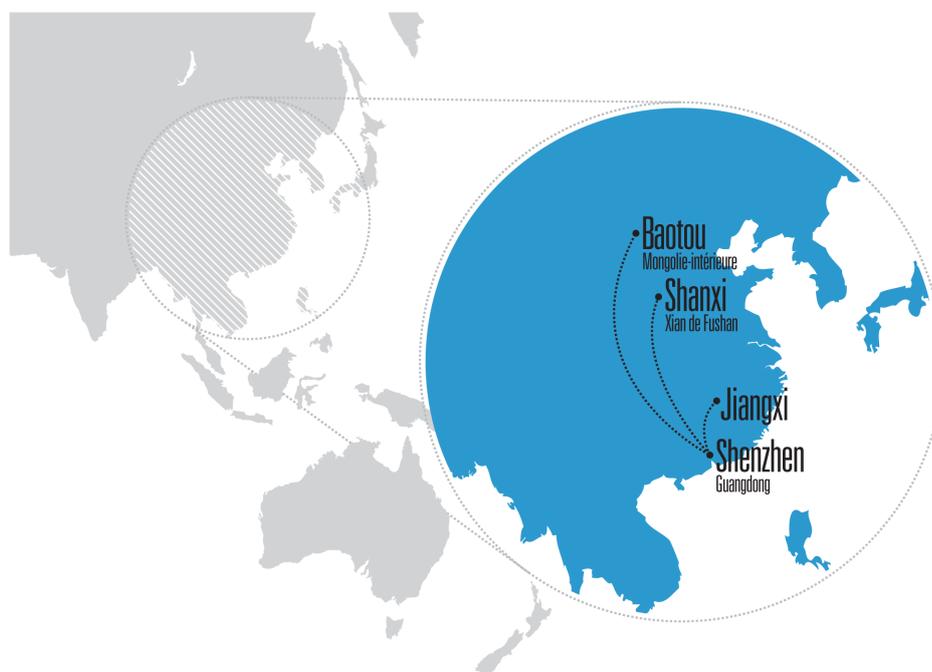
<sup>33</sup> DREZET, Eric. 2011a

Utilisés pour fabriquer les écrans plats, les circuits semi-conducteurs ou encore les ampoules à basse consommation, les pays industrialisés en sont de plus en plus dépendants.

Ces métaux se trouvent essentiellement en Chine, qui avec 4kg de terres rares produites chaque seconde<sup>34</sup>, détient à elle seule 97%<sup>35</sup> de la production mondiale.

Selon le site Planetscope, 200 mines seraient en activité en Chine dans les régions de Guandong, de Jiangxi et en Mongolie-intérieure, plus précisément à Baotou, capitale mondiale d'exploitation de « terres rares ».

**Figure 11**  
**Emplacement des mines de terres rares en Chine**



Source : Auteur, 2012

Depuis 2010, un conflit commercial a pris forme entre la Chine, les États-Unis, le Japon et l'Union européenne. En effet, Pékin aurait imposé des restrictions quant à l'exportation des « terres rares » puisqu'elle en utilise aussi pour sa propre production

<sup>34</sup> Réseau social. In : Planetoscope [en ligne]. 2012.

<sup>35</sup> SEIBT, Sébastien. 2010

de biens. Le volume de terres rares pour l'exportation vers ces pays ont chuté de près de 5% depuis 2005 ce qui entraîne une flambée des prix sur le marché.

Les États-Unis s'apprêtent à déposer plainte auprès de l'*Organisation Mondiale du Commerce* (OMC)<sup>36</sup>.

La quantité de « terres rares » utilisée pour la fabrication de l'iPhone reste un mystère même si les circuits imprimés représentent près de 12% (16 grammes) de l'ensemble des composants.

À ceci s'ajoutent d'autres métaux considérés comme « les matières premières de la honte ». Le Coltan par exemple, d'où est extrait le tantale (métal rare qui permet de produire les condensateurs) ou encore le tungstène (métal qui assure la fonction de vibration du téléphone portable) est au centre d'un conflit armé à Masisi (Nord-Kivu) en République Démocratique du Congo depuis plusieurs décennies<sup>37</sup>.

Même si Apple se défend de ne pas utiliser des MP provenant de pays en conflit, la traçabilité de la provenance des métaux est inexistante et l'hypothèse que certains des fournisseurs s'approvisionnent auprès de régions en guerre est plausible.

### **Les batteries (Lithium-ion)**

Les batteries utilisées dans les iPhone 4S (et dans la majorité des téléphones portables) sont produites à partir du nouvel or blanc : le Lithium. Ce métal, ultra léger est devenu en quelques années indispensable à notre économie depuis que les constructeurs automobiles s'intéressent de près aux véhicules électriques et que la demande en Smartphone et ordinateurs portables ait explosé.

Selon l'*Institut géologique des États-Unis* (USGS), les réserves mondiales seraient estimées à 13 millions de tonnes<sup>38</sup>. La Chine et le Chili sont les plus gros producteurs en détenant respectivement 58% et 27% de la production mondiale.

Néanmoins, dans le sud-ouest de la Bolivie, plus précisément à Salar de Uyuni se trouve le plus grand gisement de Lithium au monde avec 50%<sup>39</sup> des réserves mondiales. L'exploitation de ce site n'a commencé qu'en début 2011, mais forme avec le Chili et l'Argentine ce que les spécialistes nomment le triangle sud-américain.

---

<sup>36</sup> EURONEWS. 2012

<sup>37</sup> GLOBAL WITNESS. 2012

<sup>38</sup> U.S. GEOLOGICAL SURVEY. 2011

<sup>39</sup> LIMA, Pedro. 2012

L'accroissement de la demande en bien électronique a fait grimper le prix de cette matière première qui est passé de 350 à 3000 dollars la tonne entre 2003 et 2008<sup>40</sup>.

Même si le Lithium est en abondance sur la planète et que le taux de recyclage des batteries avoisine les 98%<sup>41</sup>, l'exploitation des mines n'est pas sans conséquence pour l'environnement et les populations avoisinantes.

L'activité minière déforme le paysage, épuise les puits, pollue les sols et l'atmosphère. De plus, l'eau autour des mines étant devenue rare, les populations locales ont dû fuir vers d'autres régions devant la dégradation de leur condition de vie<sup>42</sup>.

La provenance du Lithium utilisé dans l'iPhone 4S n'est pas communiquée, mais les conditions de travail dans les mines ne sont pas inconnues du grand public.

#### 2.2.4 Fabrication et conditionnement

**Figure 12**  
**Emplacement des sous-traitants travaillant pour l'iPhone 4S**



Source : Auteur, 2012

Pour cette partie, les composants pour la fabrication de l'iPhone 4S sont rassemblés par site de production afin d'avoir une vision d'ensemble des dimensions

---

<sup>40</sup> PASCUAL, Julia. 2009

<sup>41</sup> DREZET, Eric. 2011b

<sup>42</sup> DREZET, Eric. 2011c

environnementales, sociales et économiques. Selon le rapport environnemental officiel de l'iPhone 4S, 69% des émissions de GES sont issus de la production.

Il est bien évidemment, impossible d'avoir des données sur chacune des entreprises sous-traitantes, mais certains noms de fournisseurs travaillant pour Apple et plus précisément sur l'iPhone 4S sont connus (annexe 5). Certains d'entre eux tels que Samsung et Foxconn nécessitent plus d'attention que d'autres, c'est pourquoi, ils sont abordés plus en profondeur.

**Tableau 1**  
**Extrait des sous-traitants connus d'Apple**

| Composants                       | Entreprises                 | Eléments               | Pays              |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------|
| <b>Processeurs</b>               | Samsung Electronics         | •Processeur bi-cœur A5 | Corée du Sud      |
|                                  |                             | •DRAM Memory           | (Suwon)           |
| <b>Fabrication et assemblage</b> | Foxconn (Hon Hai Precision) | Opération d'assemblage | Chine (Shenzen)   |
|                                  |                             |                        | Taiwan (Taichung) |
|                                  | Taiwan Semiconductor (TSMC) | Fabrication des puces  | Taiwan (Hsinchu)  |

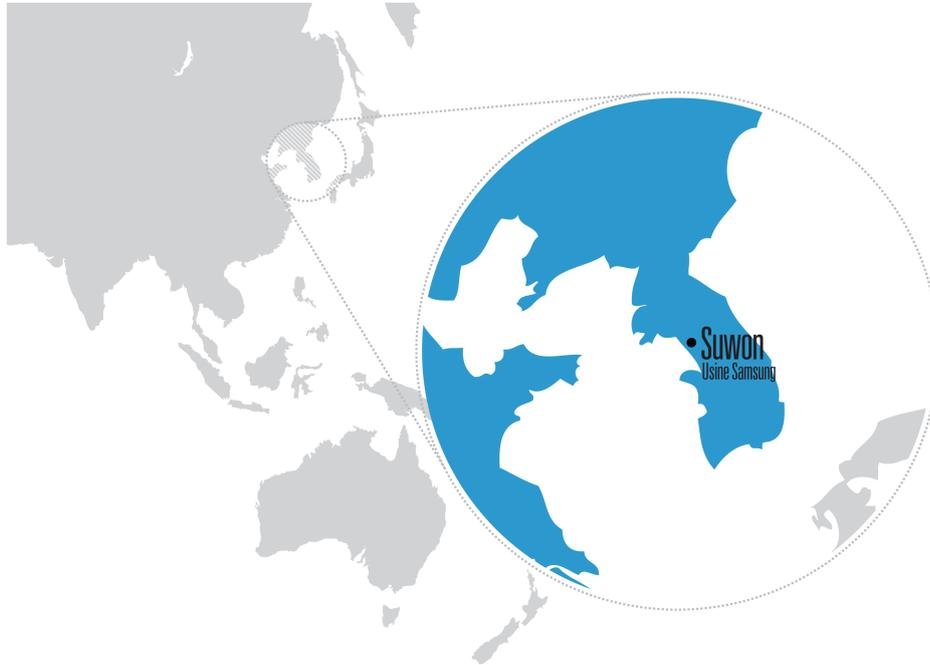
Source : Operationbuzz.com, 2012

Malgré sa taille (11,5 cm x 5,9 cm) et son poids qui avoisine les 140g, la fabrication de l'iPhone 4S sollicite près d'une centaine d'entreprises répartie sur trois continents. La majorité de ces sous-traitants sont implantés en Asie où la main-d'œuvre est bon marché et les lois sur les conditions de travail et le respect de l'environnement sont relativement plus souples qu'en occident.

Cette pratique, appelée dumping environnemental, permet aux industriels comme Apple de faire d'importantes économies d'échelles et polluer en contournant les restrictions locales. C'est l'une des raisons pour laquelle la Chine est devenue en quelques années, le numéro un de la sous-traitance de biens électroniques.

## Fabrication des processeurs, des mémoires vives et des semi-conducteurs

**Figure 13**  
**Emplacement de l'usine Samsung travaillant pour l'iPhone 4S**



Source : Auteur, 2012

Aussi étrange que cela puisse paraître, l'entreprise qui confectionne les entrailles de l'iPhone 4S à savoir, le nouveau processeur bi-cœur A5 ainsi que la mémoire vive (RAM), n'est rien d'autre que son concurrent direct : Samsung Electronics. En effet, c'est dans les usines de Suwon, à 45km au sud de Séoul que sont fabriqués les pièces les plus importantes du Smartphone.

L'empire Samsung est connu à travers le monde pour son hégémonie. En effet, l'entreprise sud-coréenne excelle dans presque tous les domaines. Tous, sauf les conditions de travail puisqu'en 2007 une jeune employée de la fabrique de semi-conducteurs, alors âgée de 22 ans, décède suite à une leucémie<sup>43</sup>. Neuf autres collaborateurs ont trouvé la mort entre 2007 et 2010.

---

<sup>43</sup> GARDNER, Anita. 2010

Tous travaillaient dans les fabriques de semi-conducteurs. Selon le journal sud-coréen *The Hankyoreh*, le lavage au benzène et ionisation des composants serait la cause de cette maladie<sup>44</sup>.

Le tribunal administratif de Séoul a imposé Samsung Electronics à indemniser les familles des victimes. Ce qui n'est pas un problème lorsqu'on sait que l'entreprise représente en terme de chiffre d'affaires près d'un cinquième du PIB du pays<sup>45</sup>.

Même si la firme semble avoir fait des efforts, les informations quant aux conditions de travail restent tout de même difficiles d'accès et sur internet, seul le site officiel de la marque communique sur leurs engagements.

### Fabrication et assemblage

**Figure 14**  
**Emplacement des usines d'assemblage**



Source : Auteur, 2012

L'assemblage des pièces de l'iPhone 4S est certainement l'étape qui nécessite le plus d'attention.

---

<sup>44</sup> CHUN-HWA, Hwang. 2011

<sup>45</sup> LELY, Claude. 2011

En effet, chaque pièce ayant été conçue à travers la planète se retrouve en suite dans les usines de Foxconn à Shenzhen (Chine) et à Taichung (Taiwan) qui emploient plus de 300'000 personnes. La majeure partie des composants tels que les écrans, les puces ou encore les RAM sont assemblés à la main par les employés de l'usine. Près de 137'000 iPhone 4S sont produits chaque jour, soit 90 par minute<sup>46</sup>.

Selon plusieurs ONG, les conditions de travail y sont désastreuses. Les collaborateurs vivent sur le site de production dans des dortoirs insalubres, y travailleraient près de 16 heures par jours pour un salaire mensuel de l'ordre de 200€.

Cette main-d'œuvre bon marché provient généralement de zone rurale où le chômage chez les jeunes est très élevé<sup>44</sup>.

Comme énoncé auparavant, après le suicide de 18 employés, Apple a décidé de redorer son blason en joignant le LFA et en rendant publics les résultats des Audits. D'ailleurs, avant même que la LFA audite les sites de production, Foxconn avait augmenté de l'ordre de 25% les salaires des travailleurs et limités les heures supplémentaires<sup>47</sup>.

Pendant, les résultats du rapport sur la responsabilité des fournisseurs d'Apple en 2012<sup>48</sup> démontrent que sur 156 établissements audités :

- Certains sous-traitants ont des politiques discriminatoires à l'embauche
- Dans 93 établissements, plus de 50% de la main-d'œuvre exerce plus de 60h par semaine
- Dans 90 établissements, plus de la moitié des dossiers examinés ont indiqué que les employés ont travaillé plus de 6 jours consécutifs et 37 établissements n'utilisent pas d'indicateurs de contrôles de présences
- 49 établissements ne fournissent pas de congé payer à leurs employés et 108 établissements ne paie pas les heures supplémentaires selon les conventions de travail
- 5 établissements ont présenté 6 cas de travail de mineurs. 13 autres cas de mineurs qui ne travaillent plus ont été détectés dans les dossiers des entreprises audités.

---

<sup>46</sup> BALFOUR, Frederik, CULPAN, Tim. 2010

<sup>47</sup> BOMBOY, Alice. 2012

<sup>48</sup> Apple Supplier Responsibility : 2012 Progress report. 2012

Tout cela laisse prétendre qu'il reste encore des améliorations en terme de conditions de travail. Tous ces chiffres proviennent du rapport consultable directement sur le site d'Apple.

Toutefois, certaines ONG critiquent le manque d'indépendance et de profondeurs sur certains rapports de la LFA qui a pour conseil d'administration les représentants des plus grandes marques telles que Nike, Adidas ou encore Syngenta<sup>46</sup>.

De plus, il n'y a pas que les conditions de travail qui nécessite des améliorations. Un nombre considérable de sous-traitant dont Foxconn sont sur la sellette en raison de leur impact environnemental. Selon le rapport *The other side of Apple II : Pollution spreads trough Apple's supply chain*<sup>49</sup> réalisé en 2011 par une coalition d'ONG dont le porte parole n'est rien d'autre que l'*Institute of Environmental and Public Affairs* (IPE), le rapport d'Apple ne fait pas état de tous les cas de pollutions et de non-respect de l'environnement de ses fournisseurs.

Manifestement, certains établissements du groupe seraient la cause de cas de pollution aggravé. Dans la province du Shanxi (situé à plus de 500km au sud-ouest de Beijing) les habitants avoisinants l'usine ont à plusieurs reprises porté plainte auprès des autorités compétentes contre Foxconn concernant le rejet de gaz irritants résultant du traitement de surface métallique des composants de l'iPhone.

Ces gaz provoquent des irritations nasales, des problèmes respiratoires et certains jours il est même impossible d'ouvrir les volets dus à l'intensité de la pollution dans l'air.

De plus, toujours selon ce rapport, la municipalité qui s'occupe du traitement des déchets dangereux (contenant notamment des métaux lourds tels que le cuivre, le nickel et du cyanure) a été tenue responsable de ne pas avoir respecté les normes chinoises en matière de déchargement. Les métaux lourds ne sont pas uniquement toxiques pour l'être humain et les animaux, ils le sont également pour les rivières, les lacs et les mers. Ils peuvent s'infiltrer et contaminer les sols et les eaux souterraines à travers la pluie et la neige causant des impacts irrémediables sur le long terme.

---

<sup>49</sup> INSTITUTE OF PUBLIC AND ENVIRONMENTAL AFFAIRES et al. 2011

## Conditionnement

Le conditionnement doit probablement se faire dans les usines d'assemblages. Apple a pris des prédispositions en ayant réduit de près de 14%<sup>48</sup> le volume des emballages pour l'iPhone 4S comparé au modèle 3GS sorti deux ans auparavant. Selon le site d'Apple, ceci permet d'expédier 80% de coffret en plus par conteneur aérien soit un boeing 747 en moins<sup>50</sup>. De plus, le nouvel emballage est à 90% recyclable puisqu'il est fabriqué à base de fibre de bois.

## 2.2.5 Transport et commercialisation

**Figure 15**  
**De l'usine d'assemblage aux réseaux de distributions**



Source : Auteur, 2012

Selon le rapport environnemental officiel de l'iPhone 4S, les transports représentent 6% des émissions de GES. Ce chiffre inclut le transport aérien et maritime du produit fini des usines d'assemblages aux réseaux de distribution.

<sup>50</sup> <http://www.apple.com/fr/environment/>

Le centre de distribution européen est certainement situé aux Pays-Bas, soit à plus de 9000km des usines d'assemblages. Grâce aux améliorations du conditionnement des produits, les trajets ont été optimisés.

Chaque jour, près de 137'000 iPhone sont produits chez le sous-traitant Foxconn<sup>45</sup>. Cependant, il est pour l'heure, impossible de trouver des informations sur la fréquence des voyages des usines d'assemblages au centre de distributions.

Concernant la commercialisation, Apple (tout comme Nestlé) contrôle la vente de son produit phare à travers ses propres magasins : les Apple Stores. Il y en a 357 à travers le monde dont 70%<sup>51</sup> d'entre eux se trouvent uniquement aux Etats-Unis.

Tous ces éléments font partie de l'énergie grise du produit. Le manque d'information est une fois de plus notable.

## 2.2.6 Utilisation

### Obsolescence programmée et subjective

Comme il a été mentionné auparavant, chaque année, la firme présente un nouveau modèle au grand public. Ces nouveaux modèles sont souvent des évolutions minimales des précédents (le design, une fonctionnalité en plus, etc), mais grâce à une politique de communication très bien élaborée, le produit est souvent un succès commercial et jusqu'à présent ceci a permis à Apple d'atteindre des chiffres de ventes records.

La durée de vie de l'iPhone varie selon les utilisations du consommateur. En règle générale, la batterie est conçue pour être rechargée entre 450 et 500 cycles soit environ deux ans selon une étude menée par Les Amis de la Terre<sup>52</sup>. Sur le site d'Apple, il existe des mesures à suivre afin d'améliorer la durée de vie de son portable.

Cependant, la batterie a été conçue afin qu'elle ne soit pas remplaçable, ce qui veut dire qu'une fois que cette dernière est défectueuse, il faut changer l'intégralité du portable. En sachant que la garantie ne dure qu'une année (il est possible d'acheter un plan de protection nommé *AppleCare* qui permet de jouir d'une extension de garantie de deux ans pour la somme de CHF 79.-), la majorité du temps, les consommateurs se retrouvent avec un produit qui ne fonctionne plus et sans garantie.

---

<sup>51</sup> CAMM-JONES, Ben. 2011

<sup>52</sup> FABRE, Marine, WINKLER, Wiebke. 2010

Mais puisque le nouveau modèle est sur le marché au même moment, cela pousse à contracter un nouvel abonnement dans le but d'avoir le dernier modèle.

Tout cela a des nombreuses conséquences sur l'environnement (cf. fin de vie) mais aussi économiques et sociales. Les consommateurs sont poussés à surconsommer et ainsi créer du gaspillage.

Il s'agit dès lors d'obsolescence programmée, dans la mesure où le fabricant a volontairement rendu impossible la réparation du produit. Plus encore, le fait que les nouveaux produits sortent dans un espace-temps relativement restreint implique inconsciemment que l'ancien produit n'est plus fonctionnel alors qu'il l'est toujours. Cette tendance a un nom, il s'agit de l'obsolescence subjective (ou esthétique).

### **Problème de santé ?**

L'utilisation de l'iPhone 4S (et de tous les Smartphones disponibles sur le marché) n'a pas que des impacts négatifs sur l'environnement. En effet, les téléphones portables pourraient avoir des conséquences néfastes sur la santé des consommateurs.

Même si pour l'heure, il existe une dichotomie entre les scientifiques quant aux méfaits des Champs Electromagnétiques (CEM), le Centre Internationale de Recherche sur le Cancer (CIRC), organe dépendant de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), a avancé le 31 mai 2011 que « *les champs électromagnétiques issus des Radios Fréquences, qui incluent principalement ceux des communications mobiles, peuvent-être cancérigène pour l'homme* » (CIRC, 2011 :208).

Selon cette étude, il y a un fort risque d'augmentation de tumeurs cérébrales de l'ordre de 40% chez les personnes ayant utilisé leur téléphone portable à raison de trente minutes par jour, et ce pendant dix ans<sup>53</sup>.

Il existe un indice qui permet de calculer l'énergie transmise à l'utilisateur par les appareils à travers les ondes électromagnétiques, il s'agit du Débit d'Absorption Spécifique (DAS). Ces valeurs sont mesurées au niveau de la tête en laboratoire afin de déterminer l'absorption des tissus. Dans l'Union Européenne ainsi qu'en Suisse, la limite d'immission est de 2W/Kg de masse corporelle.

Chaque année, certains sites spécialisés comparent le DAS des Smartphones sur le marché. Voici ci-dessous, un extrait du classement du site experip.com, spécialiste en système d'information :

---

<sup>53</sup> INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER et al. 2012

**Tableau 2**  
**Extrait de la comparaison de DAS des Smartphones 2012**

| Nom du modèle              | En W/Kg |
|----------------------------|---------|
| <b>Samsung Galaxy NOTE</b> | 0,26    |
| <b>Samsung Galaxy S2</b>   | 0,27    |
| <b>iPhone 4S</b>           | 0,98    |
| <b>Motorola RAZR</b>       | 1,60    |

Source : Experip, 2012

Pour comprendre ce tableau, il est impératif de savoir que sur le site dont est tiré cet extrait, les trois catégories de DAS suivantes ont été distinguées :

- La première concerne les Smartphones dont le rayonnement est considéré comme étant faible puisqu'il est compris entre 0,20 et 0,50 W/Kg.
- La deuxième catégorie (rayonnement moyen) est comprise entre 0,50 et 0,80 W/Kg.
- Finalement, la catégorie des Smartphones qui sont considérés comme étant fortement rayonnants est celle dont le DAS est supérieur à 0,80 W/Kg.

A noter que les chiffres utilisés pour l'analyse sont les émissions maximums que le terminal peut produire lors de son fonctionnement.

Le choix des modèles énoncés ci-dessus s'est porté sur le meilleur et le pire de leur catégorie à savoir, respectivement, le Samsung Galaxy Note et le RAZR modèle de chez Motorola. Entre ces deux extrêmes se trouvent les best-sellers du moment.

Le modèle de chez Apple se trouve dans la catégorie des portables pouvant être dangereux sur le long terme dû à son fort rayonnement. D'ailleurs, toujours selon l'analyse du site, tous les modèles de la marque se trouvent dans la catégorie supérieure à 0,80 W/Kg.

Néanmoins, le DAS est souvent jugé comme étant une valeur indicative, car elle se base que sur des expériences faites en laboratoire mettant les Smartphones dans des conditions extrêmes les obligeant à élever leur puissance d'émission au maximum.

C'est le cas de Swisscom qui sur son site internet, met en garde les consommateurs quant à l'interprétation de ces chiffres<sup>54</sup>. Il est cependant possible de consulter à travers ce dernier le DAS de chaque téléphone portable selon les indications du fabricant.

### 2.2.7 Fin de vie

La fin de vie de ce genre de produit est certainement la partie la plus problématique de l'analyse du cycle de vie. Est-ce que les Smartphones ont le droit à une deuxième vie ? Quelles sont les méthodes utilisées par la firme pour recycler ses téléphones mobiles ? Quelle est la proportion de personnes qui les recycle ? Quelle est la place du gouvernement dans ce processus ? Tout autant de question qui permet de comprendre le mécanisme final du cycle de vie.

Chaque année, 40 millions de tonnes<sup>55</sup> de Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques (DEEE) sont générées dans le monde. Ce chiffre alarmant connaît une croissance de l'ordre de 3 à 5% par an selon le site écoinfo du CNRS et de 200 à 400% d'ici 2020 dans les pays en développement. Et même si depuis 1997, la Convention de Bâle interdit l'exportation des déchets dangereux des pays membres de l'OCDE vers des pays non membres<sup>56</sup>, bon nombre de ces déchets finissent malheureusement dans les pays du Sud (Afrique et Asie).

Il existe en effet une faille qui permet l'exportation dans les pays non membres des DEEE d'occasions, mais pour la plupart du temps, déjà défectueux. Ces derniers se retrouvent dès lors dans des pays d'Afrique de l'Ouest où des entreprises de récupération locale brûlent en plein air les biens usagés afin d'y récolter les métaux précieux tels que le Cuivre.

En plus de la gravité de cette pollution pour l'environnement et la santé des populations avoisinantes, selon un communiqué de presse de l'ONU « *Les enquêteurs ont constaté que l'emploi d'enfants est courant dans les entreprises de récupération de ferraille d'Afrique de l'Ouest. Les activités de ramassage et de démontage sont effectuées par des enfants âgés d'au moins 12 ans, mais des enfants de cinq ans*

---

<sup>54</sup> SWISSCOM. 2012

<sup>55</sup> BERTHOUD, François. 2010

<sup>56</sup> Ordonnance sur les mouvements de déchets (=OMoD, RS 814.610)

*seulement sont parfois recrutés pour des travaux légers, y compris le démontage de petites pièces et le tri des matériaux. »<sup>57</sup>*

S'il impossible de déterminer la quantité de Smartphone qui se retrouvent dans ces montagnes de déchet, tout laisse à croire qu'une partie des anciens terminaux s'y retrouvent.

En Suisse, depuis 1994, tous les produits électroniques achetés sont soumis à la Taxe Anticipée de Recyclage (TAR). Cette dernière est comprise dans le prix de vente des appareils neufs et permet de ramener le produit en fin de vie dans le point de vente afin qu'il soit recyclé dans de bonnes conditions<sup>58</sup>.

Et même si la Suisse se place en pôle position en matière de recyclage de biens électronique avec 16kg<sup>59</sup> par an et par habitant (contre 4kg en moyenne dans les autres pays de l'union européenne), selon un rapport sorti en 2008 sur la gestion des déchets des téléphones portables réalisé par l'association Swico Recycling, seulement 15%<sup>60</sup> des mobiles seraient récupérés chaque année.

Ce pourcentage a surement augmenté ces quatre dernières années, cependant, de nombreuses personnes gardent toujours leurs vieux portables dans un fond de tiroir.

Il existe pourtant des sites internet sur lesquels il est possible de vendre son appareil inutilisé. Ils seront dès lors, réparés et revendus par la suite à des prix attractifs. D'autres sites proposent de récupérer les vieux portables afin d'y récupérer les métaux précieux.

### **Que propose Apple pour ses produits ?**

Tous les produits estampillés d'une pomme peuvent être recyclés grâce au programme de recyclage mis en place par la marque. Comme le démontre la figure ci-dessous, le taux de recyclage n'a cessé d'augmenter ces cinq dernières années.

---

<sup>57</sup> Rapport de l'ONU. 2012

<sup>58</sup> SWICO RECYCLING. 2012

<sup>59</sup> E-RECYCLING. 2012

<sup>60</sup> SWICO RECYCLING et al. (s.d.)

**Figure 16**  
**Poids recyclé par an des produits Apple**



\*Pourcentage du poids des produits vendus sept ans auparavant.

Source : site officiel d'Apple, 2012

Ce programme permet aux possesseurs d'un téléphone portable (ou tout autre produit Apple) d'être recyclé gratuitement en l'apportant directement dans un Apple Store (magasin officiel de la marque) ou dans un magasin agréé. Il est désormais aussi possible d'envoyer directement son ancien portable par courrier en remplissant un formulaire mis à disposition sur le site. Si le téléphone est dans un bon état, il est même possible de se voir crédité un certain montant sur son compte bancaire.

En travaillant conjointement avec l'association suisse Swico, Apple s'engage à respecter les exigences de la Convention de Bâle et évite ainsi l'exportation de ces déchets dans des pays en développement. De plus, tous les Smartphones sont démontés afin d'y récupérer les composants clés tels que le cuivre et l'argent. Les verres pouvant être traités sont souvent réutilisés dans de nouveaux produits et le plastique est majoritairement transformé en matière secondaire brute.<sup>61</sup>

Il est écrit sur le site que « Apple parvient souvent à atteindre un taux de récupération de 90 % par rapport au poids du produit d'origine. »<sup>59</sup>

Il est difficile de connaître le taux exact de retour d'iPhone pour la Suisse, c'est pourquoi il a été jugé intéressant d'envoyer un mail à Swico Recycling afin de connaître ces chiffres (annexe 6). Pour l'heure, aucune réponse n'a été reçue.

<sup>61</sup> <http://www.apple.com/chfr/recycling/computer/>

### 3. Synthèse et recommandations

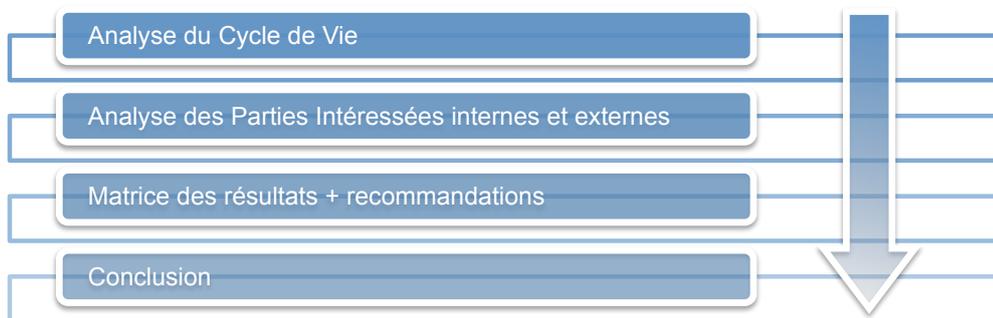
Maintenant que l'ACV d'un point de vue du Management Durable a fait ressortir les différents impacts négatifs tout au long du processus du cycle de vie de l'iPhone 4S, il est judicieux de les étudier de plus près.

Dans un premier temps, une synthèse des résultats de l'ACV permet au lecteur de se remémorer les points forts de l'analyse.

Ensuite, une analyse du rôle par étape de chaque PI sous forme de tableau détermine de quelle manière ces derniers sont impactés par le produit.

Enfin, une matrice des résultats permettant d'élaborer des recommandations vient conclure l'analyse avec une note avant d'en tirer une conclusion qui répond à la problématique initiale à savoir « peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ? »

**Figure 17**  
**Déroulement de la troisième partie**



Source : Auteur, 2012

#### 3.1 Synthèse

Cette analyse a permis de comprendre le mécanisme lié au cycle de vie d'un Smartphone. Très vite, il fut possible de distinguer les externalités négatives liées aux différentes étapes du cycle et leur désagrément sur l'environnement, mais aussi sur les populations avoisinantes et l'économie locale.

Même si Apple a fait des efforts en matière de communication sur l'aspect du développement durable, passablement d'informations sont pour l'heure toujours difficiles d'accès et la crédibilité de certains avancements de la part de la marque relève de la confiance du consommateur. Par exemple, il est impossible de trouver des informations quant aux conditions de travail dans le siège même de l'entreprise qui pourtant est indispensable s'ils ont veu être entièrement transparent.

Ce genre de manque de transparence peut souvent amener le consommateur à penser que le reste des informations est une forme de *greenwashing*. Le doute est légitime dans la mesure où la marque se défend de produire des articles respectant l'environnement et pourtant à mainte reprise l'analyse a pu démontrer que certaines pratiques étaient sujettes à controverse.

En effet, quand bien même l'étude est composée d'hypothèses, spécifiquement en ce qui concerne la provenance des matières premières, il est difficile de supposer qu'Apple se démarque de ses concurrents en s'approvisionnant uniquement dans des réseaux où les conditions de travail et le respect de l'environnement sont clairement énoncés dans une charte d'entreprise.

Un deuxième exemple permet d'illustrer ce doute, il s'agit du PAE mis en place en 2011 après la mort de quatre salariés suite à une explosion chez le sous-traitant Foxconn à Chengdu. Pour rappel, ce programme permet un encadrement par des psychiatres de collaborateur rencontrant des problèmes professionnels ou personnels grâce à des consultations gratuites et à la mise en place d'une ligne téléphonique disponible 24 heures sur 24.

Toutefois, en travaillant en moyenne 16 heures par jour, et ce pendant six jours consécutifs, il est probablement compliqué de trouver du temps pour bénéficier de cette aide. De plus, même s'il est peut-être trop tôt pour en tirer des conclusions ou avoir des chiffres, aucun retour n'a été communiqué quant à la pertinence de ce programme.

Concernant l'iPhone 4S, plusieurs éléments sont ressortis de l'analyse et certains méritent une attention toute particulière.

1. La technologie fait appel de plus en plus à des métaux rares et ces derniers se trouvent principalement dans des régions sensibles. L'exploitation de ces métaux est une catastrophe sur le plan environnemental, économique et social.
2. L'iPhone 4S est essentiellement fabriqué en Asie, mais plusieurs composants proviennent des quatre coins du globe. En terme d'émissions de CO<sub>2</sub>, c'est également un problème de taille. Il n'y a aucune donnée sur le nombre de km parcouru des pièces pour fabriquer un iPhone. Une étude sur l'énergie grise serait des plus intéressante, mais par manque de compétence et de temps, il n'a pas été possible de le faire.
3. Les conditions de travail chez les sous-traitants ne sont toujours pas acceptables.
4. L'obsolescence programmée et subjective incite le consommateur au gaspillage. À l'heure actuelle, une économie de ce type n'est plus soutenable.
5. Au niveau de la santé, il est pour l'heure encore trop tôt pour déterminer si les Smartphones (voir les téléphones mobiles en général) sont dangereux pour la santé. L'iPhone 4S est toutefois plus rayonnant que ses concurrents.
6. Il est désormais possible en Suisse (et dans la plupart des pays européens) de renvoyer son iPhone en fin de vie afin qu'il soit recyclé. Néanmoins, il n'existe aucune donnée quant au retour et dans quelles conditions sont-ils recyclés.

Il est maintenant intéressant de savoir dans quelle mesure les PI interviennent durant le cycle de vie et comment peuvent-ils être impactés par le produit tout au long de ce processus. En maîtrisant toutes les dimensions de chaque étape, il est possible de réduire les impacts. C'est ce que démontre la matrice des résultats située à la suite des tableaux des PI.

### 3.1.1 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Conception

**Tableau 3**  
**Analyse des PI internes au niveau de la conception du produit**

|   | Les exigences et besoins (les désirs)   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)  |
|---|---|---|
| <b>Direction</b>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Atteinte des objectifs</li> <li>Bon déroulement des opérations</li> <li>Satisfaction des clients</li> <li>Bonne qualité</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Notoriété</li> <li>Bonne image de l'entreprise</li> <li>Satisfaction des actionnaires</li> </ul>                             |
| <b>Département designers</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Produit innovateur</li> <li>Corresponds aux attentes de la direction</li> <li>Mettre en avant leur créativité et leur savoir-faire</li> </ul>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfaction d'un design utile pour les consommateurs</li> <li>Réussite de la vente du design</li> <li>Réputation</li> </ul> |
| <b>Département ingénieur et R&amp;D</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Outils mis à disposition (ordinateur à la pointe de la technologie)</li> <li>Cahier des Charges</li> <li>Formation aux nouvelles technologies</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Salaire convenable</li> <li>Amélioration du rendement et efficacité</li> </ul>   |

**Tableau 4**  
**Analyse des PI externes au niveau de la conception du produit**

|                | Les exigences et besoins (les désirs)   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)                                   |
|----------------|---|--|
| <b>Clients</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Un produit innovateur</li> <li>Simple d'utilisation</li> <li>Puissant</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Fidélité auprès de la marque</li> <li>Appartenance à la marque</li> </ul> |
| <b>ONG</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>Politique environnementale durable</li> <li>Respect des conventions et droit du travail</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Image de la marque</li> </ul>   |

**Tableau 5**  
**Dimensions DD au niveau de la conception du produit**

| Dimensions DD             | Composantes<br>(éléments de détail de la dimension)   |
|---------------------------|---|
| <b>Santé et sécurité</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Conditions de travail</li> <li>Respect des conventions et droit du travail local</li> <li>Normes</li> </ul>                      |
| <b>Innovation</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Leader sur le marché</li> <li>Précurseur</li> </ul>  |
| <b>Gestion RH</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Recrutement de nouveaux talents (designers et ingénieurs)</li> <li>Bonnes conditions de travail</li> <li>Attractivité</li> </ul> |
| <b>Risques financiers</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Échec du nouveau design</li> </ul>   |

### 3.1.2 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Extraction des matières premières

Tableau 6  
Analyse des PI internes au niveau de l'extraction des MP

| Les exigences et besoins (les désirs) |   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)                                   |  |
|---------------------------------------|---|--|--|
| <b>Actionariat</b>                    | Risque réputationnel                                | Une mauvaise réputation peut avoir des conséquences sur les résultats de l'entreprise (baisse de l'action, etc.) |  |
| <b>Département achats</b>             | Achat de MP de qualité<br>Être livré dans les temps | Respect de l'environnement<br>Utiliser des matériaux durables  |  |

**Tableau 7**  
**Analyse des PI externes au niveau de l'extraction des MP**

| Les exigences et besoins (les désirs)                      |   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)   |  |
|--|---|--|--|
| <b>Fournisseurs</b>  | Respect des délais de paiement<br>Satisfaction du client (Apple)<br>Augmentation et partenariat à long terme      | Bonne image<br>Confiance mutuelle<br>La quantité peut avoir des conséquences sur les conditions de travail (trop de demande)   |  |
| <b>Employés dans les exploitations</b>                     | Condition de travail (santé, sécurité)<br>Bons outils mis à disposition<br>Salaire décent<br>Sécurité de l'emploi | La teneur en radioactivité peut entraîner des maladies sur le long terme<br>Travail rébarbatif et inintéressant  |  |
| <b>Autorités gouvernementales et collectivités locales</b> | Protection de la nature<br>Promotion de l'emploi<br>Respect des législations locales                              | Retombé économique dans le pays et dans la région des mines<br>Création d'emploi<br>Une mauvaise gestion des déchets peut être dangereuse pour l'environnement et les populations avoisinantes |  |
| <b>ONG</b>   | Respect des cultures des populations avoisinantes<br>Respect de la nature   | Image de la marque (bonne publicité)   |  |

**Tableau 8**  
**Dimensions DD au niveau de l'extraction des MP**

| Dimensions DD                   |  | Composantes<br>(éléments de détail de la dimension) |
|---------------------------------|--|---|
| <b>Santé et Sécurité</b>        |  | Conditions de travail                               |
|                                 |  | Normes / Législation                                |
|                                 |  | Salaires  |
|                                 |  | Travail des enfants                                 |
|                                 |  | Matériel adéquat                                    |
| <b>Droit de l'homme</b>         |  | Respect des droits universels                       |
| <b>Gestion environnementale</b> |  | Économie d'énergie                                  |
|                                 |  | Recyclage des déchets et traitement des eaux-usées  |
|                                 |  | GES   |

### 3.1.3 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Fabrication et conditionnement

Tableau 9

#### Analyse des PI internes au niveau de la fabrication et du conditionnement

|                            | Les exigences et besoins (les désirs)   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)                                   |
|----------------------------|---|--|
| <b>Direction</b>           | Bon déroulement des opérations<br>Atteintes des objectifs   | Bonne image  |
| <b>Actionariat</b>         | Risque réputationnel  | Une mauvaise réputation peut avoir des conséquences sur les résultats de l'entreprise (baisse de l'action, etc.) |
| <b>Chef-fe-s d'équipes</b> | Bon déroulement des opérations<br>Respect des délais et du Cahier des Charges<br>Qualité de la finition<br>Management | Efficacité de la production  |

**Tableau 10**  
**Analyse des PI externes au niveau de la fabrication et du conditionnement**

| Les exigences et besoins (les désirs)                    |   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)                             |  |
|--|---|--|--|
| <b>Fournisseurs (sous-traitants)</b>                     | Planification des commandes                           | Bonne image  |  |
|  | Respect des délais de paiement                        | Confiance mutuelle   |  |
|  | Satisfaction du client (Apple)                        | La quantité peut avoir des conséquences sur les conditions de travail (trop de demande)                    |  |
| <b>Clients</b>   | Produit de bonne qualité                              | Fidélité   |  |
|  | Packaging séduisant                                   | Appartenance à la marque   |  |
|  | Top de la technologie                                 |  |  |
| <b>Autorités gouvernementales et collectivité locale</b> | Promotion de l'emploi                                 | Retombé économique dans le pays et dans la région des mines  |  |
|  | Respect de l'environnement                            | Création d'emploi  |  |
|  | Respect des législations et des conditions de travail | Une mauvaise gestion des déchets peut être dangereuse pour l'environnement et les populations avoisinantes |  |
| <b>ONG</b>   | Respect des cultures des populations avoisinantes     | Image de la marque (bonne publicité)   |  |
|  | Respect de la nature                                  |  |  |

**Tableau 11**  
**Dimensions DD au niveau de la fabrication et du conditionnement**

| Dimensions DD   |  | Composantes<br>(éléments de détail de la dimension) |
|---|--|---|
| <b>Santé et Sécurité</b><br><br>(des travailleurs et des collectivités) |  | Conditions de travail                               |
|   |  | Normes / Législation                                |
|   |  | Salaires  |
|   |  | Travail des enfants                                 |
|   |  | Matériel adéquat                                    |
| <b>Droit de l'homme</b>   |  | Respect des droits universels                       |
| <b>Gestion environnementale</b>   |  | Économie d'énergie                                  |
|   |  | Recyclage des déchets et traitement des eaux-usées  |
|   |  | GES   |
| <b>Risques financiers</b>   |  | Coûts de la production                              |
|   |  | Coûts liés au retard                                |
|   |  | Résultats   |
|   |  | Amortissement des machines                          |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

### 3.1.4 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Transport

**Tableau 12**  
**Analyse des PI internes au niveau du transport et commercialisation**

|  | Les exigences et besoins (les désirs)   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)                |
|--|---|---|
| <b>Direction</b>                           | Atteintes des objectifs, croissance<br><br>Satisfaction du client   | Bonne image<br><br>Bon déroulement des opérations dans la chaîne de distribution (efficacité) |
| <b>Centre de distribution (logistique)</b> | Réception de la marchandise dans les délais<br>Choix du transport<br>Expédition et stockage<br>Sécurité de la marchandise | Centre névralgique des opérations de mises en vente   |
| <b>Actionariat</b>                         | Rentabilité   | Résultat, dividende   |
| <b>Département Marketing</b>               | Atteintes des objectifs<br><br>Respecter les valeurs de la marque   | Image de la marque<br><br>Résultat  |
| <b>Employé dans les Apple Store</b>        | Bonnes conditions de travail<br><br>Formations (connaître le(s) nouveau(x) produit(s))                                    | Résultat<br><br>Image de la marque  |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

**Tableau 13**  
**Analyse des PI externes au niveau du transport et commercialisation**

|  | Les exigences et besoins (les désirs)  | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)  |
|--|--|---|
| <b>Sous-traitants transport</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>Contrat à long terme</li> <li>Respect des normes et lois des pays</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des ventes</li> </ul>   |
| <b>Clients</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Satisfaction</li> <li>Être bien informé par les vendeurs en boutique (conseils)</li> <li>Garantie et service après-vente</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Appartenance à la marque (adhésion à ses valeurs, identification)</li> <li>Fidélité</li> </ul> |
| <b>Apple Premium Reseller (détaillant)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Formations dispensées par Apple</li> <li>Contrat à long terme</li> <li>Dispositif de vente</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Augmentation des ventes</li> </ul>   |
| <b>Presses</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Exclusivité sur le nouveau produit (test, unboxing, etc.)</li> <li>Invitation aux conférences de presse (Keynote)</li> </ul>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Bonne publicité pour la marque</li> <li>Augmentation des ventes</li> </ul>                     |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

**Tableau 14**  
**Dimensions DD au niveau du transport et commercialisation**

| Dimensions DD                                       |  |
|---|--|
| Composantes<br>(éléments de détail de la dimension) |  |
| <b>Gestion environnementale</b>                     | Économie d'énergie (transport, boutiques)  |
|   | Utilisation de transport adapté            |
|   | GES  |
|   | Emballage respectueux de l'environnement   |
| <b>Risques financiers</b>                           | Coûts liés au retard                       |
|   | Résultat                                   |
| <b>Législation</b>                                  | Respecter les normes et lois des pays      |
| <b>Orientation client</b>                           | Service après-vente                        |
|   | Diminuer les retours du produit en magasin |
|   | Appartenance à la marque                   |
| <b>Gouvernance</b>                                  | Politique de l'entreprise                  |
|   | Croissance                                 |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

### 3.1.5 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Utilisation

**Tableau 15**  
**Analyse des PI internes au niveau de l'utilisation**

|                    | Les exigences et besoins (les désirs)                                  | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat) |
|--------------------|--|--|
| <b>Direction</b>   | Satisfaction des clients   | Fidélisation<br>Augmentation des ventes  |
| <b>Apple Store</b> | Conseil<br>Aide à la clientèle lors de problème<br>Service après-vente | Retour des clients<br>Bonne image  |

---

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

**Tableau 16**  
**Analyse des PI externes au niveau de l'utilisation**

|   | Les exigences et besoins (les désirs)  | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat) |
|---|--|--|
| <b>Apple Premium Reseller (détailant)</b> | Formations dispensées par Apple<br>Contrat à long terme<br>Dispositif de vente | Augmentation des ventes  |
| <b>Clients</b>                            | Satisfaction<br>Garantie et service après-vente<br>Produit qui dure longtemps  | Appartenance à la marque (adhésion à ses valeurs, identification)<br>Fidélité  |
| <b>Presse</b>                             | Test du produit  | Bonne image  |
| <b>Comité de scientifiques</b>            | Étude sur les ondes<br>Dialogue avec Apple                                     | Recherches sur les métaux des CEM<br>Publication dans des revues scientifiques |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

**Tableau 17**  
**Dimensions DD au niveau de l'utilisation**

| <b>Dimensions DD</b>                                       |  |
|--|--|
| <b>Composantes</b><br>(éléments de détail de la dimension) |  |
| <b>Santé et Sécurité</b>                                   | Respect des normes de chaque pays en terme d'immission |
| <b>Risques financiers</b>                                  | Rembourser les victimes de cancer                      |
|  | Mauvaise image = chute des ventes                      |

---

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

### 3.1.6 Analyse DD d'une étape de vie du produit : Fin de vie

**Tableau 18**  
**Analyse des PI internes au niveau de la fin de vie du produit**

|                    | Les exigences et besoins (les désirs)   | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)      |
|--------------------|---|---|
| <b>Direction</b>   | Récupérer les anciens portables<br><br>Initier les clients à la nouvelle politique environnementale de l'entreprise | Bonne image<br><br>Fidélisation   |
| <b>Apple Store</b> | Point de collecte pour les anciens portables  | Contrôle des retours de portable, évite que ces derniers finissent dans des tiroirs |

**Tableau 19**  
**Analyse des PI externes au niveau de la fin de vie du produit**

|  | Les exigences et besoins (les désirs)  | De quelle façon sont-ils impactés par le produit ou l'entreprise (le résultat)     |
|--|--|--|
| <b>Clients</b>                         | Avoir des informations quant au recyclage des téléphones portables (transparences) | Adhésion aux valeurs de la marque<br>Appartenance<br>Plus grand retour de portable |
| <b>Swico / Entreprise de recyclage</b> | Collaboration avec les Apple Store<br>Communication auprès des consommateurs       | Bonne image<br>Publicité<br>Entretenir le partenariat                              |
| <b>Autorité gouvernementale</b>        | Respect de l'environnement et des lois   | Incite les consommateurs à être écoconscients                                      |

**Tableau 20**  
**Dimensions DD au niveau de la fin de vie du produit**

| Dimensions DD                   |  | Composantes<br>(éléments de détail de la dimension)   |
|---------------------------------|--|---|
| <b>Gestion environnementale</b> |  | <p>GES</p> <p>Réchauffement climatique</p> <p>Recyclage des déchets</p> <p>Code éthique</p> |
| <b>Collectivité</b>             |  | <p>Création d'emploi</p> <p>Conscience collective</p>                                       |
| <b>Réputation</b>               |  | Responsabilité d'Apple (RSE)  |

Les tableaux ci-dessus ont démontré que chaque acteur du cycle de vie, aussi bien interne qu'externe à l'entreprise, est impacté par le produit tout au long du cycle de vie de ce dernier.

À présent, les résultats des tableaux susmentionnés seront confrontés aux analyses faites lors de l'ACV. Ceci permettra de définir les risques que prend Apple en ne prenant pas en considération les constats qui ressortent de l'étude et déterminera la note pour chaque étape.

Pour conclure, des mesures d'améliorations sont proposées pour chacune des étapes. Ces mesures doivent être considérées comme un Cahier des Charges afin de produire un Smartphone « durable ».

### 3.2 Recommandations

Le tableau ci-dessous est une matrice des résultats de l'analyse de l'ACV et de celle des parties intéressées.

**Tableau 21**  
**Matrice des résultats**

| Etapes                   | Dimensions DD   | Constats / Critiques   | Risques  | Notes (Notes pondérées) | Améliorations proposées  |
|--------------------------|---|--|--|-------------------------|--|
| <b>Conception</b>        | Santé et Sécurité<br>Gestion des RH                               | Apple ne communique pas sur les conditions de travail dans son siège en Californie.<br>Apple cherche avant tout à produire des modèles innovant et performant, mais ces derniers ne semblent pas s'intéresser aux dimensions DD.   | Les consommateurs et les ONG peuvent douter sur l'engagement de la marque au développement durable et ainsi supposer qu'elle fait du <i>greenwashing</i> | 3/5                     | Comme elle le fait si bien pour ses sous-traitants, Apple devrait communiquer sur les conditions de travail de ses collaborateurs<br>Apple doit impérativement revoir sa politique d'achat afin qu'elle soit respectueuse des directives RSE<br>Investir en R&D afin de trouver des solutions pour une production durable (Eco-conception, économie de fonctionnalité) |
| <b>Extraction des MP</b> | Santé et Sécurité<br>Gestion environnementale<br>Droit de l'Homme | L'exploitation des mines détruit les terres arables<br>L'extraction des métaux requiert de plus en plus d'énergie<br>Augmentation des déchets radioactifs de roches<br>Vapeurs de soufre et de fluor dans l'air<br>Rejet de métaux lourds dans les rivières<br>Emission de GES | Mauvaise image de l'entreprise au niveau des consommateurs et des ONG > boycott de la marque.<br>Ceci peut avoir un impact conséquent sur le résultat.   | 0/5                     | Bien qu'il est difficile de connaître la provenance exacte des matières premières puisque cette étape fait intervenir plusieurs acteurs, Apple devrait utiliser, dans la mesure du possible, des MP recyclées ou bien revoir le mode de production afin que les Smartphones bénéficient d'une durée de vie acceptable  |

Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ?  
ELIO, Raphaël

|   |  |
|---|--|
|   | <p>Conditions de travail désastreuses (heures de travail, toxicité, pas de matériel adéquat)</p> <p>Les populations avoisinantes sont touchées (cancer, bronchites chroniques, etc)</p> <p>Augmentation de la demande</p> <p>Création de monopole</p> <p>Mise en place de quotas d'exportations</p> <p>Peu de retombées économiques pour les populations locales</p>   |
| <p><b>Fabrication et conditionnement</b></p> <p>Santé et sécurité</p> <p>Gestion environnementale</p> <p>Droit de l'Homme</p> <p>Collectivité</p> | <p>Apple a mis en place des nouvelles directives suite aux incidents parvenus chez ses sous-traitants mais il reste encore beaucoup à faire</p> <p>Des employés travaillent près de 16h par jour pendant 6 jours consécutifs pour 1,78\$/h &gt; taux de suicide anormalement élevé, leucémie, etc.</p> <p>Les populations avoisinantes sont victimes de pollution de l'air / problème de santé (irritations nasales, etc)</p> <p>Mauvaise gestion des déchets (Rejet de métaux lourds dans les rivières)</p> <p>Emission de GES</p> <p>Grève chez les sous-traitants &gt; retard dans la production, coût, perte, chute du résultat</p> <p>Procès des autorités gouvernementales</p> <p>2/5</p> <p>Boycott de l'opinion publique</p> <p>Continuer à mener des audits dans les usines des sous-traitants par des organismes indépendants</p> <p>Revoir les contrats avec les sous-traitants ne respectant pas les nouvelles directives (meilleurs salaires, heures de travail revu à la baisse, prestations sociales)</p> <p>Interdire formellement le travail d'enfant dans les usines</p> <p>Faire des partenariats avec des entreprises locales de traitement des déchets</p> <p>Donner des informations quant aux résultats des directives prises par Apple</p> |



D'après l'analyse, la note qui revient à l'iPhone 4S pour son cycle de vie est égale à 2.35 sur 5. Cette note signifie qu'il y reste encore beaucoup à faire afin de produire un Smartphone durable. Mais dans l'ensemble, seules les deux étapes suivantes sont réellement problématiques :

**L'extraction des matières premières** n'est qu'indirectement liée à Apple, cependant, pour pouvoir se proclamer comme une entreprise respectueuse de l'environnement il faut avoir une vision à 360° afin de maîtriser l'ensemble des étapes du cycle de vie de son produit, même pour les étapes les plus élémentaires. Apple doit être consciente que certains matériaux sont inépuisables et doit impérativement adopter une politique d'achat durable afin de minimiser ses impacts. Puisqu'elle ne respecte pas ces éléments et ne communique guère sur sa politique d'achat, une note de 0/5 a été mise pour cette étape.

**Fabrication et conditionnement** est la deuxième étape victime d'une note médiocre : 2 sur 5. Cette note s'explique par l'inertie d'Apple face à ses sous-traitants. Il a fallu que des employés d'usines décèdent pour que la marque à la pomme prenne des mesures alors que les conditions de travail déplorable sont connues depuis des décennies. Apple mène désormais des audits chaque année chez ses fournisseurs et rédige des rapports disponibles sur son site officiel. Il serait souhaitable que ses rapports soient encadrés par des organismes indépendants et que les résultats des mesures d'améliorations mises en place soient rendus publics.

Ces deux étapes méritent d'être discutées au niveau de la direction d'Apple afin que les mesures d'amélioration susmentionnées soient prises en compte pour la réalisation de leur prochain Smartphone.

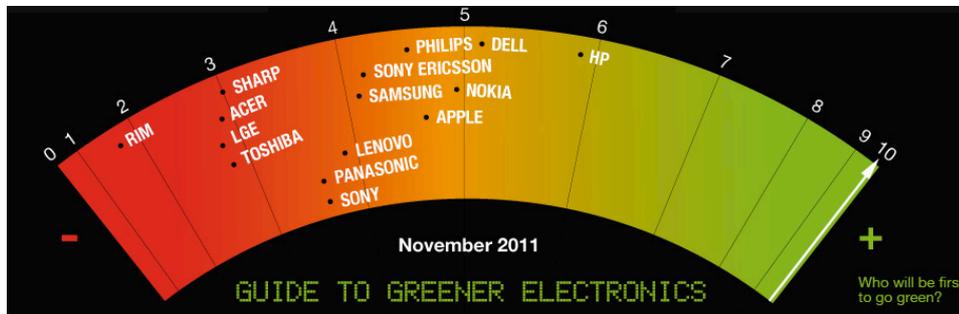
**Transport et commercialisation** est certainement l'étape du cycle de vie qu'Apple maîtrise le mieux. Grâce à l'optimisation du conditionnement, il est possible de charger plus de produits dans les avions et ainsi réduire les émissions de CO<sub>2</sub>.

La note finale me semble correcte dans la mesure où elle reflète l'état actuel d'Apple. En effet, elle se rapproche de celle du classement high-tech de Greenpeace<sup>62</sup> de novembre 2011. La marque se positionne en quatrième place avec une note de 4,6 sur 10. À titre de comparaison, Hewlett-Packard se trouve en première place avec une note de 5,9 et RIM (Blackberry) en dernière place avec 1,6.

---

<sup>62</sup> GREENPEACE. 2012

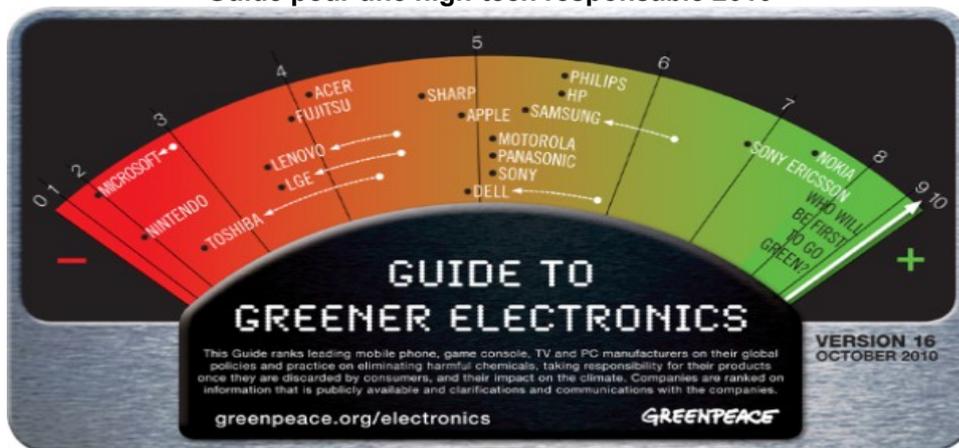
**Figure 18**  
**Guide pour une high-tech responsable 2011**



Source : Greenpeace, 2011

À la même période en 2010, Apple était en neuvième place (cf. figure 18).

**Figure 19**  
**Guide pour une high-tech responsable 2010**



Source : Greenpeace, 2010

Ce qui ressort de l'étude de Greenpeace est que l'entreprise a fait de considérables efforts. En effet, elle excelle en matière d'efficacité énergétique en utilisant le moins possible d'énergie lors de la fabrication de ses articles, cependant elle est plutôt très mauvaise quant à l'utilisation de matières recyclées dans la conception de ses nouveaux produits et les conditions de travail chez ses fournisseurs laisse à désirer. Il en est de même pour le manque d'information sur le cycle de vie de ces derniers.

L'iPhone 4S n'est donc certainement pas le pire Smartphone sur le marché selon cette analyse, mais il est loin d'être le meilleur.

### 3.2.1 Recommandations à retenir

Dans l'ensemble, je pense que chacune des mesures d'amélioration proposées fait sens et devrait être prise en considération. Toutefois, si l'on devait en retenir une plus qu'une autre ce serait celle évoquée dans la matrice des résultats pour l'étape de la conception à savoir l'éco-conception.

En effet, c'est tout un business model qui est à revoir afin de diminuer les déséconomies externes. Apple fait du profit sur ses produits en rendant ces anciens modèles obsolètes dès que le nouveau est mis sur le marché. Les premiers mois les mises à jour sont disponibles pour les anciens Smartphones mais très vite ces derniers ralentissent et deviennent quasi inutilisable ce qui pousse le consommateur à finalement opter pour le nouveau modèle. Cette obsolescence programmée implique une surconsommation et augmente ainsi toutes les conséquences négatives mentionnées lors de l'ACV.

Pour y remédier, Apple (ainsi que l'ensemble des entreprises présentes dans ce secteur d'activité) devrait adopter un nouveau modèle économique basé sur celui de l'économie de fonctionnalité.

Au lieu de vendre un bien, elle proposerait un service : l'usage de ce bien. C'est-à-dire qu'Apple devrait conceptualiser un Smartphone adoptant un design intemporel et permettant le remplacement des pièces défectueuses ou obsolètes.

Conçu à partir de matériaux recyclés, ce portable serait plus solide, durable et recyclable. Les consommateurs paieront non pas le Smartphone en lui-même, mais la possibilité de le mettre à niveau continuellement. Ceci permettrait de réduire considérablement le besoin en ressources naturelles et diminuerait systématiquement l'empreinte écologique de ce bien.

Il ne s'agit pas d'une théorie utopiste, mais bel et bien d'un nouveau modèle économique viable et certaines multinationales comme Xerox l'ont adopté avec brio<sup>63</sup>.

---

<sup>63</sup> LARIBLE, Pierre, (s.d.)

### 3.2.2 Méthodologie utilisées pour les calculs

Les calculs pour la réalisation de la note se sont fait comme suit :

Variables

$x_i$  = Note

$w_i$  = Poids

Notes pondérées

$$w_i x_i$$

Moyenne notes pondérées

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i x_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

Les notes sont sur cinq et signifie les points suivants :

**Figure 20**  
**Méthode d'évaluation par moyenne pondérée**

|   |  |
|---|--|
| 0 | •Aucune mesure n'a été prise   |
| 1 | •Quelques mesures ont été prises mais ne sont pas pertinentes                    |
| 2 | •Les mesures prises nécessitent des améliorations                                |
| 3 | •Les mesures prises sont satisfaisantes, mais nécessitent quelques améliorations |
| 4 | •Les mesures prises sont très satisfaisantes                                     |
| 5 | •L'entreprise est un exemple dans son domaine d'activité                         |

Source : Giampaolo et al, 2012 : 8

**Tableau 22**  
**Pondération des étapes du cycle de vie**

| Etapes du cycle de vie                | Pondération<br>$w_i$ | Notes<br>$x_i$ | Résultats<br>$w_i x_i$ |
|---------------------------------------|----------------------|----------------|------------------------|
| <b>Conception</b>                     | 0.05                 | 2              | 0.1                    |
| <b>Extraction des MP</b>              | 0.2                  | 0              | 0                      |
| <b>Fabrication et conditionnement</b> | 0.3                  | 3              | 0.9                    |
| <b>Transport et commercialisation</b> | 0.1                  | 3              | 0.4                    |
| <b>Utilisation</b>                    | 0.2                  | 3              | 0.6                    |
| <b>Fin de vie</b>                     | 0.15                 | 4              | 0.6                    |
| <b>Total</b>                          | 1                    |                | 2.35                   |

Source : Auteur, 2012

Le choix de la pondération s'est porté sur l'importance des impacts de l'étape tout au long du processus. Par exemple, la conception est une étape ayant beaucoup moins de répercussions sur les dimensions DD que la fabrication et le conditionnement du produit.

En additionnant les résultats trouvés en multipliant les pondérations par les notes de chaque étape, on obtient le résultat total, soit la moyenne des notes pondérées.

## Conclusion

Ce travail a fait ressortir passablement de choses concernant le cycle de vie d'un bien. Avec du recul, je me suis aperçu qu'il existe deux types d'externalités négatives : celle dont on peut maîtriser les coûts sociaux en prenant des mesures qui permettent de les éradiquer. Par exemple, améliorer les conditions de travail en offrant des meilleures prestations sociales à ses collaborateurs. Et celle dont on ne peut que diminuer leur impact, car indissociables de l'activité. Par exemple, il est possible d'atténuer indirectement les émissions de CO<sub>2</sub> lié au transport en compensant les trajets, mais ces émissions auront été indéniablement produites lors de cette étape.

Ce qui m'amène à répondre à la problématique initiale : « Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone ? »

Oui, il est clairement possible d'amoinrir les conséquences qu'implique une étape sur l'environnement, le social et l'économie, mais il est impossible de radier intégralement toutes externalités négatives. Il est par conséquent inenvisageable de produire un Smartphone 100% durable, du moins pas de nos jours.

Dans un souci perpétuel de miniaturisation des composants, d'obsolescences subjectives et programmées, l'économie actuelle favorise l'exploitation des pays en développement et implique de ce fait tous les désagréments cités dans ce travail de recherche.

Pourtant, les constructeurs ont les moyens de s'investir dans un respect total des dimensions DD. Une économie de fonctionnalité, comme explicitée dans les recommandations, semble être la solution la plus viable pour l'ensemble des protagonistes de ce secteur d'activité. Dans un autre registre, la RSE prend de plus en plus de place au sein des stratégies d'entreprise et je pense qu'il faut s'attendre à une amélioration qui va dans ce sens d'ici les cinq prochaines années.

Attention tout de même à ne pas en faire un fonds de commerce et finir par faire douter les consommateurs sur les réels engagements des entreprises. Effectivement, ce genre d'attitude peut laisser prétendre que ces derniers font recours à du *greenwashing* pour blanchir leur image auprès de l'opinion publique.

Néanmoins, j'estime que les autorités gouvernementales et les consommateurs ont tous aussi leur part de responsabilité. En effet, les premiers doivent inciter les entreprises à prendre des mesures radicales en durcissant les lois, surtout dans les pays où la main d'œuvre est moins chère et les normes plus souples quant au respect de l'environnement et les deuxièmes doivent adopter une attitude de consommateurs en s'informant autrement quand s'appuyant sur les dire des publicitaires. Le consommateur est conscient des enjeux de ce siècle et ainsi consomme de manière durable.

Concernant plus précisément le travail en lui même, face à l'opacité des informations, il n'a pas été facile de rentrer dans les détails et ainsi approfondir la problématique. Il a fallu à plusieurs reprises faire appel à des hypothèses pour appuyer l'analyse et parfois ce manque de transparence pouvait être décourageant.

Cependant, j'ai tout de même pris énormément de plaisir de mener à bien ce travail et j'estime avoir atteint les objectifs que je m'étais fixés. J'ai ainsi pu mettre en pratique toutes les compétences acquises lors de mes trois années de scolarité au sein de la Haute École de Gestion de Genève et développer ma capacité d'analyse et mon esprit de synthèse.

Pour conclure, je souhaite préciser que j'aimerais approfondir ce sujet dans un futur proche lors d'un éventuel Master voire un Doctorat.

## Bibliographie

ABRY, Vincent. [Infographie] La fabuleuse histoire des Smartphones. Vincent Abry [en ligne]. 2011. <http://www.vincentabry.com/lhistoire-du-smartphone-en-1-image-infographie-13679> (consulté le 21 février 2012)

AMARA, Myriam. Android a dépassé l'iPhone en France ; et en Suisse?. *24heures* [en ligne]. 2011. <http://archives.24heures.ch/actu/hi-tech/android-depasse-iphone-france-suisse-2011-09-14> (consulté le 22 mars 2012)

Apple Supplier Responsibility : 2012 progress report [en ligne]. 2012. [http://images.apple.com/supplierresponsibility/pdf/Apple\\_SR\\_2012\\_Progress\\_Report.pdf](http://images.apple.com/supplierresponsibility/pdf/Apple_SR_2012_Progress_Report.pdf) (consulté le 2 mai 2012)

B, Jeff. EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution). *Comment ça marche* [en ligne]. 2009. <http://www.commentcamarche.net/contents/telephonie-mobile/edge.php3> (consulté le 22 février 2012)

B, Jeff. Le standard GPRS. *Comment ça marche* [en ligne]. 2012. <http://www.commentcamarche.net/contents/telephonie-mobile/gprs.php3> (consulté le 22 février 2012)

BALFOUR, Frederik, CULPAN, Tim. The Man Who Makes Your iPhone. *Bloomberg Businessweek* [en ligne]. 2010. [http://www.businessweek.com/magazine/content/10\\_38/b4195058423479\\_page\\_4.htm](http://www.businessweek.com/magazine/content/10_38/b4195058423479_page_4.htm) (consulté le 2 mai 2012)

BERTHOUD, François. Les déchets électroniques, peut être une mine pour demain mais sûrement une catastrophe écologique et sociale aujourd'hui ! *EcoInfo* [en ligne]. 2010. <http://www.ecoinfo.cnrs.fr/spip.php?article193> (consulté le 13 juillet 2012)

BEYELER, Ralf. Comparis.ch sur l'affluence des smartphones - 2,9 millions de Suisses ont un smartphone. *Presseportal* [en ligne]. 2012. <http://www.presseportal.ch/fr/pm/100003671/100715143/comparis-ch-sur-l-affluence-des-smartphones-2-9-millions-de-suisses-ont-un-smartphone> (consulté le 22 mars 2012)

BOMBOY, Alice. FLA, la vraie-fausse association qui audite Apple et Nestlé. *Terraeco.net* [en ligne]. 2012. <http://www.terraeco.net/Une-association-critiquee-pour.42067.html> (consulté le 2 mai 2012)

BRENNER, Leonardo. Introduction aux Systèmes d'exploitation [en ligne]. (s.d.) [http://www.cmi.univ-mrs.fr/~lbrenner/enseignement/2A6INC2/CM\\_01.pdf](http://www.cmi.univ-mrs.fr/~lbrenner/enseignement/2A6INC2/CM_01.pdf)

CADET, Thomas, MONNIER, Antoine . Principe économique des réseaux. 2009. 21p. Rapport réalisé en vue de l'obtention du Master 2, Economie et conseil en technologie de l'information et de la communication et e-business, Université de Rennes 1, 2009

CAMM-JONES, Ben. Apple by the Numbers: Sales, Stores, Staff all Grew in 2011. *PC World* [en ligne]. 2011. <http://bit.ly/vvIKRc> (consulté le 22 juin 2012)

CHERKI, Marc. Smartphones : les fabricants chinois ambitieux pour 2012. *Le Figaro* [en ligne]. 2012. <http://www.lefigaro.fr/medias/2012/02/27/20004-20120227ARTFIG00580-smartphones-les-fabriquants-chinois-ambitieux-pour-2012.php> (consulté le 21 mars 2012)

CHUN-HWA, Hwang. The court says Samsung must recognize leukemia cases as industrial accidents. *The Hankyoreh* [en ligne]. 2011. [http://english.hani.co.kr/arti/english\\_edition/e\\_national/484347.html](http://english.hani.co.kr/arti/english_edition/e_national/484347.html) (consulté le 1er mai 2012)

CUNY, Delphine. Mobile : la 4G arrive sans se presser en France. *La Tribune* [en ligne]. 2012. <http://bit.ly/Ms3TXL> (consulté le 13 juin 2012)

DIGNAN, Larry. Apple's R&D spending hits bottom as percentage of revenue. *Zdnet.com* [en ligne]. 2011. <http://www.zdnet.com/blog/btl/apples-r-and-d-spending-hits-bottom-as-percentage-of-revenue/60872> (consulté le 30 avril 2012)

DREZET, Eric. Le recyclage. *EcolInfo* [en ligne]. 2011. <http://www.ecoinfo.cnrs.fr/spip.php?article225> (consulté le 30 avril 2012)

DREZET, Eric. Les aspects sociaux. *EcolInfo* [en ligne]. 2011. <http://www.ecoinfo.cnrs.fr/spip.php?article224> (consulté le 30 avril 2012)

DREZET, Eric. Les terres rares. *EcolInfo* [en ligne]. 2011. <http://www.ecoinfo.cnrs.fr/spip.php?rubrique57> (consulté le 23 mai 2012)

E-RECYCLING. [en ligne]. <http://www.e-recycling.ch/index.php?id=1000053&L=4> (consulté le 11 juillet 2012)

EURONEWS. Terre rares : La Chine provoque un différend commercial. *Euronews* [en ligne]. 2012. <http://fr.euronews.com/2012/03/13/terre-rares-la-chine-provoque-un-differend-commercial/> (consulté le 29 avril 2012)

FABRE, Marine, WINKLER, Wiebke. L'obsolescence programmée, symbole de la société du gaspillage : Le cas des produits électriques et électroniques. s.i. 2010. 28p

FRAMINGHAM, Mass. China to Become the Largest Market for Smartphones in 2012 with Brazil and India Forecast to Join the Top 5 Country-Level Markets by 2016, According to IDC. International Data Corporation [en ligne]. 2012. <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23381112> (consulté le 21 mars 2012)

FRAMINGHAM, Mass. Smartphone Market Hits All-Time Quarterly High Due To Seasonal Strength and Wider Variety of Offerings, According to IDC. International Data Corporation [en ligne]. 2012. <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS23299912> (consulté le 21 mars 2012)

FREI, Richard et al. Les Smartphones épargnés par la crise. Service research de la Banque Cantonale de Zurich [en ligne]. 2009. <https://www.trade-net.ch/fr/tn-news-aktuell-anlagen-aktuell-09-09.pdf> (consulté le 13 mars 2012)

GANESHA, Ram. The iPhone 4 Supply Chain. *Operation Buzz* [en ligne]. 2010. <http://operationsbuzz.com/2010/11/the-iphone-4-supply-chain/> (consulté le 30 avril 2012)

GARDNER, Anita. Samsung tenu responsable de décès par cancer causés par des semi-conducteurs. International Metalworkers' Federation [en ligne]. 2010. <http://www.imfmetal.org/index.cfm?c=22391&ol=5> (consulté le 1er mai 2012)

GERBER, Yves. Le NFC ouvre les portes d'internet aux objets. Nouvo.ch [en ligne]. 2012. <http://www.nouvo.ch/2012/05/le-nfc-ouvre-les-portes-dinternet-aux-objets> (consulté le 13 mai 2012)

GLOBAL WITNESS. [en ligne]. <http://www.globalwitness.org/fr/nos-campagnes/conflit/minerais-du-conflit> (consulté le 30 avril 2012)

GOASDUFF, Laurence, PETTEY, Christy. Gartner Says Worldwide Smartphone Sales Soared in Fourth Quarter of 2011 With 47 Percent Growth. *Gartner Newsroom* [en ligne]. 2012 <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1924314> (consulté le 21 mars 2012)

GRAZIANO, Dan. Shipments of NFC-enabled handsets reached 30 million units in 2011. *BGR* [en ligne]. 2012. <http://www.bgr.com/2012/03/26/shipments-of-nfc-enabled-handsets-reached-30-million-units-in-2011/> (consulté le 26 mars 2012)

GREENPEACE. Guide to greener electronics [en ligne]. 2011. <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/climate/2011/Cool%20IT/greener-guide-nov-2011/guide-to-greener-electronics-nov-2011.pdf> (consulté le 31 juillet 2012)

HA, Peter. Bellsouth IBM Simon. *Time Specials* [en ligne]. 2010. [http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,2023689\\_2023708\\_2023677,00.html](http://www.time.com/time/specials/packages/article/0,28804,2023689_2023708_2023677,00.html) (consulté le 22 février 2012)

INSTITUE OF PUBLIC AND ENVIRONNEMENTAL AFFAIRES et al. The other side of Apple II : Pollution spreads trough Apple's supply chain. 2011. 46p

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER et al. IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans. 2011. [http://www.alerte.ch/images/stories/documents/etudes/press\\_release\\_iarc\\_classifies\\_radiofrequency\\_electromagnetic\\_fields\\_as\\_possibly\\_carcinogenic\\_to\\_humans\\_31\\_05\\_2011.pdf](http://www.alerte.ch/images/stories/documents/etudes/press_release_iarc_classifies_radiofrequency_electromagnetic_fields_as_possibly_carcinogenic_to_humans_31_05_2011.pdf) (consulté le 25 juin 2012)

KARAYAN, Raphaëlle. BlackBerry, le déclin d'un pionnier des smartphones. *L'Express* [en ligne]. 2011. [http://expansion.lexpress.fr/high-tech/blackberry-le-declin-d-un-pionnier-des-smartphones\\_260794.html](http://expansion.lexpress.fr/high-tech/blackberry-le-declin-d-un-pionnier-des-smartphones_260794.html) (consulté le 20 mars)

LARIBLE, Pierre. Economie fonctionnelle : vers la performance économique-environnementale. *Politique-actu* [en ligne]. (s.d.). <http://www.politique-actu.com/debat/economie-fonctionnelle-performance-economico-environnementale-pierre-larible/296702/> consulté le 4 août 2012)

LASJAUNIAS, Aude. En difficulté, Nokia mise sur Windows pour se relancer. *Le Monde* [en ligne]. 2011. [http://www.lemonde.fr/technologies/article/2011/10/26/en-difficulte-nokia-mise-sur-windows-pour-se-relancer\\_1593937\\_651865.html](http://www.lemonde.fr/technologies/article/2011/10/26/en-difficulte-nokia-mise-sur-windows-pour-se-relancer_1593937_651865.html) (consulté le 20 mars 2012)

LELIEVRE, Hélène. La technologie NFC s'impose petit à petit, y compris dans les start-up romandes. *ICT Journal* [en ligne]. 2011. <http://www.ictjournal.ch/fr-CH/News/2011/09/20/La-technologie-NFC-simpose-petit-a-petit-y-compris-dans-les-start-up-romandes.aspx> (consulté le 23 mars 2012)

LELY, Claude. L'empire Samsung, symbole du miracle coréen. *Aujourd'hui la Corée* [en ligne]. 2011. <http://coree.aujourdhuilemonde.com/lempire-samsung-symbole-du-miracle-coreen> (consulté le 1er mai 2012)

LIMA, Pedro. Lithium : la ruée vers l'or blanc. *Le Figaro* [en ligne]. 2011. <http://www.lefigaro.fr/international/2011/02/05/01003-20110205ARTFIG00006-lithium-la-ruée-vers-l-or-blanc.php> (consulté le 30 avril 2012)

Ordonnance sur les mouvements de déchets du 22 juin 2005 (=OMoD, RS 814.610)

PASCUAL, Julia. Avec le lithium ou le zinc à la batterie. *Libération* [en ligne]. 2009. <http://www.liberation.fr/sciences/0101565540-avec-le-lithium-ou-le-zinc-a-la-batterie> (consulté le 30 avril 2012)

PETTEY, Christy. Gartner Says Android to Command Nearly Half of Worldwide Smartphone Operating System Market by Year-End 2012. *Gartner Newsroom* [en ligne]. 2011. <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1622614> (consulté le 21 mars 2012)

PETTEY, Christy. Gartner Says Sales of Mobile Devices Grew 5.6 Percent in Third Quarter of 2011; Smartphone Sales Increased 42 Percent. *Gartner Newsroom* [en ligne]. 2011. <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=1848514> (consulté le 21 mars 2012)

PROGRAMME DES NATIONS UNIS POUR L'ENVIRONNEMENT. *Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie des produits*. (s.n.). Druk in de weer : Université de Ghent, 2009. 103p.

Rapport de l'ONU : importations d'Europe continuent d'aggraver le problème de déchets électroniques. La consommation intérieure est le principal facteur contribuant à l'augmentation des déchets électroniques en Afrique. 2012 [http://www.empa.ch/plugin/template/empa/\\*/117179](http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/117179) (consulté le 19 juillet 2012)

Réseau social. In : L'Intern@ute High Tech [en ligne]. Dernière modification de cette page le 21 juin 2012. [http://encyclopedie.linternaute.com/definition/186/9/0/global\\_system\\_for\\_mobile\\_communications.shtml](http://encyclopedie.linternaute.com/definition/186/9/0/global_system_for_mobile_communications.shtml) (consulté le 22 février 2012)

Réseau social. In : Planetoscope [en ligne]. Dernière modification de cette page le 27 juin 2012. <http://www.planetoscope.com/sols/1048-production-mondiale-de-terres-rares.html> (consulté le 28 avril 2012)

Réseau social. In : Wikipédia [en ligne.] Dernière modification de cette page le 20 février 2012 à 21:06. [http://fr.wikipedia.org/wiki/Assistant\\_personnel](http://fr.wikipedia.org/wiki/Assistant_personnel) (consulté le 13 février 2012)

Réseau social. In : Wikipédia [en ligne]. Dernière modification de cette page le 8 aout 2012 à 12:07. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Smartphone> (consulté le 13 février 2012)

S, Homer. Le standard GSM. Comment ça marche [en ligne]. 2012. <http://www.commentcamarche.net/contents/telephonie-mobile/gsm.php3> (consulté le 22 février 2012)

SANYAS, Nil. Après les PC, Lenovo veut aussi vendre des smartphones en Europe. *PC Impact* [en ligne]. 2012. <http://www.pcinpact.com/news/68282-pc-lenovo-smartphones-mobiles-europe.htm> (consulté le 21 mars 2012)

SEIBT, Sébastien. Les terres rares, une arme commerciale chinoise méconnue. *France24.com* [en ligne]. 2010. <http://www.france24.com/fr/20101028-terres-rares-conflit-commerce-chine-exportation-fabrication-ipod-television-missiles> (consulté le 28 avril 2012)

SEVERIN, Tania. 2,9 millions de suisse possèdent un Smartphone. *ICT Journal* [en ligne]. 2012. <http://www.ictjournal.ch/News/2012/03/20/29-millions-de-Suisses-possedent-un-smartphone.aspx> (consulté le 22 mars 2012)

STUDER, Xavier. *blog.rts.ch/telecom* [en ligne]. <http://blog.rts.ch/telecom/> (consulté le 21 mars 2012)

SWICO RECYCLING et al. Mon portable et moi ! Naissance, vie et recyclage du téléphone portable : dossier pédagogique sur le thème du recyclage des téléphones portables. (s.d). 22p

SWICO RECYCLING. [en ligne]. <http://bit.ly/RNfe7> (consulté le 10 juillet 2012)

SWISSCOM. Comment fonctionne la téléphonie mobile?. 2012. <http://www.swisscom.ch/fr/ghq/responsabilite/travail-et-vie-durables/rayonnement-et-sante/comment-fonctionne-la-telephonie-mobile.html> (consulté le 13 juillet 2012)

U.S. GEOLOGICAL SURVEY. Mineral Commodity Summaries. By JASKULA, Brian W. [en ligne]. 2011. <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/lithium/mcs-2012-lithi.pdf> (consulté le 30 avril 2012)

VAN DER MEULEN, Rob, PETTEY, Christy. Gartner Says Worldwide Sales of Mobile Phones Declined 2.3 Percent in Second Quarter of 2012. Newsroom [en ligne]. 2012. <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2120015> (consulté le 14 août 2012)

WATTEZ, Eric. Fabrication : les usines chinoises de Foxconn inondent le monde. *Capital.fr* [en ligne]. 2011. [http://www.capital.fr/enquetes/dossiers/les-secrets-des-tenors-du-smartphone-588880/fabrication-les-usines-chinoises-de-foxconn-inondent-le-monde/\(offset\)/2](http://www.capital.fr/enquetes/dossiers/les-secrets-des-tenors-du-smartphone-588880/fabrication-les-usines-chinoises-de-foxconn-inondent-le-monde/(offset)/2) (consulté le 27 avril 2012)

## Annexe 1 Ericsson GS88, IBM Simon, Blackberry 5810



Ericsson concept phone GS88

Source : Jembe.fr, 2011



Source : Gizmodo.com, 2011



Source : Cnet.com, 2011

## Annexe 2

### Directives des normes ISO 14040 :2006 et ISO 14044 :2006

Les normes ISO identifient quatre étapes :

- La définition des objectifs et du champ de l'étude. C'est l'étape au cours de laquelle les raisons de mener l'étude sont précisées, les applications prévues sont décrites et l'approche préconisée est détaillée. C'est au cours de cette phase notamment que l'unité fonctionnelle (*cf.* 4.2.4) est décrite et le type de modélisation spécifié.
- L'analyse de l'inventaire du cycle de vie (AICV). À ce niveau, le (ou les) système(s) du produit, ainsi que les différentes étapes du processus sont décrites. Les échanges entre le système et l'environnement sont relevés et évalués. Ces échanges, appelés les flux élémentaires, comprennent les intrants provenant de la nature (extraction de matières premières, terre exploitée) et les rejets émis dans la nature (émissions dans l'atmosphère, l'eau, le sol). La quantité de flux élémentaires échangés entre le système du produit et l'environnement est mise à l'échelle de l'unité fonctionnelle, telle qu'elle a été spécifiée lors de la définition des objectifs et du champ de l'étude.
- L'évaluation des impacts du cycle de vie (EICV). Cette phase comprend l'évaluation de l'ampleur et de la portée des impacts environnementaux associés aux flux élémentaires inventoriés durant la phase précédente. À cette fin, les résultats de l'inventaire du cycle de vie sont corrélés à des catégories d'impacts environnementaux et aux indicateurs de catégories. Les résultats de l'AICV, autres que ceux liés aux flux élémentaires (ex. l'utilisation de la terre), sont identifiés et leurs relations aux indicateurs de catégories correspondant définies. L'EICV contient un nombre d'étapes obligatoires : sélection des catégories d'impacts, des indicateurs de catégories et des modèles de caractérisation, assignation des résultats de l'AICV aux différentes catégories d'impacts (classification) et calcul des résultats des indicateurs de catégories (caractérisation). À cela peuvent s'ajouter des étapes facultatives, telles que la normalisation, le regroupement, la pondération.
- L'interprétation du cycle de vie. Au cours de cette étape, les résultats des phases précédentes sont appréciés à la lumière des objectifs et du champ de l'étude. Des conclusions et des recommandations sont formulées.

Source : PNUÉ Lignes directrices pour l'analyse sociale du cycle de vie (ASCV) des produits, 2009 : 34

### Annexe 3 Caractéristiques iPhone 4S



## iPhone 4S

Puce A5 bicœur.  
Appareil photo iSight 8 Mpx  
et optiques dernier cri,  
iOS 5, iCloud et  
tout nouveau Siri.

Voici l'iPhone  
le plus sidérant.



Hauteur : 115,2 mm  
Largeur : 58,6 mm  
Profondeur : 9,3 mm  
Poids : 140 g

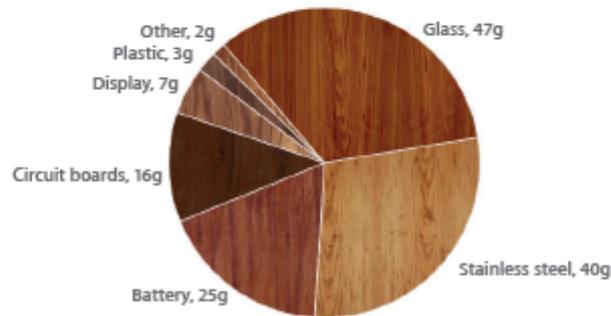
Source : Apple.com, 2012

## Annexe 4 Rapport environnemental

### Material

Apple's ultracompact product and packaging designs lead the industry in material efficiency. Reducing the material footprint of a product helps maximize shipping efficiency. It also helps reduce the energy consumed during production and material waste generated at end of life. The chart below details the materials used in iPhone 4S.

#### Material Use for iPhone 4S



### Packaging

The packaging for iPhone 4S is almost entirely recyclable, and its retail box is made primarily from bio-based materials, including fiberboard containing 90 percent post-consumer recycled content. In addition, the iPhone 4S packaging is extremely material efficient, allowing more units to be transported in a single shipping container. The following table details the materials used in iPhone 4S packaging.

#### Packaging Breakdown for iPhone 4S (U.S. Configurations)

| Material                                  | Retail box |
|---|------------|
| Paper (fiberboard, paperboard, paperfoam) | 120g       |
| Thermoformed polystyrene                  | 11g        |
| Other plastics                            | 2g         |

Source : Apple *environmental report*, 2011 :2

## Annexe 5

### Les sous-traitants connus de l'iPhone 4S

| Composants                | Entreprise                          | Part                                   | Pays                                       |
|---------------------------|-------------------------------------|--|--|
| Processeurs               | Samsung Electronics                 | •Processeur bi-cœur A5<br>•DRAM Memory | Corée du Sud<br>(Suwon)                    |
| Caméra                    | Largan Precision / Genius Electrics | Objectifs                              | Taiwan<br>(Taichung)                       |
|                           | Omnivision                          | Assemblage                             | USA / Californie<br>(Santa Clara)          |
| Connectivité              | Broadcom Corp.                      | GPS, Wifi, Bluetooth                   | USA / Californie<br>(Irvine)               |
| Ecran                     | LG                                  | Ecran                                  | Corée du Sud<br>(Séoul)                    |
|                           | TPK/Balda, Wintek, Chimei Innolux   | Touch Screen                           | Taiwan<br>(Taipei, Taichung, Maioli)       |
| Fabrication et assemblage | Foxconn (Hon Hai Precision)         | Opération d'assemblage                 | Chine<br>(Shenzen)<br>Taiwan<br>(Taichung) |
|                           | Taiwan Semiconductor (TSMC)         | Fabrication des puces                  | Taiwan<br>(Hsinchu)                        |
| Interface                 | AKM Semiconductor                   | E-Compas                               | USA / Californie<br>(San José)             |
|                           | Cirrus's Logic                      | Codec Audio                            | USA / Texas<br>(Austin)                    |
|                           | STMicroelectronics                  | Gyroscope, Accéléromètre               | Suisse<br>(Genève)                         |
|                           | Texas Instruments Inc               | Touch Screen Controller                | USA / Texas<br>(Dallas)                    |
| Memoire                   | Samsung Electronics                 | Flash                                  | Corée du Sud<br>(Séoul)                    |
| Power Management          | Dialog Semiconductor                | Main Power Management Device           | Allemagne<br>(Nabern)                      |
|                           | Infineon Technologies AG            | Base Band et Emetteur-Recepteur        | Allemagne<br>(Neubiberg)                   |
| Fréquence Radio           | Intel                               | Mémoire                                | USA / Oregon<br>(Portland)                 |
|                           |                                     |  | USA / Massachussets<br>(Woburn)<br>Japon   |
|                           | Skyworks, Murata, TriQuint          | Divers module de fréquence radio       | (Kyoto)                                    |

Source : Operationbuzz.com, 2012

## Annexe 6

### Email envoyé le 24 juillet 2012 à Swico

Taux de recyclage d'iPhone en Suisse

Déplacer 

★ raphael ello à info@swico.ch

24.07.12 14:41  

Bonjour,

Je suis actuellement étudiant en dernière année en Economie d'Entreprise à la Haute Ecole de Gestion de Genève et pour mon travail de recherche intitulé "*Peut-on réduire les externalités négatives du cycle de vie d'un Smartphone*" j'aurais besoin de quelques chiffres que je n'ai pas réussi à trouver sur internet. Pour ce faire, auriez-vous la gentillesse de répondre aux questions suivantes :

- Serait-il possible de connaître le taux de retour d'iPhone (du 3GS au 4S) en Suisse?
- Quel moyen de retour est le plus utilisé par les consommateurs (Apple Store, APR, par courrier, etc)?
- Comment assurez-vous qu'aucun des déchets ne se retrouvent dans des pays non-membres de l'OCDE?

Je vous serais très reconnaissant de répondre aux questions susmentionnées et vous remercie d'avance.

Veuillez recevoir mes meilleures salutations.

--

Raphaël ELIO  
Vice-Président de la Junior Entreprise HEG  
Economiste d'Entreprise

Haute Ecole de Gestion de Genève  
Fachhochschule Westschweiz Betriebsökonomie  
University of Applied Sciences Western Switzerland

 Transmettre  Répondre

Source : Auteur, 2012