Rapport pour Partie Tierce

Évaluation comparative de l’impact carbone de l’offre « Circular Mobility » d’Orange Business avec les offres « Business As Usual » actuelles.

(Synthèse)

Décembre 2023

Table des matières

[Table des matières 2](#_Toc153798540)

[1. Contexte et objectifs de l’évaluation 4](#_Toc153798541)

[1.1 Contexte 4](#_Toc153798542)

[1.1.1 L’offre « Circular Mobility » d’Orange Business 4](#_Toc153798543)

[1.1.2 Une baisse de l’impact des usages télécoms sur le changement climatique 5](#_Toc153798544)

[1.2 Objectif de l’étude 5](#_Toc153798545)

[1.3 Méthodologie 6](#_Toc153798546)

[1.4 Déroulement de l’évaluation 7](#_Toc153798547)

[1.5 Vérification et validation des résultats 7](#_Toc153798548)

[1.6 Acteurs du projet 8](#_Toc153798549)

[1.6.1 Public concerné 8](#_Toc153798550)

[1.6.2 Commanditaire et réalisateur de l’étude 8](#_Toc153798551)

[1.7 Validité des résultats 8](#_Toc153798552)

[2 Périmètre de l’étude 8](#_Toc153798553)

[2.1 Périmètre de l’étude 8](#_Toc153798554)

[2.2 Unité fonctionnelle 8](#_Toc153798555)

[2.3 Frontières du système 10](#_Toc153798556)

[2.3.1 Les phases du cycle de vie considérées 10](#_Toc153798557)

[2.3.2 Exclusions 17](#_Toc153798558)

[2.3.3 Critères de coupure 18](#_Toc153798559)

[2.4 Représentativité temporelle 18](#_Toc153798560)

[2.5 Limite géographique 18](#_Toc153798561)

[2.6 Comparaison des différents scénarios 18](#_Toc153798562)

[2.7 Paramétrage des scénarios de référence et « Circular Mobility » 19](#_Toc153798563)

[2.8 Calcul du nombre de smartphones neufs et reconditionnés dans l’offre « Circular Mobility » 19](#_Toc153798564)

[3 Données et indicateurs d’impacts environnementaux 21](#_Toc153798565)

[3.1 Type et sources de données 21](#_Toc153798566)

[3.2 Données issues de l’inventaire 22](#_Toc153798567)

[3.3 Indicateur d’impact environnemental 22](#_Toc153798568)

[3.4 Facteurs d’émission 22](#_Toc153798569)

[3.5 Données relatives aux caractéristiques physiques des smartphones 23](#_Toc153798570)

[3.5.1 Modèles de smartphones et caractéristiques techniques de référence 23](#_Toc153798571)

[3.5.2 Durées de vie considérées 28](#_Toc153798572)

[3.6 Données relatives aux transports 29](#_Toc153798573)

[3.6.1 Distribution des smartphones neufs de l’usine des fabricants vers l’entrepôt central d’Orange 30](#_Toc153798574)

[3.6.2 Distribution des smartphones reconditionnés du site de reconditionnement vers l’entrepôt central d’Orange 31](#_Toc153798575)

[3.6.3 Distribution des smartphones neufs ou reconditionnés des locaux d’Orange vers le client 31](#_Toc153798576)

[3.6.4 Données relatives à la collecte des smartphones à l’issue du contrat de la location 32](#_Toc153798577)

[3.7 Données relatives à la phase d’utilisation (recharge batterie et réseau mobile) 32](#_Toc153798578)

[3.8 Données relatives à l’impact du cycle de vie des scénarios 33](#_Toc153798579)

[3.9 Procédures d’attribution 36](#_Toc153798580)

[4 Évaluation comparative des impacts de l’offre « Circular Mobility » 36](#_Toc153798581)

[4.1 Hypothèses de référence 36](#_Toc153798582)

[4.2 Résultats de l’évaluation 37](#_Toc153798583)

[4.2.1 Approche « Client » 37](#_Toc153798584)

[4.2.2 Approche « Smartphone » 45](#_Toc153798585)

[5 Conclusions 46](#_Toc153798586)

[6 Limites de l’étude 47](#_Toc153798587)

[7 Annexe (informations complémentaires) 47](#_Toc153798588)

[7.1 Glossaire 47](#_Toc153798589)

[7.2 Bibliographie 48](#_Toc153798590)

# Contexte et objectifs de l’évaluation

## Contexte

Les exigences qui pèsent sur les entreprises en matière de responsabilité environnementales n’ont jamais été aussi élevées et autant nécessaires. Tout comme la société, les institutions et les citoyens, les entreprises doivent jouer un rôle majeur dans la lutte contre le réchauffement climatique en fixant des engagements environnementaux et en les intégrant dans une véritable démarche RSE. Orange Business est convaincu de la force d’un écosystème pour relever ce défi. C’est pourquoi Orange Business innove pour concevoir des produits et services qui répondent à la fois aux enjeux climatiques et aux problématiques des organisations. Avec l’offre « Circular Mobility », Orange Business s’engage à contribuer à la diminution de l’empreinte carbone des usages télécoms.

Dans le contexte du changement climatique de plus en plus prégnant et de ses conséquences à venir dans le quotidien des entreprises, l’offre « Circular Mobility » destinée au marché B2B a été définie. Elle s’appuie sur les contextes économique et sociétal actuels, en se focalisant sur deux axes principaux :

* Côté environnement, la mesure et le suivi de l’impact carbone d’une offre, qui représente un enjeu de plus en plus primordial pour les clients d’Orange Business.
* Côté transformation des modèles de production, vers des logiques plus durables, plus économes en matières premières et moins énergivores, dans la logique de l’économie circulaire.

L’offre « Circular Mobility » est donc destinée à réduire l’impact carbone d’une offre de smartphones d’entreprise en comparaison avec les offres et pratiques actuelles.

Elle intègre les équipements, la connectivité et une multitude de services, dont la remise d’un bilan carbone de la flotte mobile réalisé par Orange Business et basé sur une méthode de calcul et des données validées par « AFNOR Certification », leader français de l’audit de certification tierce-partie. Cette innovation s’inscrit dans le cadre du programme [*« Re » : Recyclage, Reconditionné, Reprise*](https://www.orange-business.com/fr/magazine/collecte-recyclage-mobiles-vers-demarche-eco-responsable) d’Orange Business qui soutient l’économie circulaire, social et solidaire, ainsi que la démarche RSE du Groupe Orange

|  |
| --- |
| ***Note****: dans cette étude, l’évaluation de l’impact environnemental est limitée à la catégorie d’impact « Changement Climatique ». Comme l’unité de mesure de l’indicateur associé « Global Warming Potential » est le kgCO2e (kilogramme de CO2 équivalent), le terme « impact carbone » est employé dans la suite du rapport pour indiquer clairement cette limitation.* |

### L’offre « Circular Mobility » d’Orange Business

L’offre « Circular Mobility » comprend (Figure 1) :

* La sélection de mobiles durables composée de terminaux reconditionnés ou neufs avec une empreinte carbone réduite, inférieure à 50 kg équivalent carbone à la fabrication. L’offre de terminaux neufs comprend actuellement 30 références de diverses marques dont Apple, Crosscall, Neva Sparkle et Samsung ;
* Le forfait Orange Business « Performance Grands Clients » permet d’adapter le forfait data au plus près de la consommation réelle des entreprises et donc de leurs usages. Chaque Go non utilisé chaque mois permet de réduire l’impact carbone dû aux réseaux mobiles (en équivalent CO2) ;
* La location de flottes de smartphones, dont la logique repose sur celle de l’économie circulaire. Intitulé « Mobile Leasing » ; le service permet de bénéficier d’une flotte qui sera restituée après 24 ou 36 mois en fonction de la formule choisie ;
* La collecte et la reprise de l’ancienne flotte mobile, via le service Orange Reprise, qui est systématique et qui garantit le reconditionnement ou le recyclage des terminaux, dans le respect des critères sociaux et environnementaux fixés par Orange Business ;
* La mise à disposition du bilan de l’impact carbone (car limité à l’indicateur d’impact « Changement Climatique ») de la solution mobile dont le mode de calcul et les données sont validés par « AFNOR Certification », sur la base de normes ISO, et donc internationales.

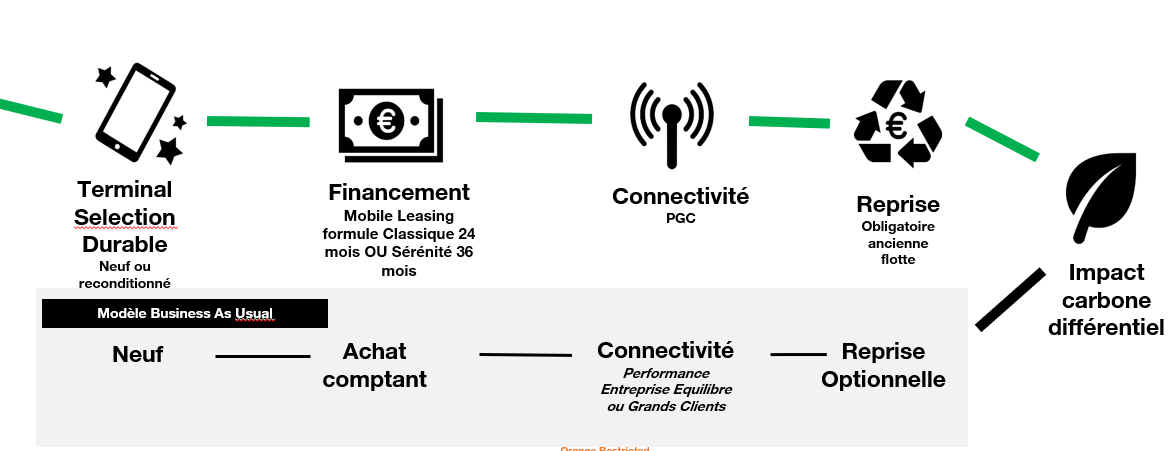


Figure  : Description de l’offre « Circular Mobility »

Avec cette nouvelle offre, les entreprises et organisations peuvent lisser leurs investissements dans le temps et ainsi préserver leur trésorerie, bénéficier des technologies les plus récentes et les plus performantes, tout en adoptant un mode de consommation éco-responsable.

### Une baisse de l’impact des usages télécoms sur le changement climatique

Avant de proposer cette offre, Orange Business a évalué l’empreinte carbone des usages télécoms en se basant sur plusieurs cas d’usages. Le premier, considéré comme le scénario de référence, comprend l’usage d’un terminal neuf acheté comptant et utilisé pendant 24 mois, avec une consommation de 8Go de données par mois et sans reprise du terminal en fin d’utilisation.

Ce scénario de référence, aussi appelé « Business As Usual » (BAU), est comparé à deux autres, représentatifs des caractéristiques et de l’usage des formules « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » :

* Le scénario relatif à la formule **« Classique », d’une durée de 24 mois,** avec une combinaison de terminaux neufs et reconditionnés, en location, avec une consommation de 8Go de données par mois et prévoyant la collecte des terminaux en fin d’utilisation.
* Le scénario relatif à la formule **« Sérénité », d’une durée de 36 mois,** et comprenant les mêmes caractéristiques d’usages que le scénario Classique de 24 mois mais en allongeant la durée d’usage des smartphones.

## Objectif de l’étude

L’objectif de cette étude est de proposer une évaluation des impacts environnementaux, limités à l’indicateur « changement climatique », de l’offre de smartphones d’entreprise appelée « Circular Mobility » constituée d’une proportion de smartphones neufs et reconditionnés en location avec de la connectivité associée, et de permettre la comparaison avec l’offre de référence « Business As Usual » actuelle composée exclusivement de smartphones neufs.

La proportion des smartphones neufs et reconditionnés de l’offre est définie de façon à garantir la première et la deuxième durée de vie des smartphones de l’offre. Ainsi, cette proportion est définie à partir des taux de collecte et de reconditionnement des smartphones neufs à l’issue de leur première durée de vie, soit deux ans pour la formule « Classique » et trois ans pour la formule « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » (section 1.1.2).

L’évaluation menée est focalisée sur les points suivants :

* Évaluer l’impact carbone des smartphones des formules de l’offre « Circular Mobility » et de l’offre de référence (BAU) ;
* Évaluer la différence d’impact carbone entre l’utilisation d’un smartphone d’une formule de l’offre « Circular Mobility » par rapport à un smartphone de l’offre de référence constituée exclusivement de terminaux neufs. Cette différence est évaluée en pourcentage et non en valeur absolue ;
* Identifier les principaux postes d’émissions de gaz à effet de serre (GES) et de proposer des pratiques vertueuses dans le but d’optimiser la réduction des émissions de GES de l’offre « Circular Mobility ».

Les résultats comparent donc l'offre « Circular Mobility » proposée par Orange Business avec une offre de référence basée sur les pratiques et contrats actuels dans le domaine des marchés B2B. Pour effectuer la comparaison, l’année de référence est 2022.

A notre connaissance, il n’existe pas de PCR dédié à l’évaluation de l’empreinte environnementale d’une offre de smartphones. Il existe des PCR spécifiques à l’évaluation de l’empreinte environnementale des smartphones ou des services numériques [12], mais ils ne peuvent s’appliquer ici, les étapes du cycle de vie d’une offre de smartphones d’entreprise étant différentes, et l’offre n’étant pas dédiée à un service numérique particulier.

Enfin, il est important de rappeler qu’une empreinte carbone constitue l'un des nombreux indicateurs environnementaux et qu'elle ne reflète pas une préférence écologique.

## Méthodologie

La méthodologie d’évaluation de l’impact carbone utilisé dans cette étude repose sur l’ACV des offres de smartphones d’entreprises qui sont comparées. Elle se base notamment sur la Recommandation L.1410 de l’UIT-T (Union Internationale des Télécommunications) [1] qui se réfère aux normes ISO 14040-2006 [2] et ISO 14044-2006 [3] pour les principes et exigences de l’évaluation.

Ces méthodes reposent sur :

* Une analyse du cycle de vie (ACV), dans le but d’évaluer les impacts carbone produits sur l’ensemble des étapes du cycle de vie des offres étudiées : la production des smartphones neufs ou reconditionnés, leur distribution jusqu’au client, la diffusion de données sur les réseaux mobiles, la consommation d’énergie électrique en phase d’usage des smartphones ou encore le traitement des déchets. Les offres sont donc étudiées sur l’ensemble des étapes de leur cycle de vie.
* Une analyse multicritère, c’est-à-dire que plusieurs indicateurs environnementaux sont évalués. Dans le cadre de cette étude, **seul l’indicateur du « potentiel de réchauffement climatique »** est pris en compte.

## Déroulement de l’évaluation

L’évaluation comparative a été menée en plusieurs étapes :

* Une première phase exploratoire a été menée en fin d’année 2022, sous pilotage du comité exécutif Orange Business et de la division RSE du groupe Orange. Celle-ci a abouti à l'organisation au premier trimestre 2023 d’une série de 4 ateliers destinés à analyser les leviers RSE existants, affiner la promesse client, et définir le contenu de l’offre « Circular Mobility » pour le marché B2B. Ce travail, en amont de l’étape de modélisation de l’offre, était également centré sur la définition de l’offre de référence « Business As Usual » pour comparaison.
* Une phase d’étude en vue d’évaluer la différence d’impact carbone issue de la comparaison entre les scénarios retenus, avec :
  + La modélisation des étapes du cycle de vie et des hypothèses structurantes afin de définir des scénarios représentatifs des offres étudiées (scénario de référence et scénarios « Circular Mobility »).
  + Le recueil des données indispensables à la quantification de l’impact carbone (ACV des équipements, données d’activités, facteurs d’émission, etc.) et à la consolidation des hypothèses posées (rapports d’étude, etc.).
  + La quantification de l’impact carbone d’un smartphone d’une flotte d’entreprise selon les scénarios.
  + L’évaluation comparative des résultats, ainsi que l’analyse des variantes avec notamment un scénario alternatif à l’offre de référence, appelé « Grand Public », avec une durée d’usage des smartphones de 3 ans représentative du marché grand public (B2C).
* La vérification et la validation par les experts de l’AFNOR en vue de la communication des résultats par un communiqué de presse, en conformité avec la norme ISO 14026 [4].

## Vérification et validation des résultats

Un travail de vérification et de validation des résultats de l’évaluation a été mené avec des experts diligentés par l’AFNOR, Nicolas Fouquet pour la vérification. Cette phase de vérification des résultats était principalement focalisée sur l’action de communication et des allégations comparatives associées. Elle permet de certifier que l'Analyse du Cycle de Vie (ACV) monocritère réalisée, focalisée sur l’analyse de l’impact carbone, suit les principes et exigences édictés par la norme internationale ISO 14044 pour répondre aux objectifs de l'étude.

Ce choix s’est imposé pour deux raisons principales :

* L'action de diffusion des résultats de l’évaluation, destinés à être communiqués au grand public et aux clients d’Orange Business, en conformité avec la norme ISO 14026.
* La réalisation d’une ACV comparative et l’exigence d’une revue critique associée, comme décrit dans les normes ISO 14044 et ISO 14026.

Le travail de vérification a permis de valider :

* La cohérence entre les objectifs, la collecte des données et les résultats de l’étude.
* La validité des hypothèses posées.
* La validité des résultats de l’étude.

## Acteurs du projet

### Public concerné

Le public concerné par les résultats de l’étude est l’ensemble des clients potentiels de l’offre « Circular Mobility » d’Orange Business.

La publication d'un communiqué de presse national est également prévue pour présenter l'offre et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) associées, traduits par leur équivalent en CO2, par rapport à une offre de référence qualifiée de « Business As Usual ».

Les allégations environnementales énoncées par l’action de communication reposent sur des affirmations comparatives qui ne sont valables que dans le cadre posé dans cette évaluation.

### Commanditaire et réalisateur de l’étude

L’évaluation a été effectuée pour Orange Business, commanditaire de l’étude et responsable du projet. Orange Innovation a contribué à la modélisation, à la définition des hypothèses, au recueil des données assisté d’Orange Business et des facteurs d’émission ainsi qu’au calcul des résultats et à leur interprétation.

La vérification des résultats en vue de la communication des allégations environnementales conformément à la norme ISO 14026 [4] a été réalisée par l’AFNOR.

## Validité des résultats

Les conclusions ne sont valables que dans le cadre du contexte, du périmètre et des hypothèses fixées par l’étude.

De plus, au regard de l’évolution possible des offres de smartphones d’entreprise au cours des prochaines années, et donc des caractéristiques de l’offre de référence « Business As Usual », les résultats de cette étude ne sont valables que pour une durée de 2 ans, soit jusqu’en décembre 2025. A l’issue de cette période, il conviendra de revoir les pratiques du marché B2B ainsi que les hypothèses posées pour comparer l’empreinte carbone des offres étudiées.

# Périmètre de l’étude

## Périmètre de l’étude

L’objectif de cette étude est d’évaluer l’impact sur l’indicateur « Changement Climatique » d’un smartphone de l’offre « Circular Mobility » et de permettre la comparaison avec un smartphone d’une offre de référence constituée exclusivement de smartphones neufs, aussi appelée « Business As Usual » car représentative des offres actuelles sur le marché des entreprises (B2B).

## Unité fonctionnelle

L’unité fonctionnelle considérée dans l’évaluation est définie de la façon suivante :

***« Utiliser le smartphone d'une flotte d'entreprise avec la connectivité associée pendant un an »***

L’impact carbone de l’ensemble des smartphones d’une flotte d’entreprise associés à une offre est donc ramené à une année d’usage d’un smartphone de la flotte.

Pour l’unité fonctionnelle considérée, le calcul de l’impact carbone annuel par smartphone s’effectue à partir de l’impact carbone total de l’ensemble des smartphones de la flotte liée à une offre, ramené à un smartphone et pour une année d’usage (Équation 1). Pour cela, l’impact carbone total est calculé en additionnant l’impact carbone total des processus associés aux étapes du cycle de vie des smartphones incluses dans le périmètre de l’étude.

Équation 1 : Calcul de l’impact carbone annuel d’un smartphone d’une flotte d’entreprise.

Les formules de l’offre « Circular Mobility » sont constituées de smartphones neufs et reconditionnés de proportions variables selon la durée de location (2 ou 3 ans). Pour calculer l’impact carbone annuel par smartphone, deux approches sont étudiées :

* Une **approche « Client » :** ici, l’impact carbone total de la flotte de smartphones d’entreprise est quantifié sur la durée de location associée à chaque scénario (section 1.1.2), soit 2 ans pour les scénarios « Business As Usual » et « Classique » et 3 ans pour le scénario « Sérénité ». Ensuite, l’impact total est divisé par le nombre d’années d’usage associé au cycle de vie des offres de smartphones chez les clients, et par le nombre de smartphones contenus dans l’offre du client.
* Une **approche « Smartphone »** : dans ce cas, l’impact carbone total est quantifié sur la durée d’usage maximale des smartphones, soit 4 ans pour le scénario « Classique » et 6 ans pour le scénario « Sérénité », en considérant une première et une seconde vie de durées égales pour les smartphones neufs et reconditionnés de l’offre « Circular Mobility ». L’impact carbone total est ensuite divisé le nombre d’années d’usage associé au cycle de vie smartphones, et par le nombre de smartphones considérés dans l’offre. Ainsi, pour quantifier l’impact carbone des smartphones d’une flotte, on considère la première vie des smartphones reconditionnés chez un client précédent, ainsi que la seconde vie des smartphones neufs chez un client suivant. Dans les deux cas, la durée d’usage des smartphones neufs et reconditionnés d’une flotte « Circular Mobility » est la même. Pour cette étude, on pose également l’hypothèse qu’un smartphone neuf ne peut être reconditionné qu’une seule fois avant le traitement effectif de sa fin de vie.

## Frontières du système

### Les phases du cycle de vie considérées

Au cours de cette étude, pour être représentatif des offres de smartphones d’entreprise actuelles et à venir (scénario de référence et scénarios « Circular Mobility »), des smartphones de différents fabricants sont intégrés dans l’étude. Par exemple, l’offre de référence propose majoritairement des smartphones Samsung et Apple tandis que ceux de l’offre « Circular Mobility » sont éco-conçus ou qualifiés de plus usuels avec une empreinte carbone de leur fabrication limitée à 50 kgCO2e. La modélisation des étapes du cycle de vie d’un smartphone neuf (non reconditionné) et d’un smartphone reconditionné est respectivement indiquée dans les Figure 2 etFigure 3. Ici, la présentation des étapes du cycle de vie des smartphones est exhaustive. Dans le cadre de cette étude, l’étape de valorisation (fin de vie avec bénéfice) est exclue du périmètre de l’étude, car parfois prise en compte dans les fiches produit environnementales des fabricants, ce qui induirait un double comptage des bénéfices.

Une image contenant texte, ligne, Police, diagramme

Description générée automatiquement

Figure 2 : Etapes du cycle de vie d’un smartphone neuf (non reconditionné)

Une image contenant texte, Police, ligne, nombre

Description générée automatiquement

Figure 3 : Etapes du cycle de vie d’un smartphone reconditionné

A partir de ces éléments, les étapes du cycle de vie d’une offre de smartphones d’entreprise prise en considération dans cette étude sont (Figure ) :

* L’étape de production avec :
  + Pour les smartphones neufs (première vie) : l’extraction et le traitement des ressources naturelles, l’approvisionnement, la production des pièces et leur assemblage, la production des accessoires et du packaging. Cette étape est évaluée à partir des fiches produit environnementales fournies par les fabricants.
  + Pour les smartphones reconditionnés (seconde vie) : l’approvisionnement, le nettoyage simple, le remplacement de la batterie et/ou de l’écran et/ou d’autres pièces, ainsi que la production du packaging. Cette étape est évaluée à partir de la modélisation proposée dans le rapport d’étude de l’ADEME sur le reconditionnement des smartphones [5].
* L’étape de distribution avec :
  + Pour les smartphones neufs (première vie) :
    - Le transport entre le producteur (fabricant) et le distributeur (Orange).
  + Pour les smartphones reconditionnés (seconde vie) :
    - Le transport entre le producteur (reconditionneur) et le distributeur (Orange).
  + Pour tous les smartphones, neufs et reconditionnés :
    - La fabrication du packaging (colis).
    - Le transport entre le distributeur (Orange) et le lieu d’utilisation (client).
* L’étape d’utilisation avec, pour les smartphones neufs et reconditionnés :
  + La consommation d’électricité pour la recharge de la batterie en France ;
  + La transmission de données sur les réseaux mobiles en France.
* L’étape de fin de vie avec :
  + La collecte des smartphones ;
  + Traitement de la fin de vie des smartphones (sans bénéfices) : dépollution, recyclage, incinération, mise en décharge.

Pour cette étude, l’étape de production et de distribution des smartphones reconditionnés est basée sur les résultats et conclusions de l’étude de l’ADEME sur le reconditionnement des terminaux [5] (sections 3.5.1.3 et 3.6.2). Pour les smartphones neufs, les étapes associées à la production et la distribution des équipements est estimée à partir des fiches produit environnementales fournies par les fabricants (sections 3.5.1.1, 3.5.1.2 et 3.6.1.1).

Les processus indiqués en pointillés dans la Figure sont exclus du périmètre de l’étude (section 2.3.2).

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, Parallèle

Description générée automatiquement

Figure  : Description des processus et étapes du cycle de vie d’une offre de smartphones d’entreprise

Les étapes du cycle de vie incluses dans l’évaluation sont décrites plus précisément dans les Tableau 1 et Tableau 2. Les sources d’impact et le type des données associées à chaque étape sont également présentées dans les deux tableaux. A noter que les étapes 13 et 27 liées à la valorisation des pièces (fin de vie avec bénéfices) ont été exclues du périmètre de l’étude (section 2.3.2) pour éviter les doubles comptages possibles avec les étapes de production de nouveaux équipements.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Description macroscopique | Etape du cycle de vie | Source d'impact | Type de données |
| PRODUCTION (NEUF) | | | |
| Smartphone neuf | Etape 0 - Acquisition et traitement des ressources naturelles | Acier, verre plastique, aluminium | Donnée secondaire (ACVs fabricant) |
| Etape 1 - Approvisionnement | Transport des matières premières traitées |
| Etape 2 - Pièces et sous-ensembles | Circuits intégrés, batterie, écran, caméras... |
| Etape 3 - Assemblage | Assemblage du smartphone |
| Etape 4 - Accessoires | Chargeur, écouteurs, câble USB-C |
| Etape 5 - Packaging | Plastique, carton, notice |
| DISTRIBUTION (NEUF) | | | |
| Distribution du smartphone de l'usine du fabricant vers les locaux du client d'Orange | Etape 6 - Distribution du fabricant vers Orange | Transport du smartphone du lieu de fabrication situé en Asie du Sud-Est vers la France, par avion ou cargo, puis camion | Donnée secondaire (ACVs fabricant) |
| Etape 7 - Packaging | Production du colis (fabrication) | Donnée secondaire (CODDE)  (Exclu par règle de coupure) |
| Etape 8 - Distribution des locaux d'Orange vers ceux du client | Transport du smartphone des locaux d'Orange chez le client | Donnée secondaire moyennée sur l'ensemble des colis distribués par Orange (Chronopost) |
| UTILISATION (NEUF) | | | |
| Smartphone | Etape 9 - Recharge de la batterie du smartphone | Consommation d'énergie électrique | Donnée secondaire (JRC) [7] |
| Connectivité | Etape 10 - Echange de données sur les réseaux mobiles | Transmission de données | Donnée primaire (Orange Business) |
| FIN DE VIE (NEUF) | | | |
| Logistique amont | Etape 11 - Transport du client vers le lieu de massification | Collecte des smartphones par Orange pour transport vers le premier centre de massification. Cette étape s’effectue en deux temps : du site du client vers le dépôt Orange puis du dépôt Orange vers le centre de massification (broker). Ici, le transport s’effectue par lots de smartphones (Chronopost) | Donnée secondaire (Orange Reprise et Chronopost) |
| Traitement de fin de vie | Etape 12 – Traitement de fin de vie (DEEE) | Traitement de fin de vie des smartphones par la filière (DEEE) | Données secondaires (ADEME) |
| Valorisation | Etape 13 - Valorisation (pièces) | Réutilisation des pièces pour le reconditionnement d'autres smartphones | Exclu du périmètre de l’étude |

Tableau 1 : Etapes du cycle de vie d’un smartphone neuf et d’un smartphone reconditionné (première vie), sources d’impact et type de données associées

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Description macroscopique | Etape du cycle de vie | Source d'impact | Type de données |
| PRODUCTION (RECONDITIONNE) | | | |
| Reconditionnement (smartphone) | Etape 14 - Approvisionnement | Transport depuis le lieu de massification vers le reconditionneur  Traitement de fin de vie des emballages dans lesquels ils sont approvisionnés | Données secondaires (ADEME) [5] |
| Etape 15 – Réception, contrôle, tri | Consommation du site |
| Etape 16 - Diagnostique et Expertise | Consommation du site |
| Etape 17 - Reconditionnement des smartphones (nettoyage simple, remplacement batterie, remplacement écran ou autres) | Reconditionnement standard (contrôle, réinitialisation, nettoyage) |
| Changement de pièces (écran, batterie, autres) |
| Etape 18 - Contrôle de sortie | Consommation du site |
| Etape 19 - Mise en stock de ventes et préparation de la commande | Ajout d'accessoires |
| Ajout d'un packaging |
| DISTRIBUTION (RECONDITIONNE) | | | |
| Distribution du smartphone du centre de reconditionnement vers les locaux du client d'Orange | Etape 20 - Transport depuis le reconditionneur vers Orange | Transport depuis le reconditionneur vers les locaux d'Orange | Données secondaires (ADEME) [5] |
| Etape 21 - Packaging | Production du colis (fabrication) | Donnée secondaire (CODDE)  (Exclu par règle de coupure) |
| Etape 22 - Distribution depuis Orange vers le client | Transport du smartphone reconditionné des locaux d'Orange vers ceux du client | Donnée secondaire moyennée sur l'ensemble des colis distribués par Orange (Chronopost) |
| UTILISATION (RECONDITIONNE) | | | |
| Smartphone | Etape 23 - Recharge de la batterie du smartphone | Consommation d'énergie électrique | Donnée secondaire (JRC) |
| Connectivité | Etape 24 - Echange de données sur les réseaux mobiles | Transmission de données | Donnée primaire (Orange Business) |
| FIN DE VIE (RECONDITIONNE) | | | |
| Logistique amont | Etape 25 - Transport du client vers le lieu de massification | Collecte des smartphones par Orange pour transport vers le premier centre de massification. Cette étape s’effectue en deux temps : du site du client vers le dépôt Orange puis du dépôt Orange vers le centre de massification (broker). Ici, le transport s’effectue par lots de smartphones (Chronopost) | Donnée secondaire (Orange Reprise et Chronopost) |
| Traitement de fin de vie | Etape 26 – Traitement de fin de vie (DEEE) | Traitement de fin de vie des smartphones par la filière (DEEE) | Données secondaires (ADEME) |
| Valorisation | Etape 27 - Valorisation (pièces) | Réutilisation des pièces pour le reconditionnement d'autres smartphones | Exclu du périmètre de l’étude |

Tableau 2 : Etapes du cycle de vie d’un smartphone reconditionné (seconde vie), sources d’impact et type de données associées

A partir du cycle de vie des smartphones neufs et reconditionnés, le périmètre de l’étude comparative réalisée pour l’offre « Circular Mobility » a été défini selon deux perspectives différentes :

* Une approche « Client », afin d’évaluer la différence d’impact carbone entre le scénario de référence et les scénarios « Circular Mobility », durant la période du contrat de location d’un client avec Orange (Figure ). L’impact carbone est alors observé sur une durée de 2 ans pour les scénarios de référence et « Circular Mobility » (formule « Classique ») et de 3 ans pour le scénario de référence « Grand Public » et « Circular Mobility » (formule « Sérénité »).
* Une approche « smartphone », afin d’évaluer l’influence de l’augmentation de la durée de vie des smartphones sur l’impact carbone des scénarios « Circular Mobility » en comparaison avec les scénarios de référence (Figure 6). Dans ce cas, le périmètre de l’étude considère la durée de vie effective des smartphones, dans l’offre avec le client et hors de l’offre (client précédent pour les smartphones reconditionnés et client suivant pour les smartphones neufs). Dans ce cas, la durée d’usage maximale considérée est de 4 ans pour le scénario « Classique » et 6 ans pour le scénario « Sérénité ». Pour les scénarios de référence sans reconditionnement des smartphones neufs, les durées d’usage sont égales à la durée de location chez le client, soit 2 ans pour le scénario « Business » et 4 ans pour le scénario « Grand Public ».

Même si l’offre de référence « Business As Usual » est composée de smartphones neufs, une enquête IFOP [11] pour Orange indique que 52% seraient collectés et 17% reconditionnés en dehors de l’offre à l’issue du contrat de location. Une analyse de sensibilité est alors proposée dans la section 4.2.1.3, en considérant les émissions « carbone » évitées grâce à la substitution de smartphones neufs par des smartphones reconditionnés en dehors de l’offre de référence. Pour estimer les émissions « carbone » évitées, la formule proposée dans le rapport de l’ADEME [5] sera utilisée.

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, Plan

Description générée automatiquement

Figure  : Périmètre de l’étude pour les scénarios de référence et « Circular Mobility » (approche « Client »)

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, Plan

Description générée automatiquement

Figure  : Périmètre de l’étude pour les scénarios de référence et « Circular Mobility » (approche « Smartphone »)

### Exclusions

La Recommandation L.1410 de l’UIT-T [1] et le PCR « Services Numériques » de l’ADEME [12] indiquent que, outre l'impact environnemental des équipements constituant l'infrastructure IT d'un service numérique de bout en bout, le cycle de vie du service intègre aussi des activités support de l'opérateur et du fournisseur de service liées à sa mise en œuvre opérationnelle. Les activités support à prendre en considération sont liées l’installation, l’exploitation et la maintenance des équipements constituant le service numérique de bout en bout.

Cependant, le PCR « Services Numériques »de l’ADEME [12] spécifie clairement (page 13) que les activités support concernant les flux liés à la R&D, aux transport des salariés du domicile au lieu de travail, aux déplacements professionnels, aux services de vente (boutiques, SAV), au marketing, à la publicité, au démarchage ou encore aux services administratifs en général sont exclues du périmètre de l’évaluation. Le rapport de l’ADEME « évaluation de l’impact environnemental d’un ensemble de produits reconditionnés » [5] exclut également ces flux et étapes (page 22 du rapport).

Seuls les flux liés à l’installation, l’exploitation et la maintenance des équipements chez le client doivent être pris en compte. Ici, dans le cas d’une flotte de smartphone, ces flux se traduisent par des flux logistiques (distribution Orange vers client et client vers Orange, SAV éventuel).

Ainsi, lors de la collecte des données, les flux mentionnés ci-dessous ont été exclus de l'étude. D’autres l’ont été par manque de données pertinentes dans la caractérisation des scénarios, par exemple la valorisation par le recyclage des smartphones (avec bénéfices) mais aussi pour éviter des doubles comptages. Ainsi, les exclusions concernent :

* Le transport des salariés, pour les trajets professionnels ou domicile-travail ;
* Les flux des services administratifs en général et à la R&D ;
* La commercialisation des produits (points de vente et lieu de stockage) ;
* Les étapes associées au service Après-Vente et au service client.

D’autres processus identifiés dans les Tableau 1et Tableau 2 ont également été exclus du périmètre :

* La valorisation des pièces issues du recyclage des smartphones (double comptage possible) ;
* Le traitement de la fabrication et de la fin de vie des colis (règle de coupure).

### Critères de coupure

La modélisation environnementale doit prendre en considération un pourcentage défini des équipements ou des systèmes étudiés, généralement supérieur ou égal à 95% du produit de référence correspondant à l’unité fonctionnelle définie.

## Représentativité temporelle

Les données recueillies pour l’évaluation ont été collectées en 2023. Elles sont représentatives de l’année 2022, définie comme année de référence de cette étude.

## Limite géographique

Cette évaluation porte sur une offre de smartphones d’entreprise destinée au marché français des entreprises (B2B). Il est intéressant de noter que les flottes de smartphones des scénarios de « référence » et « Circular Mobility » sont composées de smartphones neufs et/ou reconditionnés ayant des lieux de production et de reconditionnement situés en France, en Europe et en Asie. Dans cette étude, l’étape de production des smartphones reconditionnés est basée sur le modèle de référence moyen proposé par l’ADEME [5] (Tableau 14 page 46), avec des lieux de reconditionnement situés respectivement en France (48%), en Europe (26%) et en Asie (26%).

## Comparaison des différents scénarios

L’évaluation s’est focalisée sur la comparaison de l’impact carbone du scénario lié à l’offre de référence et à ceux des formules de l’offre « Circular Mobility » (section 2.3.1).

Le scénario de référence appelé « Business », modélise une offre de smartphones d’entreprise telle que pratiquée aujourd’hui (BAU). Un scénario de référence alternatif, appelé « Grand Public », est également proposé car représentatif des durées d’usage constatées sur le marché B2C (3 ans au lieu de 2 ans sur les marchés B2B).

Les autres scénarios concernent l’offre « Circular Mobility » telle que décrite dans la section 1.1, avec les formules « Classique » et « Sérénité ».

Les scénarios de « référence » et « Circular Mobility » sont comparé selon deux approches :

* Une approche « client », telle que perçue du point de vue du client d’Orange Business relativement aux émissions de GES sur la durée du contrat ;
* Une approche « smartphone », avec la prise en considération des première et seconde vies des smartphones d’une offre « Circular Mobility », dans et hors durée du contrat d’un client avec Orange.

L’évaluation compare l’impact carbone annuel d’un smartphone de l’offre de référence « Business » avec celui d’un smartphone des formules « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility ». Il s’agit d’une ACV comparative. La différence d’impact sera donnée en pourcentage de réduction plutôt qu’en valeur absolue.

## Paramétrage des scénarios de référence et « Circular Mobility »

Les scénarios sont étudiés pour des flottes de smartphones d’entreprise de 2000 smartphones, représentatives des clients d’Orange Business pour le marché visé. Le Tableau 3 présente les principales caractéristiques retenues pour leur définition.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Scénarios de référence | | Scénarios Circular Mobility | |
| Hypothèse scénario | Business | Grand Public | Classique | Sérénité |
| Année de référence | 2022 | 2022 | 2022 | 2022 |
| Localisation | France | France | France | France |
| Durée du contrat avec un client et Orange | 2 ans | 3 ans | 2 ans | 3 ans |
| Nombre total de smartphones de la flotte | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 |
| Nombre de smartphones neufs de la flotte | 2000 | 2000 | 1163 | 1352 |
| Nombre de smartphones reconditionnés de la flotte | - | - | 837 | 648 |
| Taux de collecte des smartphones | 52% | 52% | 90% | 80% |
| Taux de reconditionnement des smartphones collectés | (33%) | - | 80% | 60% |
| Durée d’usage des smartphones neufs (1ère vie) | 2 ans | 3 ans | 2 ans | 3 ans |
| Durée d’usage des smartphones reconditionnés (2nde vie) | (2 ans) | - | 2 ans | 3 ans |
| Durée de vie maximale des smartphones | 2 ans | 3 ans | 4 ans | 6 ans |

Tableau  : Paramètres et hypothèses des scénarios définis dans le cadre de l’étude. Les paramètres entre parenthèses sont définis pour une analyse de sensibilité.

Le nombre de smartphones neufs et reconditionnés des scénarios « Classique » et « Sérénité » est défini selon les taux de collecte et de reconditionnement fixés. Ainsi, les smartphones neufs d’une flotte de 2000 smartphones chez un premier client pourront être utilisés dans une flotte de 2000 smartphones chez un second client après reconditionnement (section 2.8).

La durée de vie moyenne d’un smartphone d’une flotte d’entreprise est fixée à deux ans (section 3.5.2). L’étude de l’ADEME [5] indique que pour le marché grand public, les durées d’usage d’un smartphone avant (neuf) et après reconditionnement sont estimées respectivement à 3 ans et 2 ans. Ainsi, pour les approches « Client » et « Smartphone », une analyse de sensibilité est réalisée en considérant une durée de vie de 3 ans pour les smartphones du scénario de référence. Ce scénario alternatif est appelé « Grand Public » dans cette étude. Son paramétrage est également présenté dans le Tableau 3

Enfin, une étude IFOP [11] indique que 17% des smartphones des flottes d’entreprise seraient reconditionnés. Cette information sera étudiée dans une analyse de sensibilité du scénario de référence « Business » sans reconditionnement, en considérant que la réutilisation des 17% de smartphones reconditionnés permet des émissions « carbone » évitées en dehors de l’offre (section 4.2.1.3).

## Calcul du nombre de smartphones neufs et reconditionnés dans l’offre « Circular Mobility »

L’offre « Circular Mobility » a été élaborée de telle sorte que les smartphones neufs constituant la flotte des smartphones d’entreprise des clients actuels puissent alimenter le nombre de smartphones reconditionnés des flottes de smartphones des clients suivants. Par exemple, une offre constituée à 100% de smartphones reconditionnés réduirait considérablement l’impact environnemental de l’offre sur la catégorie d’impact « Changement Climatique » et des émissions de GES associées. En revanche, cette réduction s’expliquerait par le fait que l’impact carbone de la première vie des smartphones ne serait pas comptabilisée dans le cas d’une approche « Client ». Elle ferait porter sur la première vie des smartphones, et donc sur d’autres offres ou clients, l’impact carbone de la fabrication des smartphones neufs en dehors de l’offre (hypothèse d’une seule étape de reconditionnement).

A partir de ces éléments, la proportion de smartphones neufs et reconditionnés des formules de l’offre « Circular Mobility » dépend des taux de collecte et de reconditionnement des smartphones neufs de de chaque formule.

En effet, pour calculer le nombre de smartphones neufs qui seront reconditionnés à la fin d’une offre « Circular Mobility », il faut connaitre le nombre de smartphones neufs ainsi que les taux de collecte et de reconditionnement associés, en utilisant la formule suivante (Équation 2) :

Équation  : Calcul du nombre de smartphones neufs qui seront reconditionnés à la fin d’une offre « Circular Mobility »

Dans la définition de l’offre « Circular Mobility », on pose l’hypothèse que les smartphones neufs de l’offre qui seront reconditionnés puissent être proposés comme smartphones reconditionnés à un nouveau client d’une offre « Circular Mobility » à l’issue de la période de location. Connaissant le nombre total de smartphones d’une flotte d’entreprise, il est ainsi possible d’établir la proportion adéquate des smartphones neufs et reconditionnés des offres « Circular Mobility ». Le nombre de smartphones neufs et reconditionnés composant les offres « Circular Mobility » est alors modélisé et calculé à partir des formules décrites dans l’Équation 3 :

Équation 3 : Calcul du nombre de smartphones neufs et reconditionnés d’une offre « Circular Mobility »

A titre d’illustration, les formules de l’offre « Circular Mobility » appelées « Classique » et « Sérénité » proposent des durées de location respectivement de deux et trois ans. A l’issue de la période de location, les taux de collecte et de reconditionnement des smartphones neufs des formules proposées diffèrent. En conséquence, la proportion de smartphones neufs et reconditionnés qui composent les deux formules est différente, avec :

* Pour la **formule « Classique »**: les taux de collecte et de reconditionnement après collecte sont aujourd’hui estimés par Orange Business à 0,90 et 0,80 à l’issue de la période de location. Ainsi, pour une flotte de 100 smartphones, les nombres de smartphones neufs et reconditionnés sont respectivement de 59 et 41 (Figure ). De cette façon, les 59 smartphones neufs donneront au minimum 41 smartphones reconditionnés (Équation 2).
* Pour la **formule « Sérénité »**: les taux de collecte et de reconditionnement après collecte sont estimés par Orange Business à 0,80 et 0,60. Ainsi, pour une flotte de 100 smartphones, les nombres de smartphones neufs et reconditionnés sont respectivement de 68 et 32. De cette façon, les 68 smartphones neufs donneront au minimum 32 smartphones reconditionnés.

Une image contenant texte, capture d’écran, Police, conception

Description générée automatiquement

Figure  : Illustration de la proportion de smartphones neufs et reconditionnés pour une flotte de 100 smartphones de la formule « Classique » de l’offre « Circular Mobility »

Comme expliqué dans la section 2.7, dans cette étude on pose l’hypothèse de flottes de smartphones d’entreprise composées de 2000 unités. Les formules de l’Équation 3 permettent le calcul du nombre de smartphones neufs et reconditionnés des scénarios « Classique » et « Sérénité » comme illustré dans le Tableau 3.

# Données et indicateurs d’impacts environnementaux

## Type et sources de données

Plusieurs types et sources de données ont été sélectionnés pour la réalisation de cette étude :

* Des données liées aux **caractéristiques physiques et d’usages** des smartphones, par exemple les paramètres techniques pour les scénarios de « référence » et « Circular Mobility » (type de smartphone, etc.). Ici, ces données sont issues de collectes en interne Orange Business ou issues de rapports d’étude en lien direct avec le sujet de l’évaluation [5][6][7].
* Des données liées aux flux de **transport**. Celles-ci sont issues majoritairement de collectes en interne Orange Business.
* Des données relatives aux **impacts du cycle de vie** des smartphones et des scénarios. Ces données sont issues des fiches produit des industriels fabricant les smartphones ou encore de bases de données (base Empreinte de l’ADEME [9], base CODDE (EIME)).

## Données issues de l’inventaire

Outre les paramètres et hypothèses définis pour les scénarios (section 2.7), les données d’inventaire collectées dans le cadre de cette étude sont recensées dans le Tableau 4.

Pour plus d’information, les durées de vie des smartphones sont détaillées section 3.5.2, le calcul des masses est présenté section 3.5.1.4, et les données d’utilisation d’énergie électrique et du réseau mobile sont expliquées section 3.7.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Donnée d’inventaire | Unités | Valeur |
| Utilisation (smartphone) | | |
| Données mobiles mensuelles | 8 | Go/Mois |
| Énergie électrique annuelle | 4 | kWh/an |
| Durée de vie (marché B2B) | 2 | année |
| Durée de vie (marché B2C) | 3 | année |
| Transport (smartphone) | | |
| Masse (seul) | 0,2 | kg |
| Masse (avec packaging) | 0,4 | kg |
| Fin de vie (smartphone) | | |
| Taux de Collecte (BAU) | 52% | Pourcentage |
| Taux de Reconditionnement (BAU) | 17% | Pourcentage |

Tableau  : Données d’inventaire collectées dans le cadre de l’étude.

## Indicateur d’impact environnemental

L’indicateur d’impact utilisé dans l’étude est celui lié au **« potentiel de réchauffement climatique »**. Son unité est exprimée en kg de CO2 équivalent (kgCO2e).

Les autres indicateurs d’impact non pas été pris en considération, même si l’allongement de la durée de vie des smartphones d’entreprise favorise la réduction de l’impact sur « l’épuisement des ressources naturelles », mais aussi sur des indicateurs de flux tels que la « masse de déchets électriques et électroniques (DEEE) » ou encore les « matières premières (MPIS) ».

## Facteurs d’émission

Les facteurs d’émission utilisés dans le cadre de l’étude sont présentés dans le Tableau 5. Ils ont été collectés à partir de la base Empreinte de l’ADEME [9] ou encore de la loi AGEC concernant la transmission des données sur les réseaux mobiles [10]. D’autres ont fait l’objet de calculs spécifiques pour l’étude. Ils sont décrits plus en détail dans les sections 3.5.1.1, 3.5.1.2, 3.5.1.3, 3.6.1.1, 3.6.1.2, 3.6.2 et 3.6.3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Facteurs d’émission | Valeur | Unités |
| Utilisation (smartphone) | | |
| Accès réseau mobile | 0,05 | kgCO2e/Go |
| Electricité – Mix moyen /consommation | 0,052 | kgCO2e/kWh |
| Production (smartphone) | | |
| Smartphone neuf des scénarios de référence (mix parc des smartphones) | 47,32 | kgCO2e/unité |
| Smartphone neuf des scénarios « Circular Mobility » (mix parc des smartphones) | 42,60 | kgCO2e/unité |
| Smartphone reconditionné (production et transport vers le distributeur) [5] | 6,22 | kgCO2e/unité |
| Transport (smartphone) | | |
| Distribution smartphone neuf des scénarios de référence (mix parc des smartphones) | 2,82 | kgCO2e/unité |
| Distribution smartphone neuf des scénarios « Circular Mobility » (mix parc des smartphones) | 2,12 | kgCO2e/unité |
| Distribution colis de smartphones par Orange (Chronopost) | 0,2 | kgCO2e/kg |
| Fin de vie (smartphone) | | |
| Traitement des déchets (DEEE) | 0,802 | kgCO2e/kg |

Tableau  : Facteurs d’émission collectés ou calculés dans le cadre de l’étude.

## Données relatives aux caractéristiques physiques des smartphones

### Modèles de smartphones et caractéristiques techniques de référence

#### Smartphones neufs considérés dans le scénario de référence « Business »

Afin de modéliser au plus près l’impact carbone des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre de référence, nous avons fait le choix de nous baser uniquement sur des fiches produit environnementales publiées par les constructeurs, relevant d’analyses de cycle de vie réalisées conformément aux normes ISO 14040 [2] et ISO 14044 [3].

L’évaluation de l’impact carbone lié à l’étape de production des smartphones neufs considérés dans le scénario de référence a été faite en tenant compte des smartphones les plus représentatifs parmi ceux qui ont été vendus par Orange Business sur l’ensemble de l’année 2022.

La recherche de facteurs d’émission pour les smartphones représentatifs dans le cadre du scénario de référence a été exclusivement basée sur des fiches produit environnementales mises à disposition publiquement par les fabricants. Dans la mesure du possible, nous avons utilisé les fiches produit correspondant à chaque modèle et variante de capacité mémoire pour les terminaux commercialisés par Orange Business en 2022. Dans certains cas, de telles fiches n’étant pas disponibles, nous avons fait le choix d’utiliser des fiches produit environnementales de produits comparables mises à disposition par d’autres fabricants. La recherche de produits comparables a été faite en recherchant des produits ayant des caractéristiques techniques et un prix de vente proches des produits représentatifs commercialisés par Orange Business en 2022. Les principales caractéristiques sur lesquelles nous nous sommes basés sont celles qui contribuent le plus à l’impact carbone lié à la fabrication des smartphones : la taille d’écran, la capacité de stockage, et le nombre de caméra et leur résolution. Le critère du prix de vente sert à vérifier que les produits appartiennent à la même gamme tarifaire et présentent des caractéristiques techniques de niveau comparable.

Pour chacun de ces produits, la fiche produit environnementale associée indique l’impact carbone estimé sur l’ensemble du cycle de vie du terminal, avec la répartition de cet impact sur les phases de fabrication, transport, usage et fin de vie. A noter que la partie fabrication intègre la fabrication du packaging, tel que précisé dans les fiches produits environnementales. En revanche dans certains cas une incertitude subsiste quant à la prise en compte de la fabrication des accessoires qui sont intégrés dans la boîte, ce point n’étant pas systématiquement mentionné explicitement dans les fiches produit environnementales que nous avons utilisées.

*Exemples de fiches produit environnementales utilisées dans le cadre de cette étude*

* [*https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/pixel-6a-product-enviromental-report.pdf*](https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/pixel-6a-product-enviromental-report.pdf)
* [*https://www.hihonor.com/content/dam/honor/global/honor-esg/green\_environmental\_protection/1230pdf/phones/HONOR%20Environmental%20Report-HONOR%20Magic4%20Lite.pdf*](https://www.hihonor.com/content/dam/honor/global/honor-esg/green_environmental_protection/1230pdf/phones/HONOR%20Environmental%20Report-HONOR%20Magic4%20Lite.pdf)
* [*https://consumer.huawei.com/en/support/product-environmental-information/*](https://consumer.huawei.com/en/support/product-environmental-information/) *(P20 lite)*
* [*https://www.hihonor.com/content/dam/honor/global/honor-esg/green\_environmental\_protection/1230pdf/phones/HONOR-Environmental-Report-HONOR-X6.pdf*](https://www.hihonor.com/content/dam/honor/global/honor-esg/green_environmental_protection/1230pdf/phones/HONOR-Environmental-Report-HONOR-X6.pdf)
* *Fiches produits environnementales Apple :* [*https://www.apple.com/fr/environment/*](https://www.apple.com/fr/environment/)

En pondérant le facteur d’émission relatif à la fabrication de chaque terminal représentatif par la part qu’il représente dans les ventes d’Orange Business en 2022, nous obtenons un facteur d’émission de **47,3kg CO2e pour la fabrication des smartphones neufs dans le cadre du scénario de référence**.

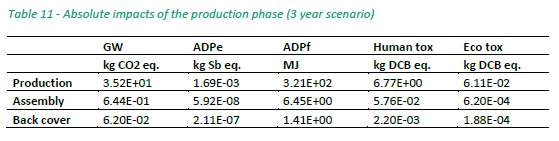
#### Smartphones neufs considérés dans les scénarios « Circular Mobility »

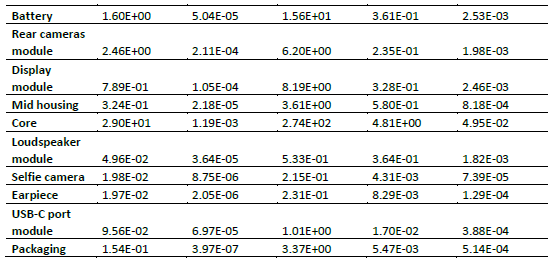
Les smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre « Circular Mobility » seront sélectionnés de telle sorte qu’ils puissent être reconditionnés à l’issue d’une première phase de location de 24 ou 36 mois et réintégrés dans un second contrat de location de 24 ou 36 mois. Ainsi, les smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre « Circular Mobility » seront en toute probabilité des smartphones haut-de-gamme ou milieu de gamme pour lesquels le reconditionnement effectué par des reconditionneurs tiers est viable économiquement.

Par construction, les smartphones neufs intégrés à l’offre seront composés à 50% de terminaux usuels de constructeurs incontournables sur le marché pour lesquels l’impact carbone lié à la phase de fabrication (incluant la fabrication de l’appareil, ainsi que des accessoires et du packaging) sera inférieur à 50kg CO2e, et à 50% de terminaux dits « éco-conçus » pour lesquels le constructeur a suivi une démarche d’éco-conception qui se traduit par une durabilité ou une réparabilité élevées du terminal.

Pour estimer le facteur d’émission lié à la phase de fabrication d’un smartphone neuf représentatif dans le cadre de l’offre, nous faisons les hypothèses suivantes :

* Pour les smartphones usuels (50% des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre) : nous considérons le cas le plus défavorable, c’est-à-dire un facteur d’émission de **50kg CO2e pour la phase de fabrication**
* Pour les smartphones dits « éco-conçus » (50% des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre cible) : nous considérons un facteur d’émission de **35,2kg CO2e pour la phase de fabrication**. Ce facteur d’émission correspond à celui de la fabrication du *Fairphone 4* qui est un smartphone représentatif de cette catégorie au moment où cette étude a été réalisée (cf. ACV Fairphone 4 [8], tableau 11 page 39 reproduit ci-dessous). Ce facteur d’émission prend bien en compte la fabrication du packaging (tel que mentionné explicitement dans le tableau ci-dessous), en revanche une incertitude subsiste quant à la prise en compte de la fabrication des accessoires inclus dans la boîte du Fairphone 4.







Le facteur d’émission lié à la fabrication d’un smartphone neuf de référence dans le cadre de l’offre cible, intégrant la fabrication de l’appareil, de ses accessoires ainsi que du packaging, s’établit donc à **42,6kg CO2e**.

#### Smartphones reconditionnés dans les scénarios « Circular Mobility »

Les données relatives au reconditionnement d’un smartphone sont issues du rapport de l’ADEME sur le reconditionnement de terminaux [5]. Le synopsis de reconditionnement de l’ADEME est présenté Tableau 6.

Dans le cadre de cette étude, on considère que l’étape 0, associée à la logistique amont, est prise en charge par Orange avec son partenaire Chronopost. De même, une partie de l’étape 6, relative à la distribution du smartphone reconditionné, est prise en charge par Orange et Chronopost (transport de la plateforme de distribution vers le site du client). Enfin, l’étape 7 liée à la phase d’utilisation des smartphones est également reconsidérée dans le cadre de la présente étude.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Étape | Description | Type de données |
| PRODUCTION | | |
| Étape 0 - Logistique Amont – Collecte depuis les utilisateurs de la vie précédente vers le centre de massification | Cette étape correspond à la collecte des équipements chez les particuliers/professionnels jusqu'au premier centre de massification.  Elle comprend un transport unitaire ou en lot depuis le domicile/lieu de travail de l’utilisateur et un transport massifié du point de collecte vers le centre de massification. | Données secondaires – Scénario par défaut |
| Étape 1 – Approvisionnement – Du centre de massification vers le reconditionneur | Cette étape correspond au transport depuis le massificateur vers le reconditionneur ainsi qu’au traitement de fin de vie des emballages dans lesquels les équipements sont approvisionnés. | Données primaires complétées et moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| Étape 2 – Réception/Contrôle/Tri | Cette étape correspond à la réception et au contrôle des produits au via transporteur, à l’effacement des données, au contrôle de l’identité des produits. Les impacts associés à cette étape sont les impacts du site de reconditionnement. | Données primaires complétées et moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| Étape 3 – Diagnostic/Expertise | Cette étape correspond à l'analyse fine des dysfonctionnements des appareils.  Les impacts associés à cette étape sont les impacts du site de reconditionnement. | Données primaires complétées et moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| Étape 4A – Reconditionnement des équipements   * Etape 4.1 – Contrôle/Réinitialisation * Etape 4.2 – Nettoyage * Etape 4.3 – Remplacement Ecran * Etape 4.3 – Remplacement Batterie * Etape 4.3 – Autres | Cette étape correspond à la réparation et mise en état des équipements. | Données primaires complétées et moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| Étape 4B – Reconditionnement des pièces d'occasions | Cette étape correspond aux impacts du reconditionnement des pièces d'occasion (il peut être fait par un prestataire externe). | Considéré identique au procédé de reconditionnement d’un équipement complet |
| Étape 5a – Mise en stock de vente - Contrôle de sortie | Cette étape correspond au contrôle de sortie avant mise sur le marché. Ces impacts sont inclus dans la consommation du site. | Données primaires complétées et moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| Étape 5b – Mise en stock de ventes et préparation de la commande | Cette étape comprend à l’intégration des accessoires et du packaging ainsi qu’au transport du lieu de reconditionnement vers le reconditionneur si différent. | Données primaires moyennées sur l’ensemble des reconditionneurs |
| DISTRIBUTION | | |
| Étape 6 – Distribution | Cette étape comprend :   * Le transport vers le centre de distribution si nécessaire (par exemple, pour une sous-traitance depuis l’étranger) ; * Le transport de la plateforme de distribution vers l’utilisateur final. | Données secondaires - Scénario par défaut |
| UTILISATION | | |
| Étape 7 – Utilisation du smartphone | Cette étape correspond à l’usage de l'équipement. Nous avons considéré des hypothèses. L’objectif de l’intégration de cette phase est de mettre en perspective les résultats au vu des impacts de la phase d’usage. | Données secondaires - Scénario par défaut |

Tableau 6 : Synopsis de reconditionnement décrit dans l’étude de l’ADEME [5] (Tableau 3, page 30 du rapport complet)

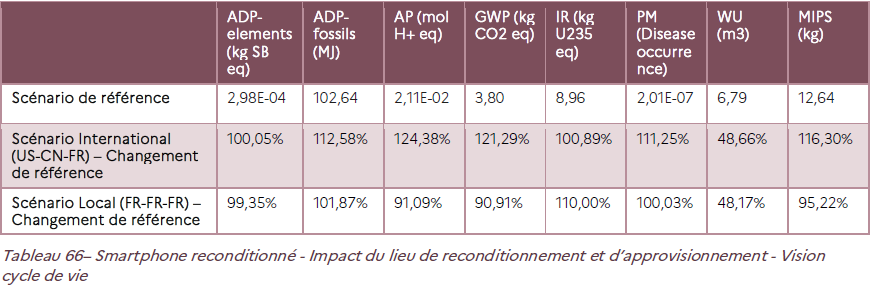
A partir du modèle de reconditionnement moyen proposé par l’étude de l’ADEME [5] et de ses impacts quantifiés, une version condensée des différentes étapes du processus de reconditionnement est proposée. Cette version est en effet présentée dans le rapport de l’ADEME, et compatible avec les objectifs et étapes identifiées pour cette étude (Tableau 7).

A partir de ces données, **l’impact carbone d’un smartphone reconditionné est estimé à 6,22 kgCO2e**. Ce chiffrage inclut les étapes de packaging, mise en stock ventes (par le reconditionneur) et distribution depuis le reconditionneur vers le distributeur.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Étape | | GWP (kg CO2eq) | |
| Logistique Amont : de l’ancien utilisateur à la massification | | Evalué dans le cas de l’étude | |
| Reconditionnement | Approvisionnement : Massification vers reconditionneurs | 1,12 | Evaluation reprise de l’étude de l’ADEME sur le reconditionnement [5] |
| Consommations du site de reconditionnement | 0,98 |
| Reconditionnement standard : contrôle/réinitialisation/Nettoyage | 0,68 |
| Changement d’écran | 0,60 |
| Changement de batterie | 0,82 |
| Changement d’autres pièces | 0,32 |
| Accessoires | 0,14 |
| Packaging | 0,74 |
| Mise en stock ventes | 0,72 |
| Distribution depuis le reconditionneur vers le distributeur | 0,1 |
| Distribution depuis le distributeur vers l’utilisateur | | Evalué dans le cadre de l’étude | |
| Utilisation par utilisateur | | Evalué dans le cadre de l’étude | |

Tableau 7 : Smartphone reconditionné de référence – répartition des impacts sur le cycle de vie [5] (Tableau 63, page 156)

A noter que cette valeur de 6,22 kgCO2e doit être modifiée en fonction du scénario retenu pour le lieu de reconditionnement et d’approvisionnement. Ainsi, un scénario où le reconditionnement aurait lieu à l’international plutôt que majoritairement en Europe comme c’est le cas dans le scénario de référence de l’ADEME, conduirait à augmenter la valeur de l’impact GWP de 121,29% (voir le Tableau 66 ci-dessous repris de l’étude de l’ADEME [5]. Ce cas sera considéré dans l’analyse de sensibilité des résultats, en considérant un **impact carbone lié au reconditionnement de 7,5 kgCO2e** au lieu de 6,22 kgCO2e.



#### Estimation du poids moyen d’un smartphone avec son packaging

D’après le rapport du JRC [7], le poids moyen d’un smartphone (batterie incluse) peut être approximé avec une incertitude de +/-15% à partir de la taille de l’écran (exprimée en *inch*, ou pouces) en prenant l’hypothèse de 29g par pouce. Sachant que les tailles d’écran des smartphones commercialisés à partir des années 2020 avoisinent les 6,5", cette méthode d’approximation mènerait à un poids moyen d’un smartphone de 188,5g.

Par ailleurs, l’étude de Prunel et al. mentionnée dans le rapport du JRC [7] estime quant à elle le poids moyen d’un smartphone (batterie incluse) à 200g pour une taille d’écran de 6,5".

Le rapport du JRC [7] mentionne également que l’analyse de 15 modèles de smartphones Apple conduit à des mesures de poids qui s’étalent entre 112g et 208g (batterie incluse), avec un poids plus élevé pour les smartphones les plus récents.

Dans le cadre de cette étude, nous prenons l’hypothèse de **200g** pour le **poids moyen d’un smartphone,** dans le cadre de l’offre de référence et dans le cadre de l’offre cible.

Concernant le poids du packaging et des accessoires inclus, le rapport du JRC [7] fait état d’un poids moyen de 265g en comptabilisant les éléments suivants pour un smartphone générique en Europe (tableau 26 page 99 du rapport du JRC [7] dont nous reproduisons une partie ci-dessous) :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Accessoires | Chargeur | 50g |
| Câble USB | 20g |
| Ecouteurs | 15g |
| Packaging et documentation | Papier | 50g |
| Carton | 110g |
| Film plastique | 20g |

Dans le cadre de cette étude, sachant que les constructeurs de smartphones intègrent de moins en moins de plastique dans leurs packagings, et réduisent de plus en plus le nombre d’accessoires inclus en retirant notamment le chargeur et les écouteurs, nous prenons l’hypothèse de **200g** pour le **poids moyen du packaging d’un smartphone avec ses accessoires inclus**.

Le poids total d’un smartphone, de son packaging et des accessoires inclus s’établit donc, dans le cadre de cette étude, à **400g** en moyenne.

### Durées de vie considérées

La durée de vie d’un smartphone représente un élément clé des évaluations de l’impact environnemental. Dans cette étude, la durée de vie moyenne des smartphones est définie à partir des données internes à Orange Business concernant le marché français des entreprises, mais aussi à partir de rapports publiés intégrant les données des professionnels et des analyses de marché [6].

Ainsi, les données disponibles chez Orange Business indiquent que pour le marché des entreprises, la durée moyenne des contrats de location de smartphones est majoritairement de 24 mois. D’autres données focalisées sur le segment des entreprises au niveau mondial [6] indiquent que le cycle de remplacement moyen d'un smartphone destiné à un usage professionnel était de 25 mois en 2021 (23 mois aux Etats-Unis, 25 mois en Allemagne et 27 mois en France).

A partir de l’ensemble des données disponibles, on pose l’hypothèse que la durée de vie d’un smartphone neuf d’une flotte d’entreprise est de **24 mois, soit 2 ans**. De plus, on considère que les smartphones neufs de l’offre « Circular Mobility » sont reconditionnés, en considérant les taux de reprise et de reconditionnement à 2 et 3 ans, pour être proposés aux clients suivants d’Orange Business.

En considérant la scénarisation des usages définie dans la section 2., les premières et secondes durées de vie définies pour les smartphones de chaque scénario sont répertoriées dans le Tableau . Les durées annotées par un astérisque indiquent les durées d’usage définies uniquement pour l’approche « Smartphone ». La durée annotée par un astérisque indique les durées d’usage des smartphones du scénario de référence « Business » qui seront reconditionnés en dehors de l’offre (17%), définies uniquement dans le cadre de l’analyse de sensibilité (section 4.2.1.3).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | Scénario de « référence » | | Scénario  « Circular Mobility » | |
| « Business » | « Grand public » | Formule « Classique » | Formule « Sérénité » |
| Smartphone neuf | Durée 1ère vie (contrat) | 2 ans | 3 ans | 2 ans | 3 ans |
| Durée 2nde vie (hors contrat) | 2 ans pour 17%\*\* | - | 2 ans\* | 3 ans\* |
| Smartphone reconditionné | Durée 1ère vie (hors contrat) | - | - | 2 ans\* | 3 ans\* |
| Durée 2nde vie (contrat) | - | - | 2 ans | 3 ans |

Tableau 8 : Durée d’usage des smartphones neufs et reconditionnés des scénarios de « référence » et « Circular Mobility ». Les durées identifiées par un astérisque ne sont utilisées que dans l’approche « Smartphone », celles par deux astérisques pour l’analyse de sensibilité du scénario de référence « Business ».

## Données relatives aux transports

Les données relatives au transport des smartphones ont été recueillies ou quantifiées à partir de plusieurs sources :

* Les données déclarées par les fiches « produit » des fabricants (ACV) en termes de moyens de transport, de localisation ou de distances ;
* Les données des prestataires effectuant la distribution ou la collecte des smartphones pour Orange, ici Chronopost.

Dans le cadre de cette étude, le transport intervient à différentes étapes du cycle de vie d’une flotte de smartphones (Figure ). Ces étapes se décomposent ainsi :

* La distribution des smartphones neufs de l’usine des fabricants vers l’entrepôt central d’Orange ;
* La distribution des smartphones reconditionnés du site de reconditionnement vers l’entrepôt central d’Orange ;
* La distribution des smartphones neufs et reconditionnés vers les locaux du client ;
* En fin de location, la collecte des smartphones de la flotte du client pour reconditionnement. Le trajet entre les locaux du client et le site de massification/reconditionnement s’effectue en deux étapes. Le trajet du site du client à l’entrepôt central d’Orange, puis le trajet de l’entrepôt central vers la massification/reconditionnement.

Une image contenant texte, capture d’écran, diagramme, conception

Description générée automatiquement

Figure 8 : Les principales étapes liées au transport d’une flotte de smartphones d’entreprise

### Distribution des smartphones neufs de l’usine des fabricants vers l’entrepôt central d’Orange

#### Smartphones neufs du scénario de référence

Pour estimer l’impact carbone lié à la phase de transport des produits entre l’usine des fabricants et l’entrepôt central d’Orange nous avons fait le choix d’utiliser dans la mesure du possible les informations communiquées par les fabricants dans les fiches produits environnementales.

Pour le scénario de référence, nous reprenons la sélection de produits représentatifs décrite à la section 3.5.1.

En pondérant le facteur d’émission relatif au transport de chaque modèle représentatif par la part qu’il représente dans les ventes réalisées par Orange Business en 2022, nous obtenons un **facteur d’émission de** **2,8kg CO2e pour le transport des smartphones neufs depuis l’usine du fabricant vers l’entrepôt d’Orange dans le cadre de l’offre de référence.**

Une limite de l’estimation réalisée dans le cadre de cette étude est liée au fait que les fabricants réalisent des analyses de cycle de vie en prenant des hypothèses propres pour les phases de transport, et ne communiquent pas dans quelle mesure ces estimations varient en fonction des différentes zones géographiques vers lesquelles les produits sont transportés.

A titre d’exemple, pour les produits d’un constructeur donné, la précision suivante est mentionnée dans les fiches produits environnementales :

***Transport:*** *Includes air and sea transportation of the finished product and its associated packaging from manufacturing site to regional distribution hubs. Transport of products from distribution hubs to end customers is modeled using average distances based on regional geography.*

Alors que pour les produits d’un autre constructeur, la fiche produit environnementale mentionne la précision suivante :

***Distribution:*** *From Vietnam to UK.*

#### Smartphones neufs considérés dans les scénarios « Circular Mobility »

Par construction, les smartphones neufs intégrés à l’offre cible seront composés à 50% de terminaux usuels de constructeurs incontournables sur le marché pour lesquels l’impact carbone lié à la phase de fabrication (incluant la fabrication de l’appareil, ainsi que des accessoires et du packaging) sera inférieur à 50kg CO2e, et à 50% de terminaux dits « éco-conçus » pour lesquels le constructeur a suivi une démarche d’éco-conception qui se traduit par une durabilité ou une réparabilité élevées du terminal.

Pour estimer le facteur d’émission lié à la phase de transport d’un smartphone neuf représentatif dans le cadre de l’offre cible, nous faisons les hypothèses suivantes :

* Pour les smartphones usuels (50% des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre cible) : nous considérons un facteur d’émission équivalent à celui des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre de référence : **2,8kg CO2e**
* Pour les smartphones dits « éco-conçus » (50% des smartphones neufs considérés dans le cadre de l’offre cible) : nous considérons un facteur d’émission de **1,44kg CO2e pour la phase de transport**. Ce facteur d’émission correspond à celui du transport du *Fairphone 4* qui est un smartphone représentatif de cette catégorie au moment où cette étude a été réalisée. Ce facteur d’émission est celui que Fairphone nomment « best case », correspondant à un transport projeté pour les prochaines années avec 30% des produits envoyés par avion et 70% par bateau, depuis le site d’assemblage final jusqu’à l’entrepôt de Fairphone situé aux Pays-Bas (ACV Fairphone 4 [8], section 3.3.1.2 « Transport to distribution hub » et section 4.5.1 « Transport »). A noter que nous prenons en compte pour cette étude l’impact carbone brut de la phase de transport, alors que Fairphone indiquent dans leur analyse ACV qu’ils compensent l’impact carbone de la phase de transport à hauteur de 98% (mention page 57 de l’ACV Fairphone 4 [8] : *« Fairphone B.V. currently uses carbon offsetting for transports both within Europe and when shipping from Asia to Europe.*»).

Le facteur d’émission lié au transport d’un smartphone neuf de référence dans le cadre de l’offre cible s’établit ainsi à **2,1kg CO2e**.

### Distribution des smartphones reconditionnés du site de reconditionnement vers l’entrepôt central d’Orange

Comme indiqué dans la section 3.5.1.3 (Tableau ), l’impact carbone du transport entre le centre de reconditionnement et les locaux du distributeur est déjà inclus dans le facteur d’émission du reconditionnement.

### Distribution des smartphones neufs ou reconditionnés des locaux d’Orange vers le client

Le transport des smartphones de l’entrepôt central d’Orange vers les locaux du client est assuré par la société Chronopost. Cette société communique régulièrement à Orange des données sur l’impact carbone des colis acheminés. A partir des données fournies en décembre 2022, il a été possible d’extraire des facteurs d’émission carbone de la distribution d’un colis selon la masse du colis transporté, en kgCO2eq/kg (Figure ). On note qu’à partir d’une masse de 2 kg par colis, les facteurs d’émission moyens sont égaux ou inférieurs à 0,2 kgCO2eq/kg de colis. La masse moyenne d’un smartphone avec ses accessoires et packaging étant de 400 grammes (section 3.5.1.4), des colis dont la masse varie de 2 kg à 10 kg permettent de transporter de 5 à 25 smartphones. Cette hypothèse est retenue pour l’étude de l’offre « Circular Mobility ». Le facteur d’émission retenu est donc de 0,2 kgCO2eq/kg de colis transporté. Les données Chronopost indiquent également que la distance moyenne de transport d’un colis est de 541 km en moyenne en France.

Figure 9 : Impact carbone des colis transporté par Chronopost pour Orange

### Données relatives à la collecte des smartphones à l’issue du contrat de la location

La reprise de l’ancienne flotte de smartphones du client (hors offre Orange) ainsi que de la flotte de smartphone de l’offre « Circular Mobility » à l’issue de la période de location, est assurée par Chronopost. Le trajet de collecte entre les locaux du client et le centre de massification/reconditionnement est effectué en deux fois, avec un passage par l’entrepôt central d’Orange. A partir des données fournies par Chronopost sur les émissions carbone liées à la distribution de colis Orange, un facteur d’émission de 0,2 kgCO2e/kg est proposé dans le cadre de cette étude (voir section 3.6.).

## Données relatives à la phase d’utilisation (recharge batterie et réseau mobile)

Durant la phase d’usage d’un smartphone, deux sources d’émissions de GES sont identifiées et considérées dans l’étude « Circular Mobility » :

* La consommation d’énergie électrique pour l’utilisation journalière du smartphone. Ici, il s’agit de la recharge de la batterie. Deux sources d’information représentative de l’usage moyen d’un smartphone ont permis de proposer un facteur d’émission de 4 kWh/an (3,9 kWh et 4 kWh dans [5] et [6] respectivement).
* L’utilisation du réseau mobile (3G, 4G ou 5G) pour communiquer en situation de mobilité avec la transmission de données utiles. Orange Business indique que la consommation moyenne de données mobiles pour les flottes de smartphones d’entreprise est en moyenne de 8Go/mois (transmission de données mobiles moyenne mensuelle pour l’ensemble des offres et formules). En considérant que le facteur d’émission dédié à l’accès des réseaux mobiles est de 50g CO2e/Go (Loi AGEC) [10], la quantification des émissions carbone liées à la diffusion de données mobiles est basée sur la prise en compte de ces deux types de données (donnée d’activité réseau et facteur d’émission de l’accès mobile).

## Données relatives à l’impact du cycle de vie des scénarios

Plusieurs types de données ont été collectées pour cette étude. Ces données concernent les facteurs d’émissions et les données d’inventaire. Pour la majorité, des données secondaires ont été utilisées. Elles proviennent de sources de données couramment disponibles avec des informations relatives à leur précision, exhaustivité ou encore leur représentativité.

La plupart sont issues de bases de données disponibles (CODDE, ADEME). Les autres ont été estimées dans le cadre de l’étude car spécifiques aux offres évaluées.

Une évaluation qualitative de l’ensemble des données utilisées, données d’activité et facteurs d’émission, a été réalisée selon la méthode DQR (Table 1).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Note | TiR - Représentativité temporelle | TeR - Représentativité technique | GR - Représentativité géographique |
| 1 | La date d’édition de la donnée se situe dans la période de validité de l’étude. | La technologie couverte par la donnée est exactement la même que celle nécessaire pour l’étude. | Le processus couvert par la donnée a lieu dans le pays correspondant au périmètre géographique de l’étude. |
| 2 | La date d’édition de la donnée se situe au plus tard 2 ans après la période de validité de l’étude. | La technologie nécessaire à l’étude est incluse dans les données couvertes par l’inventaire du cycle de vie. | Le processus couvert par la donnée a lieu dans la zone géographique correspondant au périmètre géographique de l’étude (ex –Europe). |
| 3 | La date d’édition de la donnée se situe au plus tard 4 ans après la période de validité de l’étude. | La technologie nécessaire à l’étude est partiellement couverte par les données intégrées dans l’inventaire du cycle de vie. | Le processus couvert par la donnée a lieu dans une des régions géographiques valides par rapport au périmètre géographique de l’étude. |
| 4 | La date d’édition de la donnée se situe au plus tard 6 ans après la période de validité de l’étude. | La technologie nécessaire à l’étude est similaire à celle couverte par les données intégrées dans l’inventaire du cycle de vie. | Le processus couvert par la donnée n’a pas lieu dans une des régions géographiques valides par rapport au périmètre géographique de l’étude, mais des similitudes suffisantes sont estimées sur la base d'un avis d’expert. |
| 5 | La date d’édition de la donnée est postérieure de 6 ans par rapport à la période de validité de l’étude. | La technologie nécessaire à l’étude est différente de celle couverte par les données intégrées dans l’inventaire du cycle de vie. | Le processus couvert par la donnée n’a pas lieu dans une des régions géographiques valides par rapport au périmètre géographique de l’étude. |

Table 1 : Description de la méthode DQR appliquée dans le cadre de l’étude [5]

A partir de la méthode DQR, la qualité des données utilisées dans cette étude est estimée dans les Table 2 et Table 3. Les informations relatives au type de données (primaire, secondaire ou extrapolée) sont également ajoutées aux tables. Les définitions associées sont :

* Donnée primaire : Données observées, prélevées à partir des systèmes d’information et relevés physiques appartenant ou exploités par Orange.
* Donnée secondaire : Données génériques ou données moyennes provenant de sources publiées, qui sont représentatives des activités.
* Donnée extrapolée : Données primaires ou secondaires liées à une activité similaire qui sont adaptées ou personnalisées à cette étude.

A partir de l’évaluation qualitative estimée de la qualité des données utilisées dans les Table 2 et Table 3 (données d’inventaire et facteurs d’émission), les notes moyennes obtenues sont de 1,64 pour les données d’inventaire et 1,79 pour les facteurs d’émission. En considérant des catégories « Excellente, Bonne, Assez bonne, Médiocre et Mauvaise » associées à des notes allant de 1 à 5, la qualité des données utilisées pour cette étude est située dans la catégorie « Bonne ».

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom | Type | Source | Date | Validité | Localisation | TiR | TeR | GR | Qualité |
| Utilisation (smartphone) | | | | | | | | | |
| Données mobiles mensuelles | Primaire | Orange | 2022 | 2022 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Énergie électrique annuelle | Secondaire | Rapport JRC [7] | 2020 | 2020 | Europe | 2 | 1 | 2 | 1,7 |
| Durée de vie (marché B2B) | Secondaire | Rapports d’étude [6] | 2021 | 2021 | Monde | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Durée de vie (marché B2C) | Secondaire | Rapports d’étude [5] | 2022 | 2022 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Transport (smartphone) | | | | | | | | | |
| Masse (seul) | Extrapolée | Rapport d’étude (Orange) | 2020 | 2020 | Monde | 1 | 4 | 3 | 2,7 |
| Masse (avec packaging) | Extrapolée | Rapport d’étude (Orange) | 2020 | 2020 | Monde | 1 | 4 | 3 | 2,7 |
| Fin de vie (smartphone) | | | | | | | | | |
| Taux de Collecte (BAU) | Secondaire | Rapport d’étude [11] | 2023 | 2023 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Taux de Reconditionnement (BAU) | Secondaire | Rapport d’étude [11] | 2023 | 2023 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |

Table 2 : Analyse qualitative de la qualité des données d’inventaire recueillies

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nom | Type | Source | Date | Validité | Localisation | TiR | TeR | GR | Qualité |
| Utilisation (smartphone) | | | | | | | | | |
| Accès réseau mobile | Secondaire | Loi AGEC [10] | 2022 | 2023 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Électricité - Mix moyen/consommation | Secondaire | ADEME [9] | 2022 | 2022 | France | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Production (smartphone) | | | | | | | | | |
| Smartphone neuf – scénarios de référence | Secondaire | ACV industriels pondérées | 2022 | 2022 | Asie | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Smartphone neuf – scénarios « Circular Mobility » | Secondaire | ACV industriels pondérées | 2022 | 2022 | Asie | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Smartphone reconditionné | Secondaire | ADEME [5] | 2022 | 2022 | France | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Transport (smartphone) | | | | | | | | | |
| Distribution smartphone neuf – scénarios de référence | Extrapolée | ACV industriels pondérées | 2022 | 2022 | Asie-France | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Distribution smartphone neuf – scénarios « Circular Mobility » | Extrapolée | ACV industriels pondérées | 2022 | 2022 | Asie-France | 1 | 2 | 3 | 2 |
| Distribution colis de smartphones par Orange (Chronopost) | Secondaire | Chronopost | 2022 | 2022 | France | 1 | 3 | 1 | 1,77 |
| Fin de vie (smartphone) | | | | | | | | | |
| Traitement des déchets (DEEE) | Secondaire | ADEME [9] | 2022 | 2022 | France | 1 | 4 | 2 | 2,33 |

Table 3 : Analyse qualitative de la qualité des facteurs d’émission recueillis

## Procédures d’attribution

Les règles d’allocation pour la fin de vie d’un smartphone sont susceptibles de varier selon les études. Dans l’étude « Circular Mobility », la règle d’allocation utilisée est issue du rapport de l’ADEME sur le reconditionnement [5]. Quand le smartphone à une durée d’usage dans la moyenne du marché, ici deux ans pour les smartphones d’entreprise, le traitement de la fin de vie est alors compté entièrement à la fin de la première durée de vie, lors de la phase de reconditionnement. L’ADEME appelle cette règle l’approche par « substitution » d’un smartphone neuf. Dans le cas où la première durée de vie est inférieure à la durée de vie moyenne, une proportion de l’impact de la fin de vie est allouée au smartphone reconditionné (approche par amortissement).

Les offres « Circular Mobility » garantissent une première vie d’au moins deux ans pour les smartphones neufs. L’approche par substitution est alors appliquée à l’ensemble des smartphones collectés.

Ainsi, dans le cadre de cette étude, le traitement de fin de vie des smartphones d’une flotte de smartphones d’entreprise :

* Est comptée pour tous les smartphones neufs collectés, qu’ils soient reconditionnés ou non à l’issue de l’étape de collecte ;
* N’est pas comptée pour les smartphones reconditionnés collectés car déjà prise en compte à la fin de la première vie du smartphone ;
* N’est pas comptée pour les smartphones non collectés.

# Évaluation comparative des impacts de l’offre « Circular Mobility »

## Hypothèses de référence

Les scénarios de référence « Business » et « Grand Public » ainsi que les scénarios « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » proposent des variations des paramètres, notamment sur le modèle de smartphone de référence, la durée de contrat ou encore les taux de collecte et de reconditionnement.

Les hypothèses prises en considération pour l’évaluation comparative des scénarios de référence et « Circular Mobility » sont présentés dans le Tableau 9.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Smartphone reconditionné [5] | Smartphone neuf | |
|  | Scénarios « Circular Mobility » | Scénarios de référence | Scénarios « Circular Mobility » |
| Source des données | Rapport d’étude de l’ADEME sur le reconditionnement [5] | Rapport d’étude « Circular Mobility » (3.5.1) | Rapport d’étude « Circular Mobility » (3.5.1) |
| Type de données | Secondaire | Secondaire | Secondaire |
| Modèle de référence | Produit moyen basé sur les collectes des conditionneurs | Produit moyen actuellement proposé sur le marché B2B | Produit moyen qui sera proposé dans l’offre « Circular Mobility » |
| Caractéristique du modèle de smartphone de référence | ***Lieu de reconditionnement [5]*** France (48%), Europe (26%), Asie (26%)  ***Lieu d’approvisionnement*** France (18%), Europe (44%), Asie (11%), Etats-Unis (25%) | ***Lieu de production*** Asie (100%)  ***Lieu d’approvisionnement*** Asie (100%)  ***Caractéristiques moyennes*** Samsung Série A (59%) iPhone (41%) | ***Lieu de production*** Asie (100%)  ***Lieu d’approvisionnement*** Asie (100%)  ***Caractéristiques moyennes*** Eco-conçu (50%) Terminaux usuels (50%) |
| Consommation en usage | 4 kWh/an | 4 kWh/an | 4 kWh/an |
| Consommation réseau | 8Go/mois | 8Go/mois | 8Go/mois |
| Lieu d’utilisation | France | France | France |
| Durée d’usage (neufs et reconditionnés) | 2 ans (formule « Classique ») 3 ans (formule « Sérénité ») | 2 ans (scénario “Business”) 3 ans (scénario « Grand Public ») | 2 ans (formule « Classique ») 3 ans (formule « Sérénité ») |
| Taux de collecte après contrat de location | 90% (formule « Classique ») 80% (formule « Sérénité ») | 52% | 90% (formule « Classique ») 80% (formule « Sérénité ») |
| Taux de reconditionnement après collecte | 0% (une seule étape de reconditionnement) | 0% (33% pour analyse sensibilité sur les émissions carbone évitées) | 80% (formule « Classique ») 60% (formule « Sérénité ») |

Tableau 9 : Caractéristiques des smartphones pour les scénarios de référence et « Circular Mobility »

Les résultats de l’étude sont présentés pour chacun des quatre scénarios proposés et selon les deux approches, « client » et smartphone ».

## Résultats de l’évaluation

L’ensemble des impacts est présenté selon l’unité fonctionnelle définie (section 2.2), à savoir :

***« Utiliser le smartphone d'une flotte d'entreprise avec la connectivité associée pendant un an »***

L’ensemble des impacts considérés est donc ramené à une année d’usage d’un smartphone d’une flotte d’entreprise constituée de 2000 smartphones dans le cadre de l’étude.

### Approche « Client »

#### Comparaison de l’impact carbone des scénarios étudiés

Les résultats de l’approche « client » sont présentés dans le Tableau 10.

Ainsi, pour chaque année d’usage, le scénario « Classique » réduit de 35,6% l’impact carbone par rapport au scénario de référence « Business ». La réduction de l’impact carbone est de 10,8% comparé au scénario de référence « Grand Public ».

Le scénario « Sérénité » réduit de 47,5% l’impact carbone des smartphones comparé au scénario de référence « Business ». La réduction de l’impact carbone est d’environ 27,3% comparé au scénario de référence « Grand Public ».

Le Tableau 10 détaille la répartition de ces réductions pour chaque étape du cycle de vie des smartphones composant chaque scénario.

On constate également que l’allongement de la durée du contrat de location permet un gain de l’impact carbone annuel des smartphones. Ainsi, le scénario de référence alternatif « Grand Public » de permet de réduire l’impact carbone de 27,8% par rapport au scénario de référence « Business ».



Tableau  : Impact carbone par unité fonctionnelle selon les étapes du cycle de vie et la durée d’observation des scénarios (approche « Client »)

**Constat**

La Figure 10 montre que la majorité de l’impact carbone concerne la fabrication, et dans une moindre mesure l’utilisation du réseau mobile. Les autres sources d’impacts, comme la phase de recharge de la batterie ou les étapes de transport présentent des impacts réduits. La réduction d’impact carbone des scénarios « Classique » et « Sérénité » provient pour l’essentiel de la réduction de l’impact sur la fabrication.

**Analyse**

Ajouter des smartphones reconditionnés dans les offres de smartphone d’entreprise permet de réduire significativement l’impact carbone global d’un smartphone, comparé à un scénario composé exclusivement de smartphones neufs.

Allonger la durée des contrats de location permet de réduire significativement l’impact carbone annuel des smartphones, comme le montre la comparaison du scénario de référence « Business » avec le scénario de référence « Grand Public ».

Figure  : Résultats de l’impact carbone des scénarios de référence et « Circular Mobility », par poste d’émission (approche « Client »)

#### Analyse de sensibilité décomposée selon les paramètres d’une offre

##### L’influence du choix du smartphone dans une offre

Afin d’évaluer l’influence des caractéristiques des smartphones sur les résultats de l’évaluation, deux variantes sont proposées, l’une pour le scénario de référence « Business » et l’autre pour le scénario « Classique » :

* La variante du scénario de référence « Business » consiste à intégrer dans le scénario les smartphones des scénarios « Circular Mobility ». Ce scénario alternatif est nommé « Business » (\*).
* La variante du scénario « Classique » consiste à intégrer dans le scénario les smartphones du scénario de référence « Business ». Ce scénario alternatif est nommé « Classique » (\*).

Les résultats de la comparaison de l’impact carbone de chacun des scénarios sont présentés dans le Tableau 11 et sur la Figure 11.



Tableau  : Influence des caractéristiques du smartphone sur les résultats (approche « Client »)

Figure  : Influence des caractéristiques du smartphone sur les résultats (approche « Client »)

**Constat**

Le changement des caractéristiques des smartphones d’une offre « Circular Mobility » a une influence significative sur l’empreinte carbone de l’unité fonctionnelle étudiée. Ici, le scénario « Classique » (\*) composé des smartphones du scénario de référence « Business » induit une augmentation de 8,1% de l’impact carbone pour l’unité fonctionnelle étudiée par rapport au scénario « Classique » (augmentation de 19,43 kgCO2e à 21,01 kgCO2e).

De même, le changement des caractéristiques des smartphones d’une offre « Business As Usual » a une influence significative sur l’empreinte carbone de l’unité fonctionnelle étudiée. Dans notre cas, le scénario « Business » (\*) composé des smartphones du scénario « Classique » induit une réduction de 9% de l’impact carbone par rapport au scénario « Business » (réduction de 30,18 kgCO2e à 27,47 kgCO2e).

Quand les smartphones sont les mêmes dans les scénarios « Business » et « Classique », on note que les différences d’impact carbone sont de 29,3% (comparaison « Classique » et « Business »(\*)) et 30,4% (comparaison « Classique »(\*) et « Business »).

**Analyse**

Le choix des smartphones d’une offre influence significativement son impact carbone global. Il convient donc de rester vigilent sur ce choix pour proposer des offres de smartphones d’entreprise optimisées au regard de la réduction de l’impact carbone.

##### L’influence du taux de smartphones reconditionnés dans une offre

Afin d’évaluer l’influence du taux de smartphones reconditionnés sur les résultats de l’évaluation, deux variantes sont proposées, l’une pour le scénario de référence « Business » et l’autre pour le scénario « Classique » :

* La variante du scénario de référence « Business » consiste à intégrer dans le scénario un taux de smartphones neufs reconditionnés de 17%. Ce taux est choisi pour illustrer la pratique décrite sur le marché B2B (enquête IFOP [11]). Ici, les taux de collecte et de reconditionnement après collecte sont donc fixés respectivement à 52% et 33%. Ce scénario alternatif est nommé « Business » (\*).
* La variante du scénario « Classique » consiste à intégrer dans le scénario seulement 17% de smartphones neufs reconditionnés au lieu de 72% (taux de collecte et de reconditionnement après collecte respectivement de 90% et 80% pour le scénario « Classique »). Ce scénario alternatif est nommé « Classique » (\*).

Les résultats de la comparaison de l’impact carbone de chacun des scénarios sont présentés dans le Tableau 12 et sur la Figure 12.



Tableau  : Influence du taux de smartphones reconditionnés sur les résultats (approche « Client »)

Figure  : Influence du taux de smartphones reconditionnés sur les résultats (approche « Client »)

**Constat**

Le changement du taux de reconditionnement d’une offre « Circular Mobility » a une influence significative sur l’empreinte carbone de l’unité fonctionnelle étudiée. Ainsi, l’impact carbone de l’unité fonctionnelle du scénario « Classique » (\*) augmente de 27% par rapport au scénario « Classique » quand le taux de reconditionnement des smartphones neufs passe de 72% à 17%. (augmentation de 19,43 kgCO2e à 24,67 kgCO2e).

De même, le changement du taux de reconditionnement d’une offre « Business As Usual » a une influence significative sur l’empreinte carbone de l’unité fonctionnelle étudiée. Ainsi, l’impact carbone d’un smartphone du scénario « Business » (\*) diminue de 10,6% par rapport au scénario « Business » quand le taux de reconditionnement des smartphones neufs passe de 0% à 17%. (diminution de 30,18 kgCO2e à 26,99 kgCO2e).

Notons également que comme dans l’exemple général (section 4.2.1.1), l’impact carbone se situe très majoritairement à l’étape de fabrication, les variations sur les autres sources d’impact étant nulles ou insignifiantes.

**Analyse**

Les taux de collecte et de reconditionnement des smartphones ont un impact très significatif sur la réduction de l’impact carbone. Augmenter les taux de collecte et de reconditionnement représente un enjeu crucial pour réduire significativement l’impact carbone des flottes de smartphones déployés dans les entreprises.

Enfin, une augmentation des taux de collecte et de reconditionnement après collecte du scénario « Classique » allant jusqu’à respectivement 95% et 90% permettrait de réduire l’impact carbone de 4,2% (Figure 13), avec un impact carbone global passant de 19,43 kgCO2e à 18,62 kgCO2e. L’objectif des taux de de collecte et de reconditionnement après collecte de 90% et 80% pour le scénario « Classique » permet de penser que la majorité des gains est réalisée.

Figure  : Influence du taux de reconditionnement sur les résultats avec des taux de collecte et de reconditionnement de 95% et 90% pour le scénario « Classique » (\*) (réduction de 4,2%) (approche « Client »).

##### L’influence du taux de perte de smartphones dans une offre

Afin d’évaluer l’influence du taux de perte des smartphones d’une offre sur les résultats de l’évaluation, on considère maintenant que 10% des smartphones sont perdus ou cassés durant la période de location. Ainsi 2200 smartphones neufs et reconditionnés sont pris en compte pour 2000 smartphones utiles chez le client. L’impact carbone par unité fonctionnelle est alors calculé en considérant l’impact carbone total des 2200 smartphones, divisé par la durée d’usage chez le client et le nombre de smartphones utiles, soit 2000 smartphones.

Les résultats de la comparaison de l’impact carbone de chacun des scénarios sont présentés dans le Tableau 13 et sur la Figure 14.



Tableau  : Influence du taux de perte des smartphones d’une offre sur les résultats (approche « Client »)

Figure  : Influence du taux de perte des smartphones d’une offre sur les résultats (approche « Client »)

**Constat**

Avec un taux de perte de 10%, les gains constatés pour les formules « Classique » et « Sérénité » par rapport aux scénarios de référence « Business » et « Grand Public sont stables, comparés aux gains sans perte de smartphones (section 4.2.1). Ainsi, pour chaque année d’usage :

* Le scénario « Classique » réduit de 36,1% l’impact carbone d’un smartphone de la flotte par rapport au scénario de référence « Business ». La réduction de l’impact carbone est de 11% comparé au scénario de référence « Grand Public ».
* Le scénario « Sérénité » réduit de 48,3% l’impact carbone des smartphones comparé au scénario de référence « Business ». La réduction de l’impact carbone est d’environ 27,9% comparé au scénario de référence « Grand Public ».

En revanche, le taux de perte de 10% augmente l’impact carbone par unité fonctionnelle pour l’ensemble des scénarios étudiés. Ainsi, cette augmentation est de :

* 8,34% pour le scénario « Business » (passage de 30,18 kgCO2e à 32,70 kgCO2e) ;
* 7,70% pour le scénario « Grand Public » (passage de 21,79 kgCO2e à 23,47 kgCO2e) ;
* 7,46% pour le scénario « Classique » (passage de 19,43 kgCO2e à 20,88 kgCO2e) ;
* 6,83% pour le scénario « Sérénité » (passage de 15,83 kgCO2e à 16,91 kgCO2e).

**Analyse**

Un taux de perte de 10% a une influence non significative sur le gain de l’impact carbone des scénarios « Classique » et Sérénité » par rapport aux scénarios de référence.

En revanche, ce taux de perte augmente significativement l’impact carbone des smartphones des scénarios équivalents sans perte, avec des augmentations allant de 6,83% à 8,34%.

Il convient donc de rester vigilent sur les taux de perte qui seront constatés avec les offres « Circular Mobility » afin de maîtriser l’impact carbone des smartphones d’une flotte d’entreprise.

##### L’influence du lieu de reconditionnement sur les résultats

Enfin, l’étude de l’ADEME [5] mentionne que le lieu de reconditionnement a une influence sur l’impact carbone de l’étape de fabrication d’un smartphone reconditionné, passant de 6,22 kgCO2e à 7,5 kgCO2e dans le cas d’un scénario de reconditionnement à l’international (Asie et Etats-Unis). La Figure illustre cette influence potentielle dans le périmètre d’un scénario « Classique » avec un scénario « Classique » (\*) intégrant cette augmentation.

Figure 15 : Influence du lieu de reconditionnement des smartphones sur les résultats (+1,4%)

**Constat**

On note que l’augmentation de l’impact réparti sur l’ensemble des étapes du cycle de vie est plutôt limitée avec 1,4% d’augmentation de l’impact (augmentation de l’impact carbone de 19,43 kgCO2e à 19,70 kgCO2e).

**Analyse**

Même si le gain évalué semble moins important que l’ajout de terminaux reconditionnés ayant déjà atteint la durée d’usage moyenne au cours de leur première vie, il convient de rester vigilent sur les lieux d’approvisionnement et de reconditionnement pour réduire l’impact carbone global.

#### Analyse de sensibilité par calcul des impacts évités (scénario de référence)

Comme cela est rapporté dans l’enquête IFOP [11], il serait pertinent de prendre en considération un taux de reconditionnement de 17% des smartphones en dehors des offres pour les scénarios de référence.

Pour cela, nous posons l’hypothèse que des émissions « carbone » sont évitées grâce à la substitution de la production de smartphones neufs quand 17% des smartphones neufs des scénarios de référence sont reconditionnés. L’étude de l’ADEME [5] propose une formule pour évaluer ces émissions « carbone » évitées (Équation 4).

Équation  : Formule de calcul des émissions « carbone » évitées par le reconditionnement d’un smartphone (approche par substitution) [5]

En considérant des durées d’usage de première et seconde vie égales, 2 ans dans le cas du scénario de référence « Business », les émissions « carbone » évitées annuelles s’élèvent à -22,04 kgCO2e annuel par smartphone neuf reconditionné.

Ainsi, si le taux de reconditionnement des smartphones neufs du scénario de référence « Business » est de 17%, l’impact moyen annuel d’un smartphone de la flotte est alors de 30,18-0,17x21,97=26,43 kgCO2e, soit une réduction de 12,4% par rapport au scénario de référence « Business » sans reconditionnement. Dans ce cas, les gains des scénarios « Classique » et « Sérénité » sont respectivement de 26,5% et 40,15% par rapport au scénario de référence « Business » avec reconditionnement de 17% des smartphones.

### Approche « Smartphone »

#### Hypothèses de référence

Dans le cas de l’approche « Smartphone », l’étude comptabilise l’impact carbone des différentes étapes du cycle de vie des smartphones sur une période d’observation égale à la durée de vie maximale des smartphones neufs puis reconditionnés, soit 4 ans pour le scénario « Classique » et 6 ans pour le scénario « Sérénité ». En suivant le même principe, il est possible de comptabiliser les émissions de CO2e des scénarios de référence sans reconditionnement, soit 2 ans pour le scénario « Business » et 3 ans pour le scénario « Grand Public ».

#### Résultats de l’évaluation

Les résultats obtenus sont équivalents à ceux de l’approche « client » (Tableau 14 et Figure 16). Cela s’explique par la définition des formules « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility », et des scénarios associés, qui intègrent dans les contrats de location une proportion de smartphones neufs permettant d’assurer la proportion de smartphones reconditionnés dans le contrat de location suivant.

De même, les résultats de l’analyse de sensibilité par calcul des impacts évités par le reconditionnement de 17% des smartphones neufs des scénarios de référence sont similaires à ceux de l’approche « Client » (section 4.2.1.3).



Tableau  : Impact carbone par unité fonctionnelle selon les étapes du cycle de vie et la durée d’observation des scénarios (approche « smartphone »)

Figure  : Résultats de l’impact carbone des scénarios de référence et « Circular Mobility », par poste d’émission (approche « Smartphone »)

# Conclusions

En reprenant les objectifs fixés pour l’étude (section 1.2), l’évaluation réalisée permet de mettre en évidence que :

* L‘impact carbone annuel d’un smartphone d’une flotte d’entreprise est de (Tableau 10 et Tableau 14) :
  + 30,18 kgCO2e pour le scénario de référence « Business » ;
  + 19,43 kgCO2e pour le scénario « Classique » de l’offre « Circular Mobility » ;
  + 15,83 kgCO2e pour le scénario « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility ».
* La formule « Classique » de l’offre « Circular Mobility » permet un gain de l’impact carbone annuel des smartphones de 35,6% par rapport au scénario de référence « Business » sans reconditionnement (sections 4.2.1.1 et 4.2.2.2).
* La formule « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » permet un gain de l’impact carbone annuel des smartphones de 47,5% par rapport au scénario de référence « Business » sans reconditionnement (sections 4.2.1.1 et 4.2.2.2).
* Cette réduction de l’impact carbone des smartphones des formules « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » est principalement due :
  + Aux taux de collecte et de reconditionnement après collecte des smartphones neufs composant l’offre (section 4.2.1.2.2) ;
  + Aux caractéristiques des smartphones sélectionnés dans l’offre (section 4.2.1.2.1).
* En posant l’hypothèse que 17% des smartphones neufs du scénario de référence « Business » sont reconditionnés en dehors de l’offre (enquête IFOP [11]), avec une deuxième vie de deux années, le gain de l’impact carbone des formules « Classique » et « Sérénité » de l’offre « Circular Mobility » est respectivement de 26,5% et 40,15% (section 4.2.1.3).
* L’étape de fabrication des smartphones est prépondérante dans l’impact carbone annuel des smartphones, suivie de l’étape d’utilisation avec notamment la transmission de données sur les réseaux mobiles (sections 4.2.1.1 et 4.2.2.2).
* L’allongement de la durée du contrat de location permet de réduire significativement l’impact carbone annuel des smartphones d’une flotte d’entreprise, comme le montre la comparaison des résultats du scénario de référence « Business » avec le scénario de référence alternatif « Grand Public » (sections 4.2.1.1 et 4.2.2.2). Dans ce cas, l’allongement de la durée du contrat de 2 à 3 ans réduit de 27,8% l’impact carbone annuel des smartphones de la flotte.

Afin de maximiser les gains d’impact carbone constatés, il conviendrait :

* De sélectionner les smartphones ayant un impact carbone réduit, surtout concernant l’étape de fabrication ;
* D’augmenter les taux de collecte et de reconditionnement des terminaux ;
* D’augmenter la durée d’usage de première vie pour réduire significativement l’impact carbone des smartphones composants les offres, à l’instar du scénario de référence alternatif « Grand Public » ou encore du scénario « Circular Mobility » avec la formule « Sérénité ».

Une évaluation qualitative de la qualité des résultats de l’étude, réalisée à partir de la qualité des données recueillies dans les Table 2 et Table 3 pondérées par l’importance des sources d’émission carbone par unité fonctionnelle (Tableau 10) permet d’obtenir une note « Bonne » (note de 1,84 sur 5 avec des catégories Excellente, Bonne, Assez bonne, Médiocre et Mauvaise associées à des notes allant de 1 à 5).

# Limites de l’étude

L’évaluation menée dans le cadre des offres « Circular Mobility » d’Orange Business nécessite de mentionner des limites de l’étude sur les points suivants :

* Limites liées à la connaissance des comportements des clients en termes de reconditionnement de leur flotte de smartphones dans le cas des scénarios de référence. ;
* Limites liées à la représentativité des reconditionneurs choisis dans le cadre des offres « Circular Mobility », et du marché français des acteurs du reconditionnement ;
* Limites liées à la qualité des données ;
* Incertitudes liées à l’allongement de la durée de vie des smartphones par le reconditionnement ;
* Incertitudes liées aux opérations effectuées sur les smartphones neufs et reconditionnés :
  + Taux de panne et de remplacement des smartphones neufs ;
  + Changement des pièces et obsolescence logicielle pour les smartphones reconditionnés ;
* Incertitudes liées aux scénarios de distribution (transport).

# Annexe (informations complémentaires)

## Glossaire

ACV : Analyse du Cycle de Vie

BAU : Business As Usual

DEEE : Déchets d’Equipements Electriques et Electroniques

GES : Gaz à Effet de Serre

GWP : Global Warming Potential (changement climatique)

IPCC : Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC en français pour Groupe d’Experts Intergouvernemental sur l’Evolution du Climat)

JRC : Joint Research Centre

MIPS : Material Input par Service-unit (bagage écologique)

UIT-T : Union Internationale des Télécommunication, secteur des Télécommunications

## Bibliographie

[1] Recommandation UIT-T L.1410, « Méthodologie applicable aux analyses environnementales du cycle de vie des biens, réseaux et services utilisant les technologies de l’information et de la communication », Union Internationale des Télécommunications, Décembre 2014.

[2] ISO 14040 :2006, « Management Environnemental – Analyse du Cycle de Vie – Principes et cadres ».

[3] ISO 14044 :2006, « Management Environnemental – Analyse du Cycle de Vie – Exigences et lignes directrices ».

[4] ISO 14026 :2018, « Marquages et déclarations environnementaux – Principes, exigences et lignes directrices pour la communication des informations d’empreinte »

[5] Rapport Final « Evaluation de l’impact environnemental d’un ensemble de produits reconditionnés », ADEME, Septembre 2022.

[6] Rapport « Circular Economy Impact on Mobile Devices », Strategy Analytics, 06 octobre2022.

[7] JRC Technical Report « Guidance for the Assessment of Material Efficiency: Application to Smartphones », European Commission, 2020

[8] Rapport « LIFE CYCLE ASSESSMENT OF THE FAIRPHONE 4 », institut Fraunhofer IZM, Berlin, mars 2022

[9] Base Empreinte de l’ADEME, <https://base-empreinte.ademe.fr/>

[10] Affichage environnemental dans le secteur du numérique, <https://expertises.ademe.fr/economie-circulaire/consommer-autrement/passer-a-laction/reconnaitre-produit-plus-respectueux-lenvironnement/dossier/laffichage-environnemental/affichage-environnemental-secteur-numerique>

[11] Enquête IFOP pour Orange, menée du 29 juin au 27 juillet 2023 auprès d’un échantillon de 500 entreprises.

[12] Rapport « Principes généraux pour l’affichage environnemental des produits de grande consommation – Référentiel méthodologique d’évaluation environnementale des services numériques », ADEME, Avril 2023.