

ANALYSE PORTANT SUR LES ECRANS PUBLICITAIRES NUMÉRIQUES EN FRANCE



EXPERTISES

RAPPORT FINAL
Janvier 2025

CITATION DE CE RAPPORT

Alice CAUDRON, Tristan SALMON, Johan LHOTELLIER, Tom HUPPERTZ (RDC Environment). Analyse portant sur les écrans publicitaires en France. ADEME 2024. Rapport. 88 pages.

Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

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

Ce document est diffusé par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé

BP 90 406 | 49004 Angers Cedex 01

Numéro de contrat : 2023MA000281

Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par : RDC environnement

Coordination technique - ADEME : HARBONNIER Baptiste

Direction/Service : Service consommation responsable

SOMMAIRE

1. CONTEXTE DU PROJET	7
2. OBJECTIFS	8
2.1. Evaluation du nombre d'écrans digitaux	8
2.1.1. Quantification du nombre d'écrans	8
2.1.2. Analyse rétrospective et prospective du marché	8
2.2. Mise en lumière des impacts environnementaux des écrans publicitaires digitaux..	8
3. QUANTIFICATION DU PARC D'ACTIVITES ET PERSPECTIVES D'EVOLUTION	9
3.1. Contexte	9
3.1.1. Contexte réglementaire	9
3.1.2. Typologies d'écrans DOOH	11
3.2. Quantification du parc des écrans en activité	13
3.2.1. Parc total en activité en France (LED et LCD).....	13
3.2.2. Ecrans gérés par des régies publicitaires	13
3.2.3. Ecrans enseignes et publicitaires	13
3.2.4. Ecrans enseignes et publicitaires, par lieu	16
3.3. Analyse des évolutions du marché	17
3.3.1. Evolutions du marché de la publicité jusqu'en 2024	18
3.3.2. Evolutions du marché de la publicité à l'horizon 2030	19
3.4. Conclusions	22
4. ANALYSE DU CYCLE DE VIE DES ECRANS PUBLICITAIRES DIGITAUX	23
4.1. Description de l'analyse du cycle de vie.....	23
4.1.1. L'analyse du cycle de vie en bref.....	23
4.2. Objectifs et champ de l'étude	24
4.2.1. Objectifs.....	24
4.2.2. Technologies d'écrans digitaux	24
4.2.3. Unité fonctionnelle	26
4.2.4. Scénarios étudiés	27
4.2.5. Frontières du système	27
4.2.6. Champ géographique et temporel	28
4.2.7. Indicateurs environnementaux	28
4.2.8. Critères de coupure.....	30
4.3. Inventaire de cycle de vie.....	31
4.3.1. Sources de données	31
4.3.2. Fabrication.....	32
4.3.3. Installation	33
4.3.4. Utilisation	33
4.3.5. Fin de vie	34
4.4. Résultats.....	35

4.4.1. Résultats totaux	35
4.5. Analyse des contributions	37
4.6. Analyses de sensibilité.....	45
4.6.1. Synthèse des principales analyses de sensibilités.....	45
4.6.2. Influence de la taille des écrans	45
4.6.3. Influence de la durée de vie.....	49
4.6.4. Amortissement de l'écran selon la durée d'usage.....	51
4.6.5. Influence de la consommation électrique.....	55
4.6.6. Influence de la présence ou non d'un totem	58
4.6.7. Choix de la catégorie d'impacts d'épuisement des ressources minérales.....	58
4.6.8. Influence du lieu de production de l'aluminium	61
4.6.9. Influence de la masse de la carte électronique	62
4.7. Extrapolations	64
4.7.1. Influence du pourcentage de messages commerciaux.....	64
4.7.2. Comparaison des résultats avec des ordres de grandeur pertinents.....	66
4.8. Limites	68
4.8.1. Limites liées aux catégories d'impact	68
4.8.2. Limites liées à la méthode utilisée	68
4.8.3. Limites liées aux données utilisées.....	68
5. CONCLUSION / PERSPECTIVES.....	69
6. ANNEXES	71
6.1. Détails de l'estimation du nombre d'écrans	71
6.2. Inventaires du cycle de vie utilisés dans la modélisation	71
6.2.1. Pour les matières premières.....	71
6.2.2. Pour l'installation	76
6.2.3. Pour l'utilisation	77
6.2.4. Pour la fin de vie	77
6.3. Présentation du logiciel RangeLCA.....	79
6.4. Modélisation du transport routier	80
6.5. Sélection des catégories d'impact pertinentes	80
6.6. Résultats bruts pour les 16 catégories d'impact	82
INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES.....	83
SIGLES ET ACRONYMES	85

RÉSUMÉ

L'ADEME, dans son engagement pour une production et une consommation responsable, a lancé une étude sur l'impact environnemental des écrans publicitaires digitaux en France. Cette étude vise à évaluer le parc des écrans digitaux en activité et à analyser leur cycle de vie pour quantifier leur impact environnemental.

307 500 écrans digitaux sont actifs en France, dont **75 000 gérés par des régies publicitaires**. Parmi eux, on compte notamment **15 000 panneaux publicitaires hors enseigne (diffusant des publicités de plusieurs entreprises)**, dont **1 661 écrans LED et 13 339 écrans LCD**.

Premièrement, l'analyse du cycle de vie révèle que les phases de **production des matières premières** et **d'exploitation** sont les plus impactantes. Les matériaux les plus contributeurs à l'échelle d'un panneau seul sont **l'aluminium** (en particulier lorsqu'il y a un totem), et les **cartes électroniques**. La consommation électrique pendant la phase d'utilisation a également une forte contribution, bien que le mix électrique français soit peu carboné (majoritairement nucléaire).

Plus les écrans sont grands, plus leur impact est élevé pour tous les enjeux environnementaux étudiés en raison de leur consommation accrue de matières premières et d'électricité. **Une durée de vie plus longue réduit l'empreinte environnemental**, en répartissant les impacts de production sur une période plus étendue.

Afin de minimiser l'impact environnemental, il est recommandé en priorité par la présente étude de **prolonger la durée de vie** des écrans et d'adapter la taille des écrans au besoin (éviter les très grands écrans lorsque cela n'est pas nécessaire). La prolongation de la durée de vie passe par la réparabilité (d'un point de vue technique : écrans démontables, pièces détachées existantes et d'un point de vue organisationnel : existence d'une filière de réparation) et par la protection contre le vandalisme.

Il est également important de diminuer la consommation énergétique des écrans. Cela peut se faire par exemple en **positionnant les écrans dans des lieux peu lumineux**, de les **éteindre** en période de forte luminosité, **d'utiliser des matériaux favorisant la dissipation de chaleur** (plutôt qu'utiliser une dissipation active comme la ventilation) ou de limiter la résolution de l'image.

Pour les **écrans LED**, l'impact en production est plus élevé que celui des écrans LCD, cependant ils offrent d'autres possibilité d'ecoconception : les médias produits avec un taux de blanc plus faible entraînent une consommation énergétique plus faible (ce qui n'est pas le cas pour les écrans LCD). De plus, la technologie employée et la grande modularité de ces écrans permettraient d'augmenter la durée de vie de manière significative.

En définitive, l'installation de l'écran numérique génère des impacts non négligeables. Pour amortir au mieux ces impacts, il est essentiel d'assurer d'un positionnement idéal dans l'espace privé ou public pour toucher le plus grand nombre. D'autre part, il est crucial d'assurer une durée de vie la plus longue possible, pour suivre le même objectif d'amortissement des impacts.

ABSTRACT

ADEME, in its commitment to responsible production and consumption, commissioned a study on the environmental impact of digital advertising screens in France. This study aims to assess the number of active digital screens in France and quantify their environmental impact by analysing their life cycle.

307 500 digital screens are active in France, including 75 000 managed by advertising agencies. Of these, there are 15 000 screens that show advertising from multiple companies, including 1 661 LED screens and 13 339 LCD screens.

The largest environmental impact comes from the production of raw materials and the use phase of the digital screens (based on the life cycle analysis). The use of aluminium (used in particular when a totem is present), and circuit boards is the biggest contributor to this result. In addition, electricity consumption during the use phase has a strong contribution, even if the French electricity mix is low in carbon (mainly nuclear).

The larger the screen, the higher the impact across all environmental aspects studied (due to increased use of raw materials and electricity). A longer lifespan reduces the environmental impact by amortising the production impacts over a longer period.

To minimise the environmental impact of digital advertising screens, this study recommends extending screen lifespans as well as ensuring the screen size is suited to the end use (avoiding oversized unnecessary screens). Extending the lifespan requires both repairability (from a technical perspective: removable screens, available spare parts, the existence of a repair network) and protection against vandalism.

Reducing energy consumption is also key: for example by placing the screens in low-light areas, turning them off during periods of high brightness, using materials that promote heat dissipation (rather than using active dissipation like ventilation), or avoiding switching to higher image resolutions (increasing energy consumption).

The environmental impact of production is higher for LED screens than LCD. However, LED screens have a wider range of eco-design options. For example, media produced for these screens with a lower white content results in lower energy consumption (which is not the case for LCD screens). In addition, the technology used for LED screens and their high levels of modularity could significantly increase their lifespan.

To conclude, installing digital screens has significant environmental impacts. To reduce these effects, it is essential to optimise screen placement in both private and public spaces. This ensures that the screens reach as many people as possible, helping to offset their environmental footprint. Additionally, extending screen lifespans is crucial to mitigate the impacts of their production.

1. Contexte du projet

Dans le cadre de son action visant à développer une production et une consommation responsable, l'ADEME travaille depuis de nombreuses années sur les questions de publicité et de marketing responsables. La récente loi Climat & Résilience (août 2021) intègre un chapitre dédié à l'évolution de certaines pratiques publicitaires.

De nombreuses réflexions sont portées par les pouvoirs publics et les professionnels de la communication et de la publicité au sujet des moyens développés pour porter le message publicitaire, notamment sur les supports que sont les panneaux numériques, dans l'objectif de mieux appréhender les impacts environnementaux liés à ce type d'équipements.

L'impact environnemental de la publicité se répartit principalement sur deux postes: d'une part les supports de publicité ont en eux-mêmes un impact (extraction des matières, production, transport, usage et notamment consommation électrique, fin de vie), et d'autre part la publicité et le marketing incitent à la production et à la consommation de biens et services dont l'impact dépend de l'objet de la communication¹.

L'évolution historique des supports de publicité a accompagné l'évolution des supports d'information au sens large : la publicité s'est d'abord faite sur du papier, puis à la radio, à la télévision et maintenant largement via internet et les écrans numériques, chaque support s'ajoutant aux supports préexistants sans les remplacer totalement. Cette évolution historique s'accompagne de modifications des impacts environnementaux dont la connaissance doit être améliorée.

Parmi les derniers supports de diffusion de publicité figurent les écrans publicitaires numériques, (aussi appelés DOOH pour « Digital Out of Home »). La DOOH prend une part croissante de la publicité extérieure. Selon le rapport du Baromètre Unifié de la Publicité (« BUMP ») pour le premier semestre (S1) de 2023, 6,187 annonceurs étaient actifs dans la publicité extérieure (3.1% de moins par rapport au S1 2019), dont 2,002 dans la DOOH (augmentation de 32.1% par rapport au S1 de 2019).² Ces supports sont utilisés dans l'espace « public »³ (rue, gares, aéroports, métro...) ou dans des espaces « privés » (commerces, bureaux, administrations), sans que des chiffres consolidés ne soient actuellement disponibles sur leur nombre et typologie, avec une grande diversité de formats et de fonctions.

Ces supports ont des impacts environnementaux notamment liés à la consommation d'énergie et à la pollution lumineuse, associée à un fonctionnement continu des supports, y compris la nuit. Des mesures ont été prises en France pour limiter leur usage⁴.

Dans son rôle d'expertise, l'ADEME a vocation à éclairer ce débat en objectivant les impacts environnementaux de la publicité et de la communication par écrans digitaux, ce qui pourra alimenter des actions de communication ou d'autres politiques publiques.

Dans ce cadre, l'ADEME a mené une étude qui poursuit deux objectifs :

- Evaluation du parc des écrans digitaux publicitaires en activité en France, et de la dynamique passée et à venir d'évolution de ce marché,
- Evaluation des impacts de différents types d'écrans publicitaires digitaux via une analyse du cycle de vie et obtention de l'ordre de grandeur de l'impact environnemental du parc d'écrans digitaux en activité en France.

A noter que l'impact du contenu affiché sur la production et la consommation de biens et services promus par la publicité ne fait pas partie de l'étude.

¹ Le marketing incite dans certains cas à l'achat de produits disposant d'un écolabel ou répondant à des critères de durabilité, avec un impact environnemental favorable par rapport au produit de référence.

² Ceci se traduit par le DOOH comptant pour environ 18.8% des recettes publicitaires externes au premier semestre de 2023 contre environ 15.1% pour le premier semestre de 2019.

³ Certains des espaces listés sont gérés par des entreprises privées (gares, aéroports). Le terme espace public fait ici référence à un accès libre et massif du public.

⁴ Article R581-35 du Code de l'Environnement

2. Objectifs

Cette étude se décline en deux missions principales :

1. Evaluation du nombre d'écrans digitaux d'affichage
2. Mise en lumière des impacts environnementaux des écrans publicitaires digitaux

2.1. Evaluation du nombre d'écrans digitaux

2.1.1. Quantification du nombre d'écrans

Cette partie a pour objectif de quantifier le nombre d'écrans d'affichage publicitaire en activité actuellement en France, en termes de taille, d'utilisation et de technologie.

Etant donné l'absence de bases de données publiques, nous avons croisé plusieurs sources pour permettre une estimation. Ces sources incluent :

- Des échanges avec les acteurs du marché de la publicité, éco-organismes (Ecologic et Ecosystem), producteurs d'écrans ou organismes publics.
- Rapports publiquement disponibles.
- Rapport externe d'analyse.⁵

Nous nous sommes focalisés sur les écrans gérés par les régies publicitaires et non sur tous les écrans en activité.

2.1.2. Analyse rétrospective et prospective du marché

Cette partie a pour objectif d'analyser les évolutions récentes et attendues du marché des écrans publicitaires en France, ainsi que fournir plus d'informations sur le contexte actuel.

2.2. Mise en lumière des impacts environnementaux des écrans publicitaires digitaux

Cette partie a pour objectif de fournir des résultats environnementaux pour différentes technologies et différents formats d'écrans digitaux utilisés pour la publicité ou la communication d'informations, du berceau à la tombe.

Les technologies étudiées sont les technologies LCD et LED. Seuls les écrans fixes, non souples et non tactiles seront étudiés dans le cadre de cette étude. L'ensemble de l'écran (comprenant son support, son cordon d'alimentation...) fera partie de l'étude.

⁵ Mordore Intelligence.

3. Quantification du parc d'activités et perspectives d'évolution

Cette section contient (i) le contexte d'activité des écrans digitaux en France, (ii) une estimation du nombre d'écrans actifs en France en 2024 et enfin (iii) une analyse historique et prospective du nombre d'écrans digitaux.

3.1. Contexte

La publicité DOOH est une sous-partie du marché de la publicité en France, ce marché comprend aussi (i) la publicité extérieure non digitale (papier), (ii) la publicité en ligne, (iii) la publicité dans les médias traditionnels (radio, TV etc.). A la différence de ces deux derniers, la publicité DOOH sera souvent plus ciblée à un public local que national (mais cela dépendra de l'emplacement).

Selon la publication DOOH Trends 2023 de l'ACPM⁶ :

- La diffusion en DOOH se fait le plus en soirée.
- Les plus gros secteurs des spots certifiés par l'ACPM sont les services, l'alimentation, l'information-média, les boissons puis la télécommunication.
- Enfin, pour les régies contrôlées par l'ACPM, les plus grands annonceurs sont Santé Publique France, Nestlé, le ministère du travail, Disney + et MTV Networks.

Les sous-parties suivantes précisent des éléments du contexte réglementaire puis les typologies différentes d'écrans digitaux.

3.1.1. Contexte réglementaire

L'affichage publicitaire est réglementé par le code de l'environnement (articles L 581-1 à L 581-45 et R 581-1 à R 581-88) et le code de la route (article R 418-1 à 418-9). Les règles s'appliquent à la publicité⁷, aux enseignes, et pré-enseignes visibles de toute voie ouverte à la circulation publique. La figure suivante reprend les définitions prévues à l'article L581-3.

⁶ACPM. 2023. DOOH TRENDS, <https://www.acpm.fr/Les-chiffres/Frequentation-DOOH/DOOH-Trends>, 2023. La mission de l'ACPM, l'Alliance pour les Chiffres de la Presse et des Médias, est d'être le tiers certificateur des médias. Les missions de l'ACPM sont de : contrôler les diffusions, développer les études d'audience les plus pertinentes et les plus opérationnelles, imaginer les études et les actions futures en fonction des besoins du marché. L'ACPM contrôle actuellement les 12 plus grosses régies publicitaires.

⁷ Selon le Guide pratique sur la Publicité Extérieure du ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, « *Une typologie de ces dispositifs [publicitaires] (...) peut être dressée en fonction de leurs conditions d'implantation :*

- *publicité scellée au sol* ou implantée directement sur le sol ;*
 - *publicité apposée sur un support* existant (mur, clôture*, etc.) ;*
 - *publicité sur bâches de chantier* ou autres ;*
 - *publicité apposée sur du mobilier urbain**
- (...) L'affichage publicitaire peut aussi être distingué selon qu'ils délivrent un message publicitaire ou non :*
- *publicité relative aux activités des associations sans but lucratif ;*
 - *affichage d'opinion ;*
 - *publicité effectuée en application d'une disposition législative ou réglementaire ou en application d'une décision de justice • publicité destinée à informer le public sur des dangers qu'il encourt ou des obligations qui pèsent sur lui dans des lieux considérés ;*
 - *publicité commerciale. »*

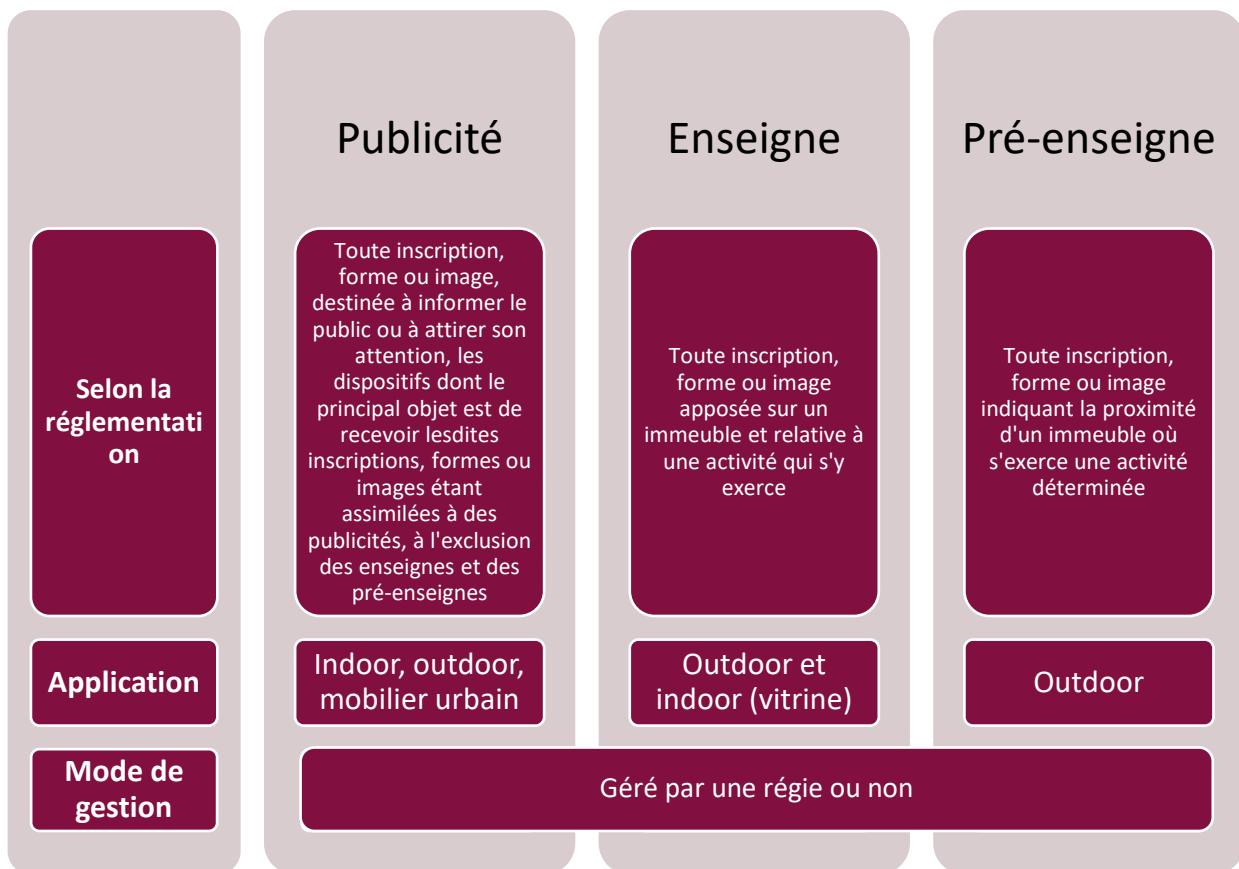


Figure 1 : Caractéristiques des publicités, enseignes et pré-enseignes

La réglementation dépendra aussi du lieu, pour exemple s'il s'agit de mobilier urbain (installé sur le domaine public et fait l'objet d'une concession publique) ou d'écrans installés sur le domaine privé.

La réglementation est relativement restrictive en France par rapport aux pays voisins en ce que concerne la publicité extérieure (et digitale). En effet, les écrans DOOH représentent 5% du parc de l'affichage extérieur, ce qui est faible comparé à d'autres pays comme résumé dans la Figure ci-dessous.

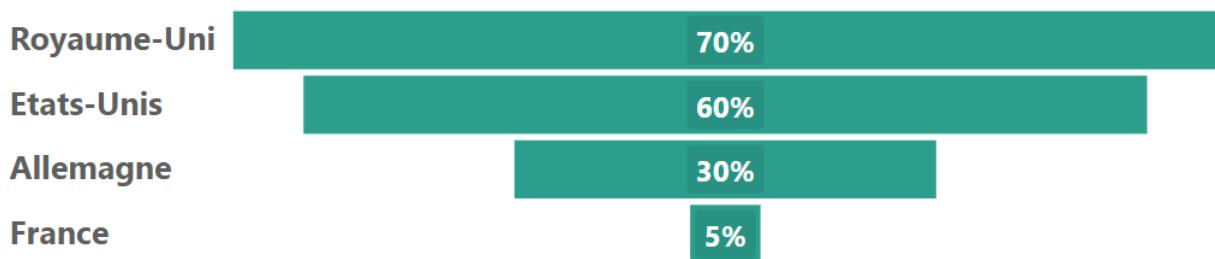


Figure 2 : Comparaison des % digitaux du parc OOH en France, Royaume-Uni, Etats-Unis et Allemagne en 2022⁸

Une conséquence de cette disparité est qu'il est difficile d'estimer le parc d'écrans en activité en France par extrapolation sur base des pays voisins.

⁸ ARCOM, PMP Strategy, Ministère de la Culture, Evolution du marché de la communication et impact sur le financement des médias par la publicité, 2024, <https://www.arcom.fr/nos-ressources/etudes-et-donnees/mediatheque/evolution-du-marche-de-la-communication-et-impact-sur-le-financement-des-medias-par-la-publicite>.

3.1.2. Typologies d'écrans DOOH

Les caractéristiques des écrans digitaux varient selon :

- Leur technologie.
- Leur taille.
- Leur lieu d'utilisation.
- S'ils sont gérés par une régie publicitaire ou non (comme décrit ci-dessus).
- S'il s'agit d'un écran publicitaire ou d'une enseigne.

La Figure suivante résume ces typologies. Selon le type d'écran, le coût de diffusion et le type d'information diffusé (e.g., local ou national, publicité ou information publique) variera.

Technologie

LCD (Liquid Crystal Display) : Écran à cristaux liquides, souvent utilisés pour afficher du contenu dans des endroits tels que les centres commerciaux, les gares, les aéroports, etc.

LED (Light-Emitting Diode) : Diode électroluminescente, luminosité élevée, souvent utilisés pour les panneaux d'affichage extérieurs. Résolution plus "grossière" que les LCD, inadapté aux panneaux $< 2\text{m}^2$.

Taille

Les écrans varient généralement entre $0,11\text{ m}^2$ (20 pouces) et 8m^2

Lieu d'utilisation

Les écrans d'affichage se trouvent dans les gares, aéroports, centres commerciaux, commerces, abri bus et mobilier urbain, entreprises.

Selon le lieu, les messages pourront être à finalité publicitaire ou d'information publique.

Géré par régie publicitaire ou non

Les écrans peuvent être gérés par une régie publicitaire ou non - par exemple des écrans dans une banque gérés par la banque directement.

Les écrans non gérés par des régies publicitaires peuvent inclure des écrans dans des établissements privés, dans des stations-services, de supermarchés, pharmacies, restaurants, salles de sport ou dans des banques dans ces lieux par exemple. En revanche, un écran de même format dans un même type de lieu peut être géré ou non par une régie publicitaire.

Publicitaire ou enseigne

Voir définition réglementaire supra.

Les écrans peuvent diffuser toute forme de publicité ou information publique, et dans ce cas seront des écrans publicitaires. Si l'écran est dans un commerce / une entreprise et diffuse seulement de la publicité liée à l'activité de celle-ci, alors il s'agira d'une enseigne.

Pour résumer, un écran géré par les régies publicitaires peut être (i) un écran publicitaire, et sera publicitaire lorsqu'il diffuse des publicités de parties tierces (vitrines, abribus, mobilier urbain etc), et (ii) une enseigne, qui diffusera uniquement des informations liées au lieu auquel il est apposé (vitrine, dans le commerce ...). Un écran dans une vitrine de magasin qui diffuse de l'information pour ce magasin mais aussi pour des parties tierces serait donc publicitaire et non une enseigne. Un écran enseigne géré par une régie publicitaire sera généralement la propriété de la régie (qui se charge donc de l'installation et de la maintenance), selon l'UPE.

Un écran non géré par les régies publicitaires sera similaire aux enseignes ci-dessus mais geré par l'entité détenant le magasin, commerce ou centre.

Figure 3 : Résumé des typologies d'écran d'affichage digital

La durée de vie d'un écran dépendra du type de technologie, du lieu d'utilisation, ainsi de la qualité de production. De manière générale, la durée de vie des écrans est d'environ :

- Pour les LCD : 5-10 ans
- Pour les LED : 6-10 ans, avec certains écrans pouvant aller à 15 ans ou plus.⁹

Selon le lieu où un écran est placé, il diffusera des types d'informations différentes. Le tableau ci-dessous résume les lieux d'activités possible d'écran digitaux et comprend des estimations du pourcentage des écrans LED.

Il est difficile de généraliser la répartition entre l'affichage de publicité locales/nationales ou par affichage privé ou public pour chacun de ces lieux, car cela dépendra fortement du contrat, du lieu et de la régie. Hors mobilier urbain (où le partage du contenu entre publicité et information publique et culturelle est globalement équilibré), la publicité extérieure se caractérise par la diversité des annonceurs, de locaux, nationaux etc. Toutes ces lieux peuvent inclure du national ou du local, et du public ou du privé (pour les écrans publicitaires, les enseignes seront privés par leur nature).

Lieu	Définitions	Taille de l'écran (pouce)	Taille de l'écran (m ²)	% d'écrans LED estimé par lieu	% d'écrans LCD estimé par lieu
Restaurant, magasin, entreprise (indoor)	En intérieur, dans commerces (peut inclure vitrines). La majorité sont dans les magasins.	10 à 85"	0.03 à 2m ²	0%	100%
Métro, gares, malls	En intérieur	55 à 98"	0.83 à 2.65m ²	0%	100%
Mobilier urbain	En extérieur, pour exemple abribus ou sur le trottoir	85 à 170" (surtout 85")	2m ² à 8m ² (mais surtout 2m ²)	10%	90%
Outdoor	Pour exemples axes routiers, zones commerciales, parkings	85 à 170"	2m ² à 8m ²	75%	25%
Aéroports	Intérieur, aéroports	Non disponible	Non disponible	5%	95%
Vitrines hors enseigne	Publicité vitrines	43 – 85"	0.5 - 2m ²	5%	95%

Tableau 1 : Type de message affiché par lieu de l'écran.¹⁰ ¹¹

L'hétérogénéité des classifications en France empêche souvent la comparaison des chiffres issus de différents rapports ou analyses.

⁹ Les panneaux LED ont une durée de vie théorique d'entre 60 000 et 100 000 heures (Mordor Intelligence, 2024).

¹⁰ Plusieurs catégorisations sont possibles, par exemple grouper les métros, gares et aéroports en transports, ou grouper malls et parkings et d'autres. La catégorisation dans le tableau est choisie pour permettre le croisement du plus de sources de données possible.

¹¹ Sources : UPE, SNP, recherches internet.

3.2. Quantification du parc des écrans en activité

3.2.1. Parc total en activité en France (LED et LCD)

En incluant tous les écrans en activité (publicitaires, enseignes, écrans gérés par régies publicitaires et non), il est estimé (par Oxialive) qu'environ **307 500 écrans LCD et LED** se trouvent en activité sur le territoire français en 2024.¹²

En revanche, beaucoup de types d'écrans différents sont inclus dans cette estimation.

3.2.2. Ecrans gérés par des régies publicitaires

De ces **307 500 écrans**, environ **70 000 - 80 000** sont des écrans gérés par des régies publicitaires tels que JC Decaux ou Cityzmedia. Cette estimation est sur base d'informations tirés de l'ACPM, l'UPE et Mordor Intelligence, comme résumé dans la Figure ci-dessous.

- **L'UPE** a fourni des données pour les écrans publicitaires et enseignes gérés par les régies publicitaires, et estime un total de **72 721 écrans digitaux** en activité en France en début 2024.
- **Mordor Intelligence** a également fourni des données pour les écrans publicitaires et enseignes gérés par les régies publicitaires et estime un total de **78 893 écrans digitaux** en France.

La figure suivante résume les chiffres issus de ces deux sources.

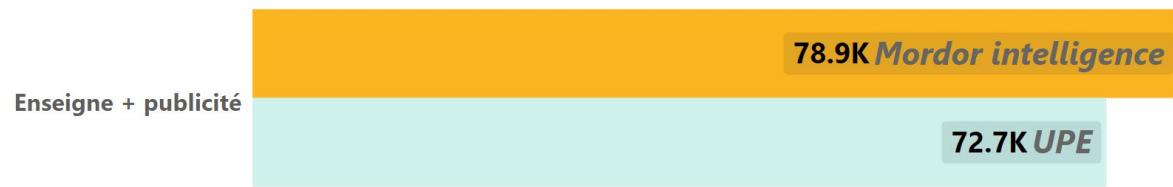


Figure 4 : Estimations du nombre d'écrans gérés par les régies publicitaires (publicité et enseignes) en activité en France en 2024.

Note : L'ACPM inspecte une partie des écrans gérés par les régies publicitaires. En 2023, 30 000 écrans sont contrôlés. Il s'agit d'un chiffre minimum du nombre d'écrans digitaux car ils ne contrôlent pas toutes les régies.

Le reste des écrans (307 500 hormis les 70 000 – 80 000 gérés par les régies publicitaires) sont des écrans dans les restaurants, entreprises, commerces et collectivités qui sont gérés par les entités elles-mêmes.

3.2.3. Ecrans enseignes et publicitaires

De ces **70 000 – 80 000** écrans gérés par les régies publicitaires, une partie sont des enseignes et d'autres des DOOH publicitaires. Il est estimé qu'entre **6 500 – 15 000** de ces écrans sont publicitaires (avec 2 630 annonceurs DOOH¹³), le reste étant des enseignes.

Cette estimation est sur base d'informations fournies par l'UPE et Oxialive, comme résumé dans la Figure ci-dessous.

¹² Les éco-organismes des DEEE ont aussi été contactés pour essayer d'estimer la mise en marché. Bien que la mise en marché soit disponible, il s'agit de la mise en marché de plusieurs types de DEEE confondus. Il est donc difficile de partir de ces chiffres pour quantifier le nombre de panneaux sur cette base. D'après Ecologic, l'estimation d'environ 70 000 panneaux gérés par les régies semble raisonnable.

¹³ Selon données France Pub, IREP, Kantar.

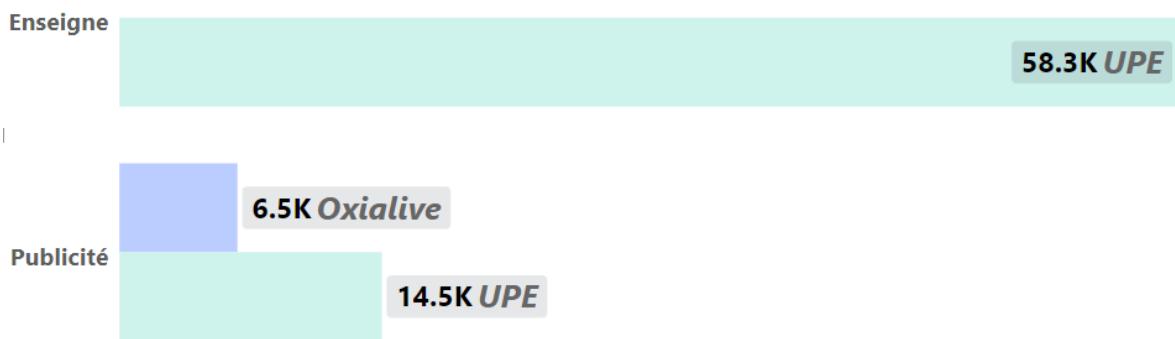


Figure 5 : Estimations du nombre d'écrans publicité et enseignes en activité en France en 2024

La Figure ci-dessous résume la décomposition des 307 500 écrans (gérés par régies publicitaires et non) décrite supra en prenant les limites supérieures des estimations. Note : Nous prenons les limites supérieures par simplicité mais il reste de l'incertitude sur le chiffre exact pour chaque catégorie étant donné les intervalles.

Parc total

Géré par régie publicitaire

Type

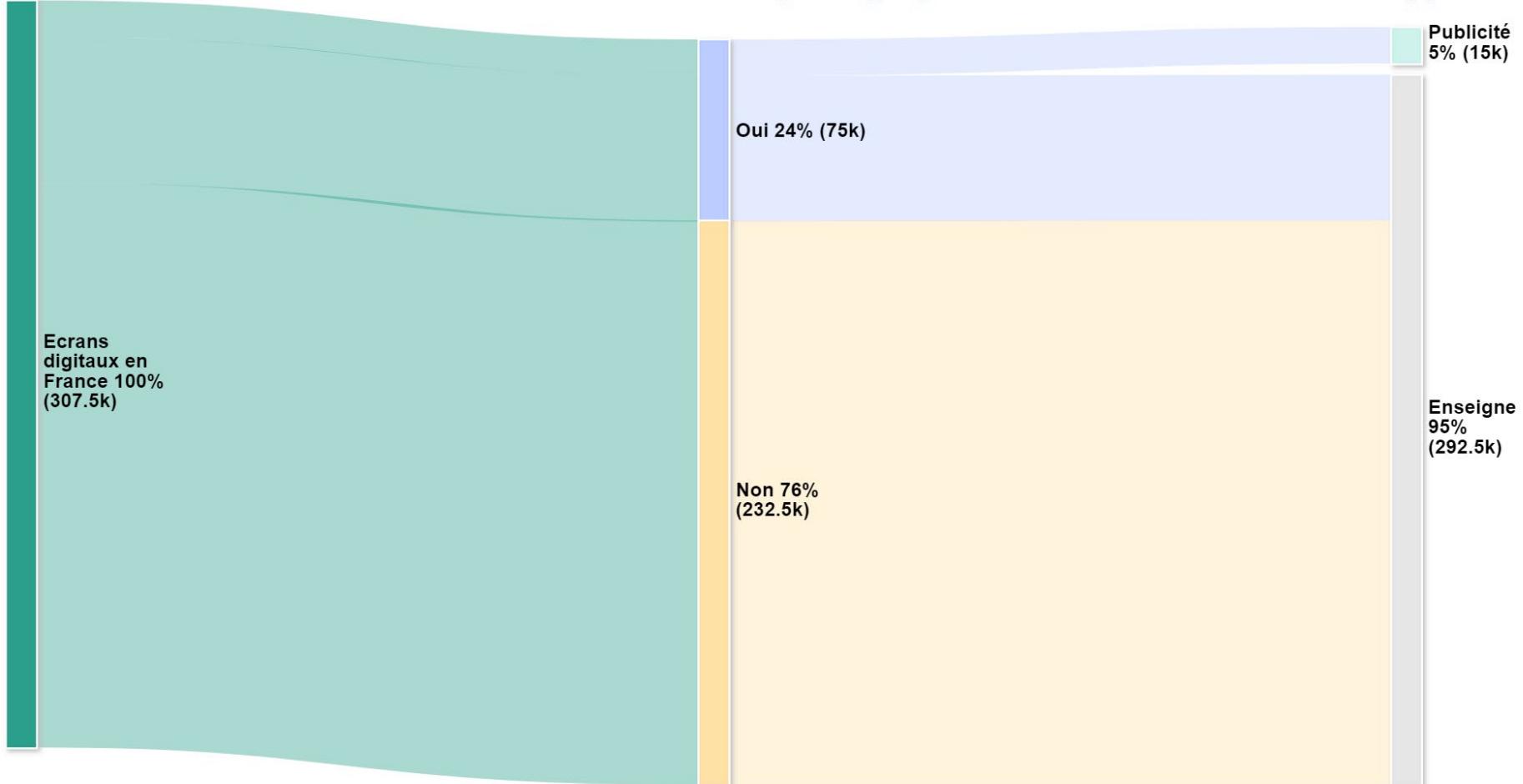


Figure 6 : Résumé du nombre d'écrans publicitaires estimés en France en 2024

3.2.4. Ecrans enseignes et publicitaires, par lieu

Les écrans gérés par les régies publicitaires sont utilisés à des lieux différents, comme décrits dans la section supra. La Figure ci-dessous estime la répartition des écrans par lieu.

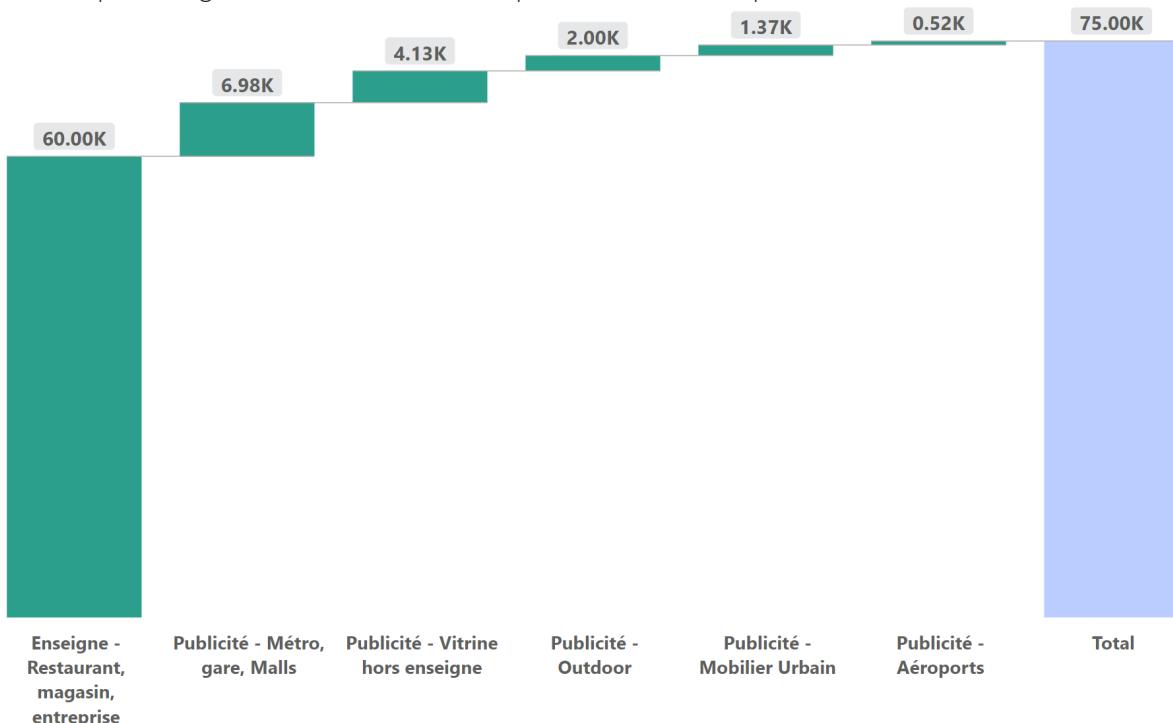


Figure 7 : Estimation de la répartition des écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024

3.2.5. Ecrans enseignes et publicitaires, par technologie

Enfin, ces écrans se décomposent en plusieurs technologies. Les écrans LED sont principalement utilisés pour des formats $>2m^2$ et pour des utilisations outdoor. Il est estimé qu'entre 1 000 et 2 000 écrans LED sont en utilisation actuellement parmi les écrans publicitaires.¹⁴

- En ce qui concerne les écrans d'enseigne, peu d'information est disponible quant à la répartition des écrans LED et LCD, mais nous faisons l'hypothèse qu'ils s'agissent d'écrans LCD.
- Il y a aussi peu d'informations sur la répartition d'écrans non gérées par les régies publicitaires. En revanche, le marché des communes serait le premier marché pour les écrans LED.¹⁵

¹⁴ Selon Oxialive, Cocktail Vision.

¹⁵ Selon Prismaflex.

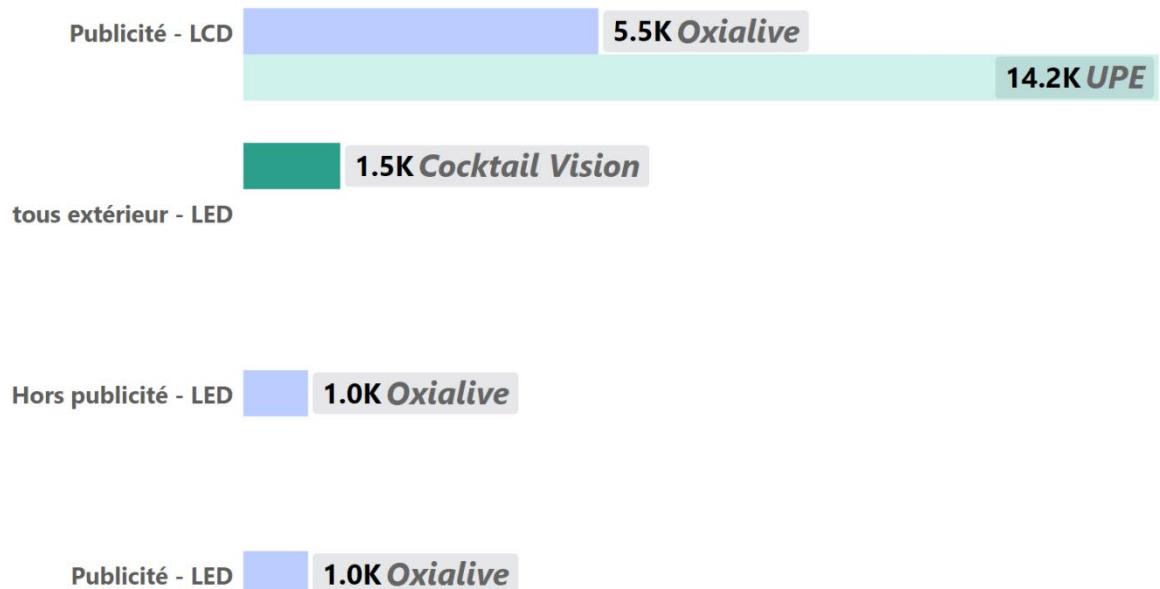


Figure 8 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024, par source

La figure ci-dessous résume la répartition estimée des LED et LCD par lieu pour les écrans publicitaires (les écrans sont supposés tous être des écrans LCD). Plus précisément :

- 13 339 panneaux LCD publicitaires sont estimés être en activité, dont 6 982 dans les métros, gares et malls et 4 130 dans les vitrines hors enseigne.
- 1 661 panneaux LED sont estimés être en activité, dont 1 498 en outdoor et 137 en mobilier urbain.

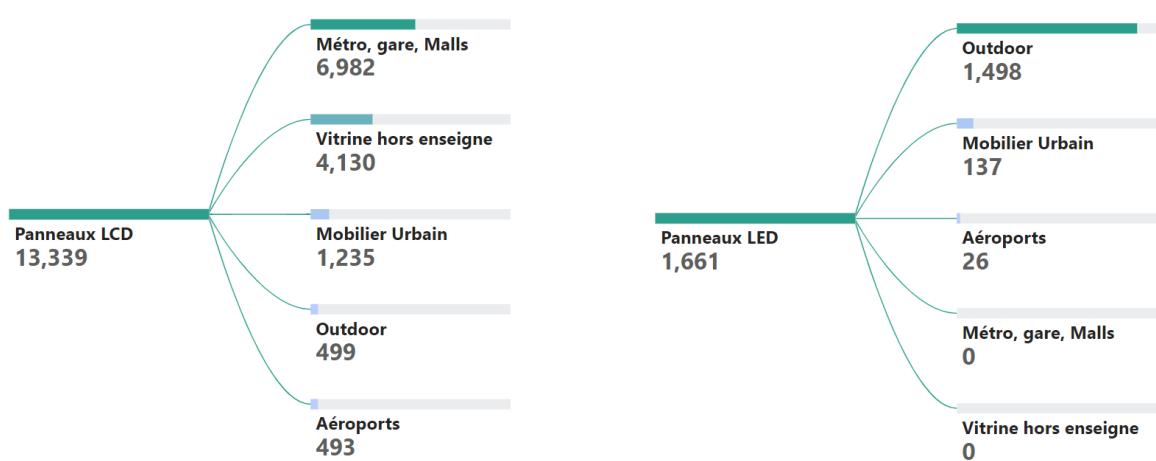


Figure 9 : Nombre d'écrans par technologie et lieu en activité en France en 2024

3.3. Analyse des évolutions du marché

Dans cette partie, nous analysons brièvement les évolutions du marché de la publicité ainsi que les évolutions attendues au niveau de la publicité et ses acteurs et l'évolution spécifique du parc du DOOH.

3.3.1. Evolutions du marché de la publicité jusqu'en 2024

Depuis les années 2000 en France, il y a une réduction du nombre d'écrans d'affichage en extérieur. Ceci est dû en partie par le fait que les annonceurs visent plus la qualité que la quantité de publicités, mais aussi une réglementation plus stricte sur le nombre de publicités. En effet, en 2000, il est estimé qu'il y avait environ 200 000 panneaux « papiers » en France.¹⁶ Ce chiffre est estimé être proche de 90 000 en 2024.¹⁷ Une partie de la réduction est due à un transfert vers la publicité DOOH, mais une plus grande partie vers la publicité en ligne (plus personnalisable). Le marché publicitaire a profondément évolué ces 20 dernières années :

- **Emergence de la publicité en ligne (ordinateurs, smartphones etc.).** La figure suivante montre l'évolution de la part de la publicité en ligne sur 2019-2022 qui devient le secteur avec les plus de recettes en millions d'euros à partir de 2020.

Note : autres supports incluent le cinéma, OOH (hors DOOH), presse, radio et télévision).

● Autres supports ● DOOH ● Internet

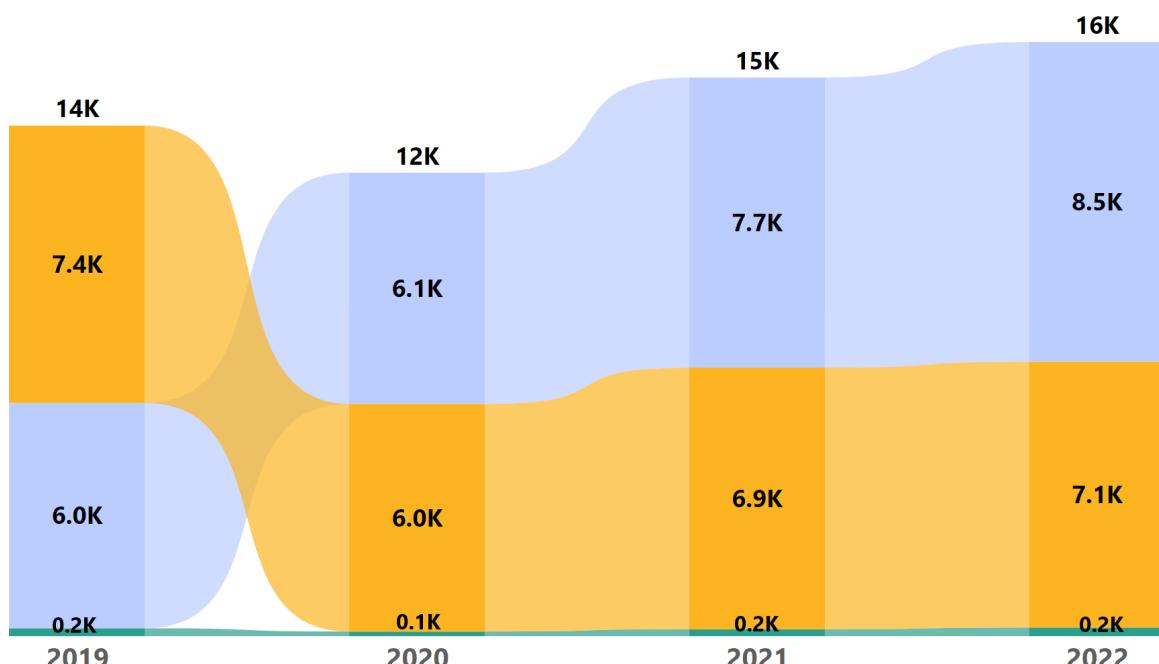


Figure 10 : Part des recettes des publicités internet, DOOH et autres supports, 2019-2022, millions d'euros, France¹⁸

- **Emergence des écrans DOOH.** Selon les acteurs de la publicité extérieure, un écran DOOH peut remplacer environ 10 panneaux papier.¹⁹ (cela peut varier selon le contexte, pas tous les panneaux papiers sont directement substituables par les écrans digitaux). La Figure ci-dessous présente la part des écrans DOOH dans par rapport aux panneaux OOH non digitaux. Les recettes des écrans DOOH prennent donc une part croissante du marché OOH et sont en croissance.

¹⁶ Entretien SNP.

¹⁷ Entretiens SNP et UPE.

¹⁸ Source : Le Marché Publicitaire 2022 et prévisions, BUMP

¹⁹ Par leur aspect dynamique permettant de diffuser plus de publicités (selon plusieurs entretiens). Source : Oxialive.



Figure 11 : Répartition des recettes par type d'écran en millions d'euros.²⁰

Le premier écran publicitaire DOOH est apparu en France vers 2005²¹, comme indiqué dans la Figure suivante.

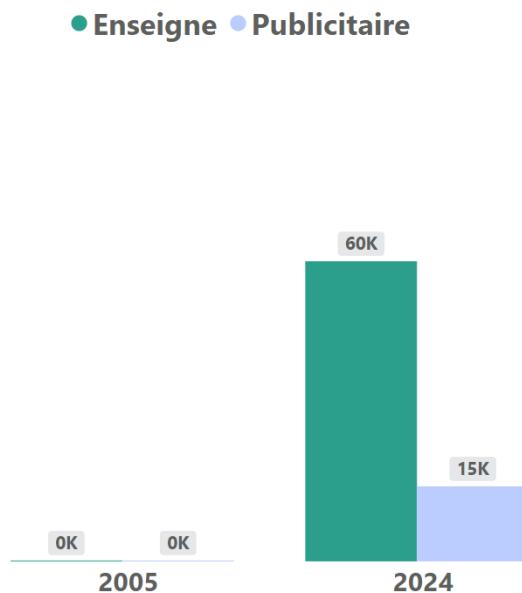


Figure 12 : Evolution du nombre estimé d'écrans depuis 2005 jusqu'à 2024 pour les écrans enseignes et publicitaires

3.3.2. Evolutions du marché de la publicité à l'horizon 2030

De manière générale, le marché de la publicité digitale est en hausse, bien que la majorité soit captée par certains grands acteurs internationaux tels que Google, Meta ou Amazon (GMA). La Figure ci-dessous reprend la croissance entre 2012 et 2030 des différents types d'acteurs de la publicité.

²⁰ Source : Le marché publicitaire 2022 et prévisions, BUMP.

²¹

<https://cocktailvision.fr/#:~:text=En%202005%2C%20Cocktail%20Vision%20est,communication%20sur%20l'espace%20public.>

● Acteurs numériques ● Communication extérieure ● Radio, TV, cinéma, presse

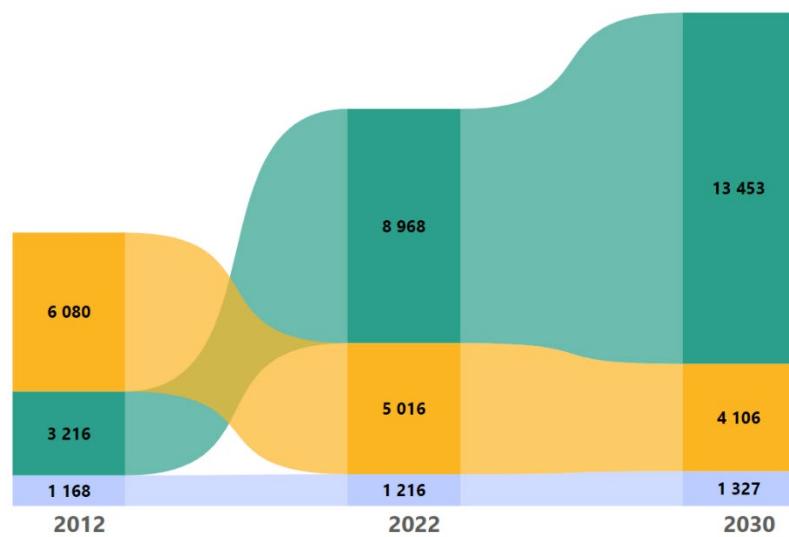


Figure 13 : Croissance des recettes en euros 2012-2030 (attendue) pour la communication extérieure en millions d'euros, les acteurs numériques et radio/TV/cinéma/presse, France²²

L'augmentation de la part des médias digitaux, et plus particulièrement des GMA, devrait se poursuivre. Selon le rapport de l'ARCOM²³, les recettes du marché publicitaire étaient de 15,2 milliards d'euros en 2022, avec une estimation de 18,3 milliards d'euros pour l'année 2030.

- 65% des recettes de la publicité seraient numériques en 2030 contre 52% en 2022 (et 25% en 2012) ;
- Les plateformes internationales capteraient 45% des recettes en 2030 contre 36% en 2022.

En se basant sur les éléments de contexte mentionnés précédemment, cette sous-section propose une projection du nombre d'écrans gérés par les régies attendu d'ici 2030. Toutefois, il convient de noter que cette estimation est sujette à des incertitudes, notamment en ce qui concerne la réglementation et la compétitivité des grandes plateformes digitales. Par conséquent, des intervalles sont utilisés pour refléter cette incertitude. En outre, il est important de noter que les prévisions actuellement disponibles sont souvent exprimées en termes de recettes et non en nombre d'écrans, ce qui signifie qu'elles peuvent être influencées par des variations de prix.

Pour résumer : le DOOH prend une part grandissante de l'affichage extérieur. De manière générale, le digital prend une part grandissante du marché, en particulier issu des GMA, au détriment des supports plus « traditionnels » (radio, TV, cinéma, presse).

La Figure suivante propose un intervalle entre le nombre d'écrans actuel (75 000 écrans²⁴) et 100 000 écrans. Ces estimations se basent sur plusieurs méthodes et sources comme résumé dans la Figure suivante.

²² Source : Evolution du marché de la communication et impact sur le financement des médias par la publicité, Arcom, PMP Strategy, Ministère de la Culture, 2024.

²³ ARCOM, PMP Strategy, Ministère de la Culture, Evolution du marché de la communication et impact sur le financement des médias par la publicité, 2024, <https://www.arcom.fr/nos-ressources/etudes-et-donnees/mediatheque/evolution-du-marche-de-la-communication-et-impact-sur-le-financement-des-medias-par-la-publicite>.

²⁴ Comportant les enseignes et panneaux publicitaires.

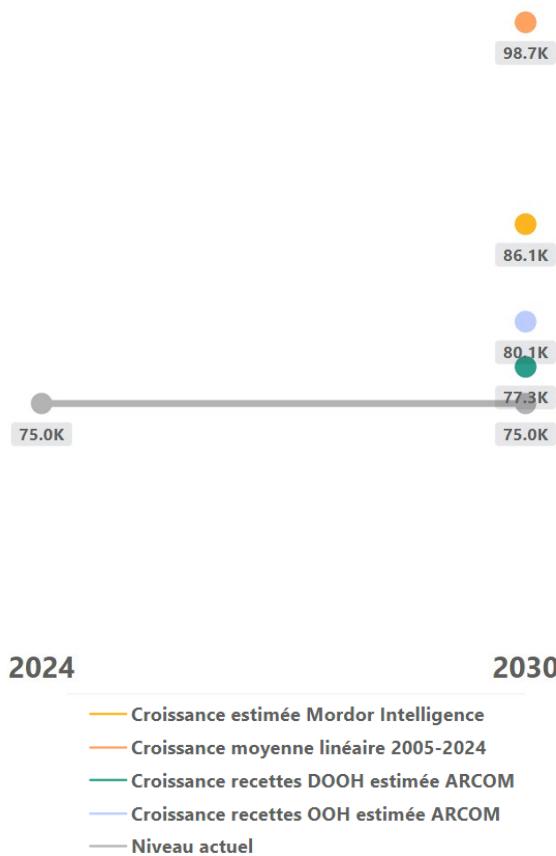


Figure 14 : Projection du nombre d'écrans DOOH gérés par les régies publicitaires à horizon 2030 (enseigne + publicitaire), France

Selon Cocktail Vision, le parc des LED publicitaires pourrait croître jusqu'à 4 000 – 5 000 écrans d'ici 2030 (actuellement entre 1 000 – 2 000).

Il convient de noter que certaines parties interviewées estiment que, étant donné des restrictions législative et réglementaires, ils ne prévoient pas de croissance (ou une croissance très faible) pour les écrans publicitaires. Il y a des fortes progressions attendues sur internet, mais aussi des progressions sont attendues sur les écrans physiques dans les magasins (enseigne / publicité sur le lieu de vente pourrait croître davantage). Pour résumer, il serait attendu que :

- Le nombre d'écrans non gérés par les régies publicitaires pourraient croître, ainsi que
- Les écrans gérés par les régies publicitaires mais qui sont des enseignes (environ 60K actuellement).
- En revanche, le nombre d'écrans publicitaires (environ 15K actuellement selon l'UPE) resterait stable.

3.4. Conclusions

Il ressort de cette analyse du parc des écrans digitaux qu'environ :

- 307,5K écrans digitaux sont actifs en France.
- 75K d'entre eux sont des écrans gérés par les régies publicitaires.
- 15K d'entre eux sont des écrans publicitaires et 60K sont des enseignes (dans les magasins, entreprises et restaurants).
- Parmi les écrans publicitaires, il est estimé qu'il y a :
 - 1,661 écrans LED, dont 1,498 en Outdoor, 137 en mobilier urbain, 26 en aéroports.
 - 13,339 écrans LCD, dont 6,982 en métro, gares et malls, 4,130 en vitrines hors enseigne, 1,235 en mobilier urbain, 499 en Outdoor et 493 en aéroports

Le contexte réglementaire ainsi que l'évolution du marché publicitaire vers les acteurs

digitaux rendent l'évolution du nombre d'écrans sur le territoire français importante

4. Analyse du cycle de vie des écrans publicitaires digitaux

4.1. Description de l'analyse du cycle de vie

4.1.1. L'analyse du cycle de vie en bref

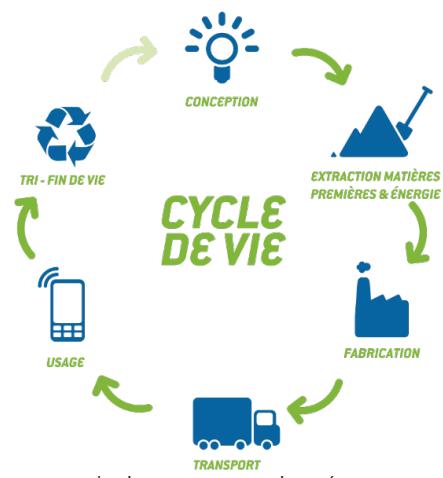
L'analyse du cycle de vie (ACV) est l'outil le plus abouti en matière d'évaluation globale et multicritère des impacts environnementaux. Cette **méthode normée** permet de mesurer les effets quantifiables de produits ou de services sur l'environnement.

Il s'agit d'un outil d'aide à la décision, dont les résultats peuvent être utilisés pour des besoins d'écoconception, d'affichage environnemental ou encore d'orientation des politiques publiques. L'objectif de l'ACV est de présenter une vision globale des impacts potentiels générés par les produits (biens, services ou procédés) tout au long de la vie d'un produit, c'est à dire de la production des matières premières jusqu'à sa gestion en fin de vie (on parle alors d'analyse du berceau à la « tombe » ou *cradle-to-grave*).

Un produit est fabriqué à partir de matières premières et d'énergie, il est utilisé, puis géré en fin de vie. L'ACV établit un bilan quantitatif de tous les flux entrants (eau, énergie, matières premières) et sortants (eau, air, déchets), à chaque étape du cycle de vie d'un produit. Ceci permet d'identifier un grand nombre d'impacts (ou pollutions) sur l'environnement.

C'est une méthode d'évaluation **multi-étapes** (production des matières premières, transport, fabrication du produit, distribution, utilisation et fin de vie) et **multicritères** (impacts sur les écosystèmes, impacts sur les ressources et impacts sur la santé).

Utilisée comme outil d'écoconception, elle permet d'identifier les éventuels transferts de pollution d'une phase de cycle de vie à une autre et/ou d'un indicateur environnemental à un autre lorsque diverses solutions sont envisagées.



4.1.1. Description de la méthodologie d'analyse du cycle de vie

L'ACV est un processus itératif (chaque étape peut amener à revoir les précédentes) et comprend quatre phases :

1. Définition des objectifs et du champ de l'étude
2. Inventaire
3. Évaluation de l'impact
4. Interprétation

La **phase 1** permet de définir quels sont les objectifs de l'ACV, en précisant quelle(s) application(s) il en sera faite(s) : écoconception, comparaison de produits ou services ou déclaration environnementale. La cible de l'étude est précisée à ce stade, ainsi que la manière dont seront divulgués les résultats (pour des affirmations comparatives par exemple). Le champ de l'étude doit par ailleurs préciser les fonctions du produit étudié, l'unité fonctionnelle choisie (voir ci-dessous), les frontières du système étudié (étapes/procédés à prendre en compte, cf. phase 2) et les limites de l'étude (méthodologiques en grande partie). C'est aussi à ce stade que les différentes règles pour les calculs appliqués à l'étude seront arrêtées.

À la **phase 2**, chaque système est décomposé en plusieurs **procédés unitaires**. Chacun de ces procédés correspond à une action précise dans la filière. Ces procédés mis bout à bout conduisent à l'élaboration d'un **arbre de procédés** pour chaque système.

Chaque procédé unitaire est caractérisé par une multitude de flux élémentaires entrants et sortants (CO₂, SO₂, NO_x, PO₄, minéraux...) généralement issu d'une collecte de données permettant de déterminer les intrants (consommation d'eau, d'énergie, de matières premières...) et les sortants (émissions dans l'air, dans l'eau, les sols, déchets et produits et co-produits générés par le processus). **On appelle cette démarche « inventaire du cycle de vie ».** L'inventaire est donc une comptabilité analytique des flux

Une fois les procédés identifiés, leur intégration va permettre de reconstituer l'ensemble de la chaîne. La construction de l'arbre des procédés est progressive et part de l'**Unité Fonctionnelle** (fonction remplie par le système étudié, ex : « emballer 1 litre de marchandises »).

Lors de l'évaluation des impacts (**phase 3**), les différents flux sont regroupés par catégories d'impacts (ex : changement climatique) selon leur contribution à un problème/enjeu environnemental. Pour chaque catégorie d'impacts, des **facteurs de caractérisation** spécifiques sont appliqués à chaque valeur de flux afin de traduire un effet sur l'environnement dans une unité commune (par exemple, pour l'indicateur de contribution au changement climatique, le kg CO₂-eq est retenu comme unité commune). Les indicateurs d'impacts sur l'environnement peuvent ainsi être évalués.

Flux	Inventaire	Facteurs de caractérisation ²⁵	Résultats caractérisés
Unité	kg / unité fonctionnelle	kg CO ₂ -eq/flux	en kg CO ₂ -eq
CO ₂	1.2	1	1.2 (1.2 x 1)
CH ₄	0.01	29.8	0.298 (0.01 x 29.8)
N ₂ O	0.0017	273	0.464 (0.0017 x 273)
Total	-	-	1.96 (1.2+0.298+0.464)

Tableau 2 : Exemple simplifié de caractérisation des impacts pour la catégorie d'impacts « changement climatique »

Lors de l'interprétation des résultats (**phase 4**), les phases du cycle de vie et les flux qui contribuent le plus aux indicateurs d'impacts environnementaux sont identifiés. Des actions peuvent être menées afin de prévenir ou limiter les impacts. L'approche ACV, multicritères, permet d'identifier les transferts de pollutions (d'une catégorie d'impact vers une autre et d'une phase du cycle de vie vers une autre catégorie d'impact) et d'en tenir compte lors de la prise de décision.

4.2. Objectifs et champ de l'étude

4.2.1. Objectifs

Les analyses du cycle de vie de différents types d'écrans publicitaires digitaux ont été réalisées. Cette étude cherche à utiliser les évaluations environnementales de chaque type d'écran afin d'obtenir l'ordre de grandeur de l'impact environnemental du parc français en activité. L'étude n'est donc pas faite pour comparer les différentes technologies, ni même les différentes tailles d'écrans, car ce travail nécessiterait un niveau de précision plus important et similaire pour les deux technologies.

Cette étude a également pour objectif de définir quelques pistes d'éco-conception pour les écrans, sans distinction de technologie.

4.2.2. Technologies d'écrans digitaux

Les technologies étudiées dans cette partie sont les technologies LCD et LED. Il est entendu que seuls les écrans fixes, non souples et non tactiles seront étudiés dans le cadre de cette étude. L'ensemble de l'écran (comprenant son support, son cordon d'alimentation...) fera partie de l'étude. La création du contenu publicitaire diffusé n'est pas incluse dans le périmètre. Les écrans OLED sont exclus de l'étude, car ils ne sont pas représentatifs du marché français.

²⁵ Source : IPCC 2021 direct 100 ans (facteurs publiés par la Commission Européenne : paquet EF 3.1)

Les différents types d'écrans publicitaires étudiés dans l'étude et certaines de leurs caractéristiques sont présentés ci-dessous :

Technologie DOOH	Application	Dimensions	Exemple de lieu	Luminosité (cd/m ²)	Résolution	Image
LCD	Intérieur des bâtiments	10" à 98"	Restaurant, magasin, entreprise, espaces semi-protégés (métro, gare, aéroport)	300 cd/m ² à 700 cd/m ²	HD à 8K	
	Vitrine	43" à 85"	Restaurant, magasin, entreprise	1000 cd/m ² à 4000 cd/m ²	HD à 8K	
	Extérieur	49" à 85"	Espaces soumis aux intempéries : abris bus, trottoirs	1000 cd/m ² à 4000 cd/m ²	HD à 8K	
LED	Intérieur	sur mesure	Vitrines, Grands centres commerciaux, cinéma	650 cd/m ² à 4000 cd/m ²	Pixel Pitch : P2 à P16 (env. 4000 à plus de 100 000 LED)	
	Extérieur	sur mesure (2m ² à 16m ²)	Façade bâtiment, grands axes routiers, zones commerciales	1000 à 12 000 cd/m ²		

Tableau 3 : Produits ciblés par l'étude

4.2.3. Unité fonctionnelle

Les résultats de l'étude sont toujours exprimés en fonction de l'unité fonctionnelle. Cette dernière définit les fonctions du système étudié et la performance quantifiée d'un système de produits destinée à être utilisée comme unité de référence dans l'analyse du cycle de vie.

L'unité fonctionnelle définie pour l'étude est la suivante :

Diffuser des publicités²⁶ sur un écran digital pendant 1 heure dans les espaces extérieurs publics et établissements recevant du public (ERP).

Les publicités concernées par cette unité fonctionnelle sont soit des messages commerciaux diffusés par les entreprises, soit des messages d'information diffusés par des entités publiques.

Le contenu des publicités diffusées n'est pas le même pour toutes les typologies d'écrans publicitaires digitaux. En effet, les écrans installés par les régies publicitaires diffusent en moyenne 80% de publicités commerciales et 20% de communications des autorités locales²⁷. Pour les écrans dans des vitrines, comme les écrans sont détenus par des entreprises privées, il s'agit de 100% de publicités commerciales. En revanche pour le mobilier urbain, il s'agit de 50% d'informations commerciales. Le pourcentage de publicités commerciales et non commerciales est dépendant du lieu dans lequel l'écran est situé.

Fonction(s) assurée(s) / service(s) rendu(s) : « quoi »	Diffuser des publicités sur un écran digital dans un espace extérieur public ou établissement recevant du public
Amplitude de la fonction ou du service : « combien »	Sur un écran digital ²⁸
Niveau de qualité souhaité : « comment »	Sur un écran représentatif du marché français en 2024
Durée d'usage du produit : « combien de temps »	Pendant 1 heure de diffusion

Tableau 4 : Précisions sur l'unité fonctionnelle

Il a été choisi d'exprimer les résultats par écran et non pas m² d'écran par exemple. Les scénarios sont donc difficilement comparables. Ce choix est motivé par les raisons suivantes :

- **Compréhension des résultats** : le lien entre l'objet (l'écran) et son impact pour diffuser des publicités est plus direct qu'avec une unité fonctionnelle ramenée au m² d'écran par exemple ;
- **Comparabilité des scénarios** : Les différents scénarios étudiés se rapportent à des applications²⁹ qui ne sont pas comparables entre elles dont qui ne répondent pas exactement aux mêmes fonctions : l'affichage extérieur doit nécessairement se faire avec une luminosité élevée en pleine journée, la distance avec le public ciblé diffère selon la localisation de l'écran et donc sa taille. Ainsi, afficher les résultats par m² d'écran pourrait renforcer l'impression de comparabilité des scénarios ;
- **Répondre aux objectifs prioritaires de l'étude à savoir** : identifier les principaux impacts d'un écran et extrapoler ces impacts au parc d'écran en France.

²⁶ Selon l'article L581-3 du code de l'environnement, "Constitue une publicité, à l'exclusion des enseignes et des préenseignes, toute inscription, forme ou image, destinée à informer le public ou à attirer son attention, les dispositifs dont le principal objet est de recevoir lesdites inscriptions, formes ou images étant assimilées à des publicités »

²⁷ « Analyse comparative des empreintes carbone de la publicité extérieure par rapport aux autres média », KPMG, 2023

²⁸ Il est important de noter que des écrans digitaux de tailles différentes sont évalués ici, et qu'ils ne peuvent pas être comparés entre eux

²⁹ Affichage en extérieur à destination des piétons, affichage en extérieur à destination des automobilistes, affichage en vitrine, affichage en intérieur de bâtiment dans des zones d'attentes ou des zones de passage...

4.2.4. Scénarios étudiés

Les scénarios étudiés sont basés sur les différents types d'écrans publicitaires présentés au Chapitre 4.2.2. Les écrans LED indoor et outdoor ont été regroupés au sein du même scénario. En effet, il n'a pas été possible d'obtenir des données spécifiques aux écrans LED indoor. De plus ces types d'écrans diffèrent peu (à l'exception du mat qui est présent pour les écrans outdoor mais pas pour les écrans indoor). Ainsi, ces deux types d'écrans sont modélisés de la même manière que les écrans LED outdoor.

Les scénarios étudiés dans les chapitres suivants sont présentés dans le tableau ci-dessous :

	Outdoor avec totem	Indoor sans totem	Indoor vitrine	Outdoor sans totem
<i>Technologie</i>	LCD	LCD	LCD	LED
<i>Application</i>	Outdoor, mobilier urbain, gares outdoor	Métro, gare, aéroport	Vitrine, mall	Outdoor
<i>Avec totem</i>	Oui	Non	Non	Non
<i>Taille de l'écran typique (min – max) en pouces</i>	75 (85)	75 (55)	55 (43-75)	85 (120-170-209)
<i>Durée de vie typique (min – max) en années</i>	7 (5 – 10)	7 (5 – 10)	7 (5 – 10)	7 (5-10)

Tableau 5 : présentation des scénarios

4.2.5. Frontières du système

Le périmètre de l'étude est présenté dans la figure ci-dessous :

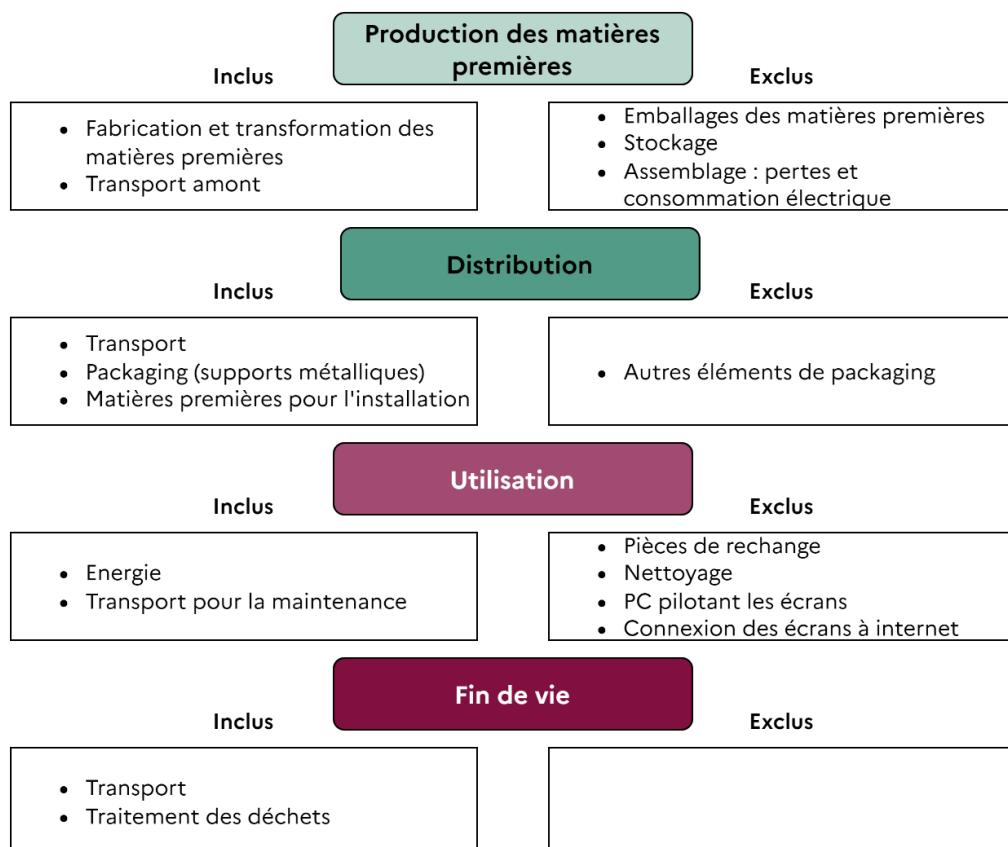


Figure 15 : Frontières du système étudié

Les principales exclusions sont affichées sur la Figure 15. D'autres étapes ont été exclues du périmètre et ne sont pas affichées ci-dessus, comme la R&D, le marketing, le transport des salariés, la production des publicités...

4.2.6. Champ géographique et temporel

Le champ géographique est représentatif des données fournies par les acteurs du secteur. Les écrans publicitaires modélisés dans l'études sont assemblés en France ou en Asie, et les composants sont également fabriqués en France ou en Asie. L'exploitation de l'écran est toujours faite en France.

La production des matières premières est représentative d'une fabrication en Europe pour l'écran LED (sauf les composants électroniques qui sont représentatif d'une moyenne mondiale), et une production représentative d'une moyenne mondiale pour la totalité de l'écran LCD.

Pour l'assemblage, les consommations d'énergie et de consommables ont été négligées, mais le transport entre le lieu de fabrication des matières premières et la distribution est modélisée (500 km par camion en Europe pour l'écran LED et 19 000 km par bateau et 1 000 km par camion en Asie pour l'écran LCD).

L'utilisation est faite en France pour tous les écrans, et l'électricité utilisée correspond donc au mix électrique français.

La fin de vie est représentative des technologies utilisées en Europe pour l'incinération, l'enfouissement et le recyclage.

Le champ temporel est représentatif des écrans publicitaires actuellement sur le marché. En effet, les données d'activité correspondent à des données collectées entre 2018 et 2024, pour des produits qui sont toujours sur le marché. Le périmètre temporel des données d'inventaires de cycle de vie (ICV) dépend de la base de données utilisée (Ecoinvent v3.9.1 publiée en 2022). Chaque donnée d'inventaire est citée dans le corps du rapport ou en annexe.

4.2.7. Indicateurs environnementaux

Les catégories d'impacts potentiels étudiées sont les catégories d'impacts recommandées et diffusées par le JRC de la Commission européenne version EF reference package 3.1. Les modèles de caractérisation « midpoint » recommandés sont diffusés via le lien suivant :

<https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml>.

Catégorie d'impact	Indicateur	Unité	Méthode LCIA recommandée par défaut	Classification
Changement climatique	Potentiel de réchauffement global (PRG 100)	kg CO ₂ eq	Bern model - Global warming potentials (GWP) over a 100-year time horizon based on IPCC 2021 (Foster et al., 2021)	I
Appauvrissement de la couche d'ozone	Potentiel de destruction de la couche d'ozone stratosphérique (ODP)	kg CFC-11 eq	EDIP model based on the ODPs of the World Meteorological Organisation (WMO) over an infinite time horizon (WMO 2014 + integrations)	I
Toxicité humaine - effets cancérigènes	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains, ETP-c	CTUh	Based on USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), as in Saouter et al. (2018)	III
Toxicité humaine - effets non-cancérigènes	Unité toxique comparative potentielle pour les êtres humains, ETP-nc	CTUh	Based on USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), as in Saouter et al. (2018)	III
Émissions de particules fines (impact sur la santé humaine)	Incidence potentielle de maladies dues aux émissions de particules fines	Incidence de maladies	PM model (Fantke et al., 2016 in UNEP 2016)	I
Rayonnement ionisant, santé humaine	Efficacité potentielle de l'exposition humaine à l'isotope U235, PIR	kBq U235 eq	Human health effect model as developed by Dreicer et al. (1995) and published in Frischknecht et al. (2000)	II
Formation d'ozone photochimique	Potentiel de formation d'ozone troposphérique, POCP	kg NMVOC eq	LOTOS-EUROS model (Van Zelm et al, 2008) as applied in ReCiPe 2008	II

Acidification	Potentiel d'acidification des dépassement cumulé, AP	mol H+ eq	Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al, 2008)	II
Eutrophisation terrestre	Potentiel d'acidification, dépassement cumulé, EP terrestre	mol N eq	Accumulated exceedance (Seppälä et al. 2006, Posch et al, 2008)	II
Eutrophisation aquatique, eaux douces	Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces, EP eaux douces	kg P eq	EUTREND model (Struijs et al, 2009) as implemented in ReCiPe 2008	II
Eutrophisation aquatique marine	Potentiel d'eutrophisation, fraction d'éléments nutritifs atteignant le compartiment final eaux douces, EP marine	kg N eq	EUTREND model (Struijs et al, 2009) as implemented in ReCiPe 2008	II
Écotoxicité (eaux douces)	Unité toxique comparative potentielle pour les écosystèmes, ETP-f	CTUe	Based on USEtox2.1 model (Fantke et al. 2017, Rosenbaum et al. 2008), adapted as in Saouter et al. (2018)	III
Utilisation des terres	Indice potentiel de qualité des sols (SQP)	Sans dimension (Points)	Soil quality index based on LANCA model (De Laurentiis et al. 2019) and on the LANCA CF version 2.5 (Horn and Maier, 2018)	III
Utilisation de l'eau	Potentiel de privation en eau (des utilisateurs), consommation d'eau pondérée en fonction de la privation (WDP)	m ³ de privation eq	Available WAter REmaining (AWARE) model (Boulay et al., 2018; UNEP 2016)	III
Utilisation des ressources abiotiques – minéraux et métaux	Épuisement des ressources abiotiques (ADP réserves ultimes)	kg Sb eq	van Oers et al., 2002 as in CML 2002 method, v.4.8	III
Utilisation des ressources abiotiques – combustibles fossiles	Épuisement des ressources abiotiques (ADP- fossiles)	MJ	van Oers et al., 2002 as in CML 2002 method, v.4.8	III

Tableau 6 : Catégories d'impacts potentiels étudiées

La classification selon la robustesse déterminée par le JRC est la suivante :

I	Recommandé et satisfaisant
II	Recommandé, mais qui a besoin d'améliorations
III	Recommandé, mais à appliquer avec prudence

Tableau 7 : Classification selon la robustesse déterminée par le JRC

La méthode AWARE (Available WAter REmaining)³⁰ pour l'évaluation de l'épuisement de la ressource en eau s'applique sur la consommation d'eau nette (consommations – émissions vers le même milieu) régionalisée. Les inventaires de cycle de vie ne sont généralement pas régionalisés, c'est le cas de la base de données Ecoinvent qui est majoritairement utilisée mais également des inventaires de cycle de vie des associations ou fédérations utilisés dans cette étude. Les facteurs non régionalisés de la méthode sont donc utilisés.

³⁰ Boulay et al. (2018) The WULCA consensus characterization model for water scarcity footprints: assessing impacts of water consumption based on available water remaining (AWARE).

4.2.8. Critères de coupure

Le principe de Pareto est appliqué pour cette étude. Les efforts de modélisation et de collecte de données sont donc portés sur les éléments influençant le plus les résultats.

En pratique, nous avons procédé de manière itérative pour la collecte de données comme il est recommandé dans l'ILCD Handbook et l'ISO 14040/44 : 2006.

- Première itération : nous utilisons des valeurs par défaut (intervalles de valeurs) fournies par les acteurs ayant une vision globale de la problématique et les bases de données secondaires ou avec des hypothèses conservatrices pour identifier, de façon automatique et exhaustive, les paramètres de modélisation importants ;
 - *Pour cette étude, la première itération se base sur les données de littérature identifiées, ainsi que sur des ACV réalisées par des acteurs du secteur.*
- Deuxième itération : les données qui ont un impact non négligeable sont affinées via des contacts avec les acteurs de terrain ou/et des recherches complémentaires dans la littérature. Dans la mesure du possible, les lacunes pré-identifiées dans le cadre de la première étude sont également levées ;
 - *Les données utilisées sont affinées avec les acteurs du secteur, suite à une collecte de données plus approfondie.*

Cette approche permet de ne pas perdre de temps dans la recherche de données sans influence sur le bilan, et donc de mettre l'accent sur la recherche de données sensibles. Ainsi, un plus haut degré de fiabilité peut être atteint pour ces données sensibles.

La décision de modéliser ou non un procédé ou un flux repose donc sur le respect des règles suivantes :

- **Masse** : lors de l'utilisation de la masse comme critère, une décision appropriée nécessiterait l'inclusion dans l'étude de tous les intrants qui, cumulativement, participent à plus qu'un pourcentage défini de la masse du système étudié.
- **Énergie** : de même, lors de l'utilisation de l'énergie comme critère, une décision appropriée nécessiterait l'inclusion dans l'étude des intrants qui, cumulativement, participent davantage qu'un pourcentage défini des intrants énergétiques du système de produits.
- **Portée environnementale** : il convient que les flux pouvant être exclus en raison de leur masse ou de leur utilisation d'énergie ne le soient pas si les impacts associés à ces matériaux sont significatifs pour les indicateurs d'impacts évalués.³¹

Via ce travail itératif et l'objectif initialement fixé d'atteindre 100% des impacts modélisés, on estime, à dire d'expert, que le seuil de coupure est de moins de 5% pour les trois critères : masse, énergie et impact environnemental.

³¹ Par exemple, l'or présent dans une carte électronique est en très faible quantité pourtant la contribution de cet élément peut être supérieure au seuil de coupure sur les indicateurs d'impacts étudiés.

4.3. Inventaire de cycle de vie

4.3.1. Sources de données

Pour cette étude, les principales sources de données d'activité sont les suivantes :

- **Fabrication des écrans**³² : deux sources confidentielles,
 - Une source pour un écran LED extérieur de 2m² sans totem (actuellement, les écrans LED sont majoritairement suspendu sur un mat, c'est le cas de l'écran étudié), utilisant une résolution P6.³³
 - Une source pour un écran LCD extérieur de 75 pouces avec Totem, utilisant une résolution HD.
- **Dernier lieu d'assemblage et distribution** : hypothèses et littérature
- **Utilisation** : scénarios d'usage (y compris la durée de vie) basé³⁴ sur un questionnaire envoyé aux membres de l'UPE³⁵ (affichage majoritaire via écrans LCD) et entretiens avec plusieurs acteurs dans l'affichage publicitaire via écrans LED.
- **Fin de vie** : écrans collectés et traités via la filière DEEE en France et hypothèses associées à la fin de vie via cette filière.

Par ailleurs, en analyse de sensibilité, des tailles d'écrans différentes ont été étudiées.

- Pour les écrans LCD, ces tailles sont extrapolées sur base de la composition reçue et des données de nomenclature des écrans LCD domestiques étudiés dans de précédentes études ADEME :
 - ADEME. J.Lhotellier RDC Environment. Décembre 2019. Modélisation et évaluation environnementale de produits de consommation et biens d'équipement – Rapport. 180 pages.
 - ADEME. J.Lhotellier, E.Less, E.Bossanne, S.Pesnel. Mars 2018. Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipements – Rapport. 188 pages.
- Pour les écrans LED, les extrapolations sont faites à partir de la composition reçue puisque ces écrans sont composés de modules assemblés. Le nombre de modules définissant la taille de l'écran final.

Les inventaires du cycle de vie utilisés sont détaillés en Annexe 6.1.

³² En particulier la nomenclature produit

³³ Un pitch P6 signifie qu'il y a une distance de 6 mm entre deux pixels. Actuellement, les technologies développées ont plutôt une résolution P3, avec un écart de 3 mm entre deux pixels.

³⁴ Sur base des réponses reçues, des choix ont été réalisés par RDC Environment pour définir un scénario d'usage pour chaque scénario étudié. L'analyse de sensibilité a pour but de représenter la diversité des réponses obtenues.

³⁵ <https://www.upe.fr/>

4.3.2. Fabrication

4.3.2.1. Production des matières premières

Les principales matières premières utilisées sont regroupées dans le tableau suivant :

	Ecran LED	Ecran LCD
Structure (mat et/ou totem)		
Acier	Mix Europe	Mix mondial
Aluminium	Mix Europe	Mix mondial
Verre	Mix Europe	Mix mondial
Plastiques		Mix mondial
Ecran, composants électroniques, éléments de puissance et de contrôle		
Aluminium	Mix Europe	Mix mondial
Acier	Mix Europe	Mix mondial
Autres métaux	Mix Europe	Mix mondial
Câbles	Mix mondial	Mix mondial
Plastiques	Mix Europe	Mix mondial
Composants électroniques	Mix mondial	Mix mondial
Verre		Mix mondial

Tableau 8 : Matières premières principales pour l'écran LED et l'écran LCD

Pour modéliser les différentes tailles d'écran, une nomenclature de base a été utilisée. Pour l'écran LED, le cas de base est un écran de $2m^2$, et pour l'écran LCD le cas de base est un écran de $1,5m^2$.

Certains éléments sont considérés comme ayant une masse proportionnelle à la taille de l'écran. Ces éléments sont les suivants :

- Matériaux composant l'écran (métaux, plastiques, verre)
- Diodes composant l'écran
- Matériaux composants la structure (métaux, plastiques, verre)

D'autres éléments existent sous différents formats, et la masse de l'élément augmente par palier, avec la taille de l'écran, comme les éléments suivants :

- Carte imprimée
- Eléments électroniques

Enfin, certains éléments ont une masse fixe, qui ne dépend pas de la taille de l'écran. Ces éléments dont la masse est invariable sont les suivants :

- Câbles et connecteurs
- Eléments de puissance et de contrôle

4.3.2.2. Assemblage et distribution

Les étapes d'assemblage sont négligées dans l'étude. Uniquement des étapes de transports sont considérées :

	Ecran LED	Ecran LCD
Camion en Europe	500 km	
Bateau		19 000 km
Camion en Asie		1 000 km

Tableau 9 : Etapes de transport pour l'assemblage de l'écran LED et LCD

4.3.3. Installation

L'étape d'installation de l'écran a été modélisée en tenant compte des matériaux / composants nécessaires pour cette étape :

- Installation en extérieur :
 - Béton pour la fixation du mat d'un écran LED ou du TOTEM de l'écran LCD
 - Câbles
- Installation en intérieur
 - Câbles

Les consommations de ces matériaux / composants sont basés sur les données d'un écran LED installé en extérieur sur un mât.

4.3.4. Utilisation

4.3.4.1. Consommation électrique

Les différentes données utilisées pour définir les différents scénarios sont issues

- Pour les écrans LCD, de l'analyse de la littérature et des données transmises par les membres de l'UPE.
- Pour les écrans LED, des données transmises par les différents producteurs.

	LED Outdoor sans totem 85 pouces	LCD Outdoor avec totem 75 pouces	LCD Indoor sans totem 75 pouces	LCD Indoor vitrine 55 pouces
Consommation électrique typique (min - max) en kWh	0.38 (0.28 – 0.46)	0.39 (0.2 – 0.5)	0.23 (0.13 – 0.39)	0.21 (0.09 – 0.39)
Durée de vie typique (min – max) en années	7 (5-10)	7 (5 – 10)	7 (5 – 10)	7 (5 – 10)
Durée typique d'utilisation quotidienne (min – max) en heures	18 (18-20)	18 (18 – 20)	18 (18 – 20)	16 (14 – 18)
Pourcentage typique de contenus commerciaux (min – max) en pourcent	75 (50-100)	50 (50-60)	75 (50-100)	75 (50-100)

Tableau 10 : Hypothèses d'utilisation des différents écrans

Il est important de noter que la **consommation électrique** dépend de nombreux facteurs

- De la taille de l'écran : plus l'écran est grand, plus il consomme d'électricité.
- De la luminosité de l'écran : s'il est en extérieur, il aura une luminosité plus élevée, donc une consommation électrique plus importante.
- De la luminosité extérieure : plus la luminosité extérieure est élevée, plus l'écran devra être lumineux. L'écran consomme donc plus d'électricité en journée, en particulier le midi lorsque la luminosité est maximale, et en été lorsque les journées sont plus longues et lumineuses.
- De l'éco-conception de l'écran, par exemple si l'écran est mat ou brillant.

- Pour les écrans LED uniquement, du pourcentage de blanc dans les médias affichés : plus les médias affichés contiennent de pixels noirs, moins ils consomment. En effet, pour les écrans LED, afficher un pixel noir consiste à éteindre la diode correspondante. Ce n'est pas le cas des écrans LCD qui doivent être allumés pour afficher un pixel noir.

4.3.4.2. Durée d'utilisation journalière

La **durée d'utilisation journalière** des écrans dépend de l'endroit où ils sont utilisés. Il est intéressant de noter que les publicités lumineuses doivent être éteintes entre 1 heure et 6 heures du matin, à l'exception du mobilier urbain qui peut rester allumé pendant les horaires de fonctionnement des services de transports³⁶ et les enseignes qui peuvent rester allumées 1 heure après la fin de l'activité et 1 heure avant le début de l'activité³⁷ si l'activité continue après minuit ou commence avant 7 heures.

4.3.4.3. Durée de vie

Il est difficile de déterminer quelle est la durée de vie réelle des écrans. Plusieurs facteurs entrent en jeu :

- **Evolution technologique** : obsolescence de l'écran car de nouvelles technologies sont disponibles comme une résolution plus élevée ou un rétroéclairage plus puissant ;
- **Dégénération** dans les lieux public, vandalisme ;
- **Intensité d'usage** ;
- **Robustesse/qualité** du produit, des composants ;
- **Réparabilité** (et filière de réparation existante).

En cas de base, il a donc été décidé d'appliquer la même durée de vie pour les écrans LCD et écrans LED mais ce paramètre influence grandement les impacts environnementaux (voir chapitre 4.6.3).

Les écrans LCD sont des technologies existantes depuis plus de 20 ans, la réparabilité au composant est possible : dalle LCD, rétroéclairage, cartes électroniques...

Les écrans LED sont modulaires, il est possible de remplacer un des modules composant la dalle voire même un pixel défectueux au sein d'un module.

Dans cette étude, il n'est pas considéré de réparation (aucune pièce de rechange n'est considérée au cours du cycle de vie pour les différents écrans).

4.3.4.4. Maintenance

Le déplacement d'une personne est considéré pour la maintenance. Pour l'écran LED, il est considéré que la maintenance représente un trajet de 160 km par an, et 75 km par an pour l'écran LCD (il y a plus d'écrans LCD que d'écrans LED donc la distance à parcourir est plus faible).

4.3.5. Fin de vie

En fin de vie, l'acier, l'aluminium et le cuivre sont considérés comme étant recyclés. Les autres matériaux sont à 68% enfouis et à 32% incinérés (avec valorisation énergétique).

³⁶ Selon l'Article R581-35 du code de l'environnement.

³⁷ Selon l'Article R581-59 du code de l'environnement.

4.4. Résultats

4.4.1. Résultats totaux

Le logiciel utilisé pour calculer les résultats est RangeLCA (voir Annexe 6.3).

4.4.1.1. Résultats bruts pour toutes les catégories d'impacts

Les résultats totaux pour l'ensemble des catégories d'impact sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Il est rappelé que les résultats ne sont pas comparables entre les scénarios puisque les tailles d'écrans et leur application (indoor/outdoor) est différente.

Il est également rappelé que les résultats sont exprimés par unité fonctionnelle, c'est-à-dire pour **diffuser des publicités sur un écran digital pendant 1 heure dans les espaces extérieurs publics et établissement recevant du public (ERP)**.

Note : L'ACV est une méthode d'évaluation présentant un certain nombre d'incertitudes et de limites (présentées au Chapitre 4.8). De plus, les données utilisées présentent également des incertitudes. Les chiffres présentés dans le tableau ci-dessous sont issus de ces calculs, et sont à observer comme des ordres de grandeur, et non pas comme des valeurs figées.

Catégorie d'impact	Unité	LED outdoor	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor
CC	kg CO2-eq.	1.65E-01	1.32E-01	5.69E-02	9.09E-02
Tox_nc	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	5.48E-09	5.55E-09	2.81E-09	4.19E-09
PM	disease incidence	9.61E-09	8.62E-09	3.60E-09	5.50E-09
IR	kBq Uranium-235-eq.	2.13E-01	2.16E-01	1.17E-01	1.31E-01
POF	kg NMVOC-eq.	6.64E-04	5.40E-04	2.39E-04	3.83E-04
Ac	Moles H+ -eq.	1.13E-03	9.28E-04	4.07E-04	6.51E-04
Eu_F	kg P-eq.	6.91E-05	1.13E-04	5.20E-05	1.00E-04
WU	Volume m3-world eq.	1.04E-01	7.70E-02	4.28E-02	5.73E-02
Res_m	kg Sb-eq	6.50E-06	2.72E-05	1.29E-05	2.63E-05
Res_f	Energy, MJ	6.24E+00	5.78E+00	3.00E+00	3.66E+00
Eco_t	Comparative Toxic Unit for ecosystems (CTUe)	1.243481	2.382195	1.125458	2.140265
Tox_c	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	2.93E-10	1.74E-10	9.25E-11	1.22E-10
Eu_T	Moles N-eq.	0.00196	0.001815	0.000776	0.001296
Eu_M	kg N-eq.	0.000205	0.000181	7.84E-05	0.000127
LU	dimensionless (pt)	0.826224	0.630174	0.290303	0.454006
OD	kg CFC11-eq.	3.69E-09	6.34E-09	3.44E-09	5.57E-09

Tableau 11 : Résultats bruts pour toutes les catégories d'impact

CC : Changement climatique ; OD : Epuisement de la couche d'ozone ; Tox_c : Toxicité humaine cancérogène ; Tox_nc : toxicité humaine non cancérogène ; PM : Emissions de particules fines, effets sur la santé humaine ; IR : Radiations ionisantes. POF : Formation d'ozone photochimique, Ac : Acidification de l'air ; Eu_T : Eutrophisation terrestre ; Eu_f : Eutrophisation des eaux douces ; Eco_tox : Ecotoxicité des eaux douces ; LU : utilisation des terres ; WU : Utilisation d'eau ; Res_m : Utilisation des ressources minérales ; Res_f : Utilisation des ressources fossiles.

4.4.1.2.Choix des catégories d'impacts présentées

Afin de faciliter la lecture de cette étude, les résultats sont présentés uniquement pour les catégories d'impacts jugées comme les plus pertinentes, les résultats des autres catégories étudiées étant repris dans les annexes. La sélection des catégories les plus pertinentes est présentée dans en Annexe 6.4 sur base de la normalisation et pondération, développée par la commission européenne :



Figure 16 : Résultats normalisés - pondérés pour le cas de base

Les catégories contribuant pour moins de 2% au score unique pour tous les scénarios ne sont pas retenues pour le reste de l'analyse. Les catégories sélectionnées, présentent une contribution plus importante avec la méthode PEF et sont plus pertinentes au vu des processus étudiés. Ces catégories, dont les résultats seront présentés dans le corps du rapport sont les suivantes :

- Changement climatique – CC*
- Toxicité humaine, effets non-cancérogènes – Tox_nc
- Emissions de particules fines – PM
- Radiations ionisantes – IR*
- Formation d'ozone photochimique – POF
- Acidification de l'air – Ac
- Eutrophisation des eaux douces – Eu_F
- Utilisation d'eau – WU
- Ressources minérales – Res_m*
- Ressources fossiles – Res_f*

* Les abréviations annotées seront par endroits utilisées dans la présentation des résultats.

4.5. Analyse des contributions

4.5.1.1. Analyse transversale des scénarios

Pour tous les scénarios et pour toutes les catégories d'impact, les étapes du cycle de vie qui contribuent le plus sont la phase de production des matières premières et la phase d'utilisation.

Pour la **production des matières premières**, les matériaux les plus impactant sont l'aluminium pour les écrans qui en utilisent (en particulier lorsqu'il y a un totem) et la carte électronique.

La **phase d'exploitation** est exclusivement liée à la consommation électrique de l'écran. La phase d'utilisation est également très impactée par le mix électrique utilisé (la production électrique française est autour de 70% d'origine nucléaire), ainsi, l'impact sur le changement climatique est plus faible que la moyenne européenne. Pour l'indicateur ressources fossiles, le procédé le plus contributeur est la consommation d'uranium pour produire l'électricité.

4.5.1.2. Ecran LED outdoor

Les résultats en valeur absolue sont les suivants pour les indicateurs sélectionnés. Les résultats pour les 16 indicateurs sont disponibles au chapitre 4.4.1.1.

CC	Tox_nc	PM	IR	POF	Ac	Eu_F	WU	Res_m	Res_f
kg CO ₂ -eq.	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	disease incidence	kBq Uranium -235-eq.	kg NMVOC-eq.	Moles H ⁺ -eq.	kg P-eq.	Volume m ³ -world eq.	kg Sb-eq	Energy, MJ
1.65E-01	5.48E-09	9.61E-09	2.13E-01	6.64E-04	1.13E-03	6.91E-05	1.04E-01	6.50E-06	6.24E+00

Tableau 12 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés

En d'autres termes, l'écran LED outdoor émet autant de CO₂ équivalents en 1h qu'un TGV parcourant 56 km.

La répartition de la contribution des différentes phases est la suivante :

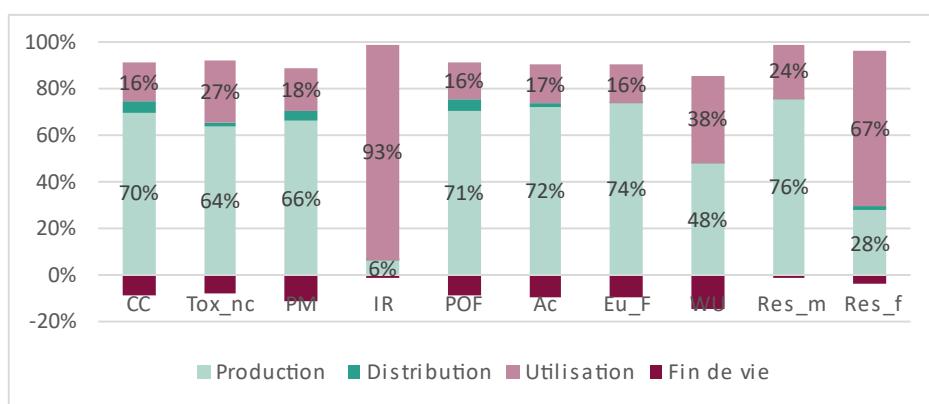


Figure 17 : Contributions (en pourcentage) des catégories d'impact pertinentes pour l'écran LED

- La phase de production des matières premières

La phase de production des matières premières est le premier contributeur pour 8 des 10 indicateurs sélectionnés. Les principaux éléments contribuant à l'impact de la phase de production sont la carte électronique, les câbles et l'aluminium.

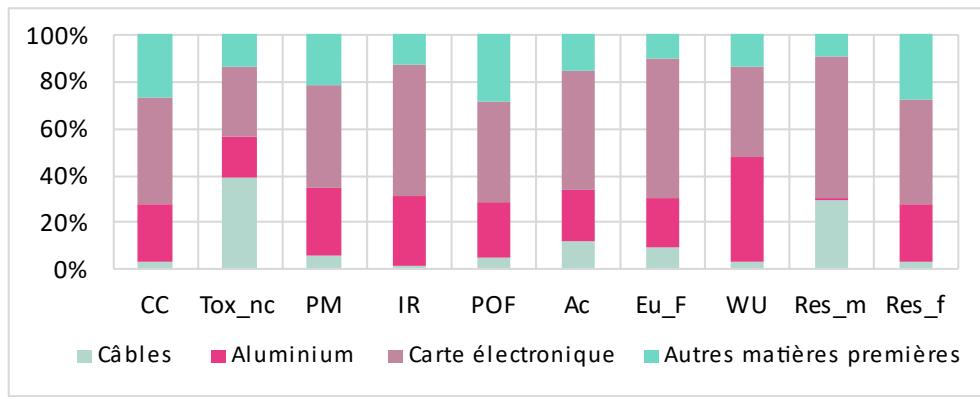


Figure 18 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LED

La production des matières premières représente 70 % de l'impact de l'écran sur l'indicateur changement climatique. Les procédés les plus contributeurs sont :

- la production de la carte électronique (35% de l'impact global sur le changement climatique) majoritairement pour la production des diodes (24% de l'impact sur le changement climatique),
- la production de l'aluminium (19% de l'impact sur l'indicateur changement climatique), l'aluminium représente 19% de la masse totale de l'écran.
- la production des câbles électriques (en particulier sur les indicateurs de toxicité et de ressources minérales et métalliques) principalement lié à l'utilisation de PVC et de cuivre.
- La phase d'utilisation

La phase d'utilisation est le premier contributeur sur 2 des 10 indicateurs (radiations ionisantes et ressources fossiles). La consommation électrique de l'écran étant de 0.38 kWh/h, cela a un fort impact sur son cycle de vie. En France, l'électricité est produite à partir d'énergie nucléaire pour 70% du mix. Ainsi, cette électricité a peu d'influence sur les indicateurs sensibles à la combustion d'énergie fossile.

4.5.1.3. Ecran LCD outdoor

Les résultats en valeur absolue sont les suivants pour les indicateurs sélectionnés. Les résultats pour les 16 indicateurs sont disponibles au chapitre 4.4.1.1.

CC	Tox_nc	PM	IR	POF	Ac	Eu_F	WU	Res_m	Res_f
kg CO ₂ -eq.	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	disease incidence	kBq Uranium -235-eq.	kg NMVOC-eq.	Moles H ⁺ -eq.	kg P-eq.	Volume m ³ -world eq.	kg Sb-eq	Energy, MJ
1.32E-01	5.55E-09	8.62E-09	2.16E-01	5.40E-04	9.28E-04	1.13E-04	7.70E-02	2.72E-05	5.78E+00

Tableau 13 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD outdoor

En d'autres termes, l'écran LCD outdoor émet autant de CO₂ équivalents en 1 h qu'un TGV parcourant 60 km.

La répartition de la contribution des différentes phases est la suivante :

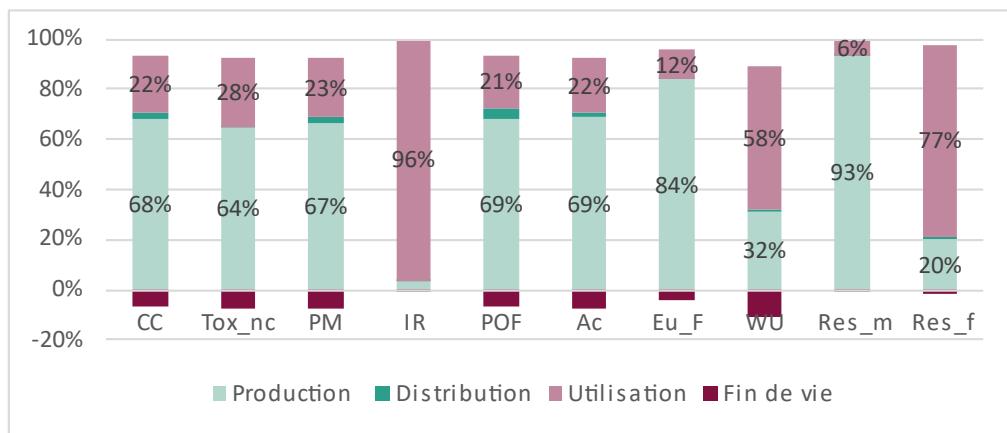


Figure 19 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD outdoor

- **La phase de production des matières premières**

La phase de production des matières premières est le premier contributeur pour 7 des 10 indicateurs.

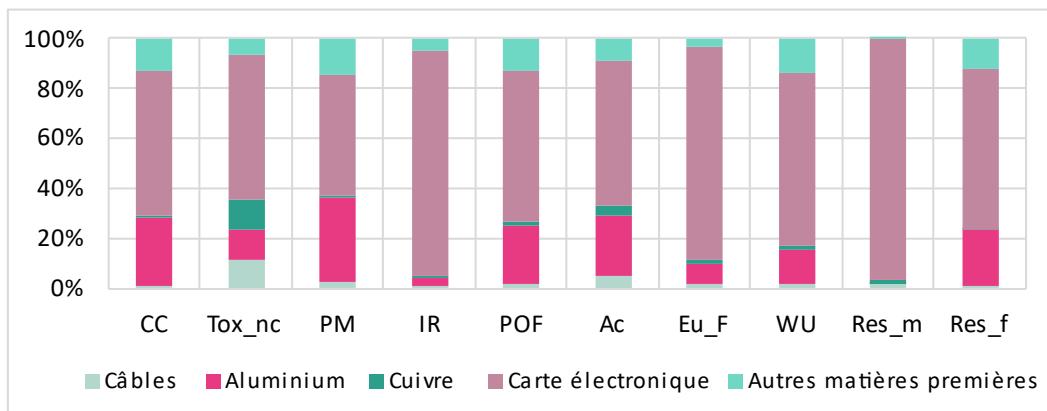


Figure 20 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD outdoor

La production des matières premières représente 68% de l'impact de l'écran sur l'indicateur changement climatique.

Les procédés les plus contributeurs sont :

- o la production de la carte électronique (42% de l'impact global sur le changement climatique) est le plus gros contributeur pour tous les indicateurs,
- o la production de l'aluminium, en particulier sur l'indicateur changement climatique (20% de l'impact global sur cet indicateur),
- o la production du cuivre et des câbles électriques (cuivre et PVC), principalement sur l'indicateur toxicité (8% de l'impact global pour le cuivre et autant pour les câbles électriques sur cet indicateur)

- **La phase d'utilisation**

La phase d'utilisation est le premier contributeur sur 3 des 16 indicateurs (radiations ionisantes, utilisation de l'eau et ressources fossiles). La consommation électrique de l'écran étant de 0.39 kWh/h, cela a un fort impact sur son cycle de vie.

4.5.1.4. Ecran LCD vitrine

Les résultats en valeur absolue sont les suivants pour les indicateurs sélectionnés. Les résultats pour les 16 indicateurs sont disponibles au chapitre 4.4.1.1.

CC	Tox_nc	PM	IR	POF	Ac	Eu_F	WU	Res_m	Res_f
kg CO ₂ -eq.	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	disease incidence	kBq Uranium -235-eq.	kg NMVOC-eq.	Moles H ⁺ -eq.	kg P-eq.	Volume m ³ -world eq.	kg Sb-eq	Energy, MJ
5.69E-02	2.81E-09	3.60E-09	1.17E-01	2.39E-04	4.07E-04	5.20E-05	4.28E-02	1.29E-05	3.00E+00

Tableau 14 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD outdoor

En d'autres termes, l'écran LCD vitrine émet autant de CO₂ équivalents en 1 h qu'un TGV parcourant 20 km.

La répartition de la contribution des différentes phases est la suivante :

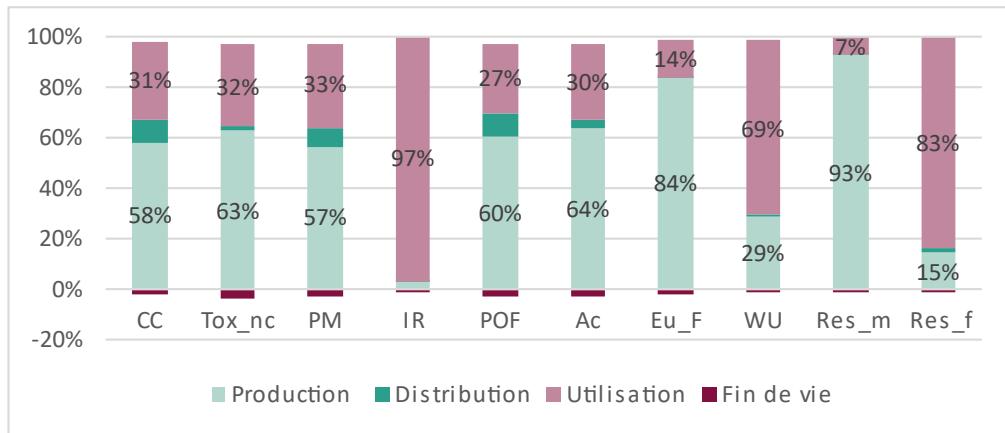


Figure 21 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD vitrine

- **La phase de production des matières premières**

La phase de production des matières premières est le premier contributeur pour 7 des 10 indicateurs.

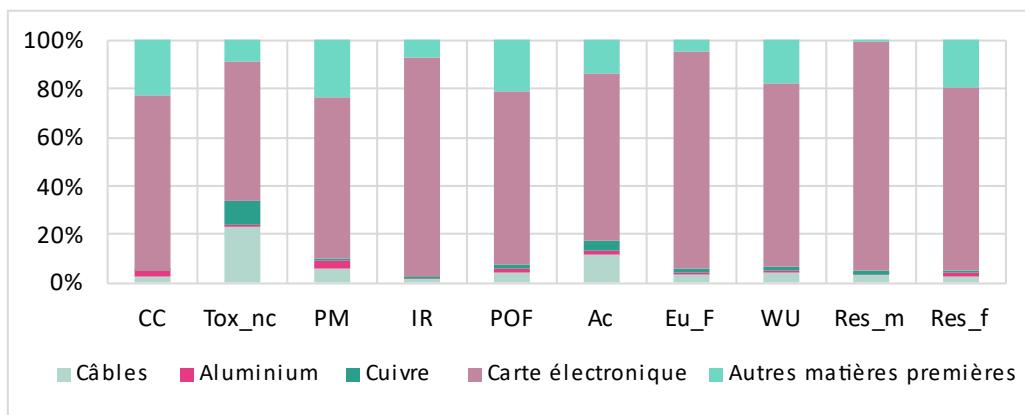


Figure 22 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD vitrine

La production des matières premières représente 58% de l'impact de l'écran sur l'indicateur changement climatique.

Les procédés les plus contributeurs sont :

- o la production de la carte électronique (44% de l'impact global sur le changement climatique) est le plus gros contributeur pour tous les indicateurs,
- o la production du cuivre et des câbles électriques (cuivre et PVC), principalement sur l'indicateur toxicité (6% de l'impact global pour le cuivre et 15% pour les câbles électriques sur cet indicateur)

Comme cet écran n'a pas de totem, l'aluminium a un impact assez faible par rapport à d'autres écrans.

- **La phase d'utilisation**

La phase d'utilisation est le premier contributeur sur 3 des 10 indicateurs (radiations ionisantes, utilisation de l'eau et ressources fossiles). La consommation électrique de l'écran étant de 0.21 kWh/h, cela a un fort impact sur son cycle de vie.

4.5.1.5. Ecran LCD indoor

Les résultats en valeur absolue sont les suivants pour les indicateurs sélectionnés. Les résultats pour les 16 indicateurs sont disponibles au chapitre 4.4.1.1.

CC	Tox_nc	PM	IR	POF	Ac	Eu_F	WU	Res_m	Res_f
kg CO ₂ -eq.	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	disease incidence	kBq Uranium-235-eq.	kg NMVOC-eq.	Moles H ⁺ -eq.	kg P-eq.	Volume m ³ -world eq.	kg Sb-eq	Energy, MJ
9.09E-02	4.19E-09	5.50E-09	1.31E-01	3.83E-04	6.51E-04	1.00E-04	5.73E-02	2.63E-05	3.66E+00

Tableau 15 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD indoor

En d'autres termes, l'écran LCD indoor émet autant de CO₂ équivalents en 1 h qu'un TGV parcourant 30 km.

La répartition de la contribution des différentes phases est la suivante :

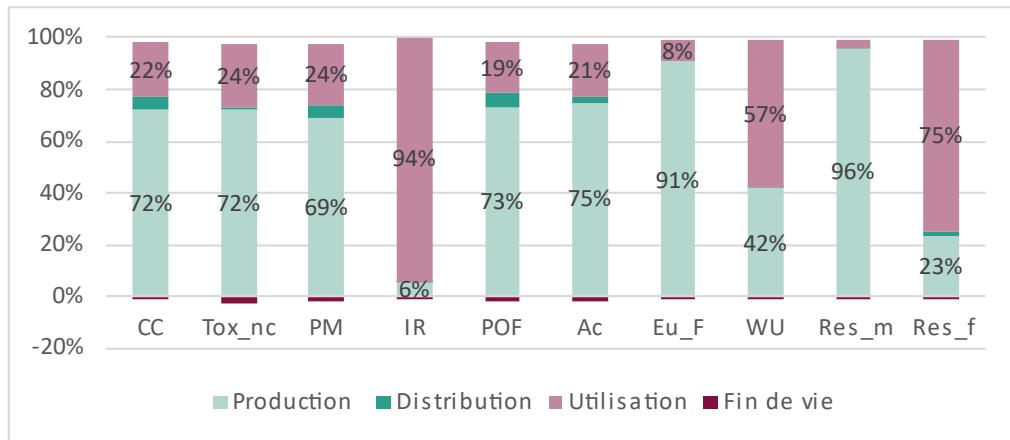


Figure 23 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD indoor

- **La phase de production des matières premières**

La phase de production des matières premières est le premier contributeur pour 7 des 10 indicateurs.

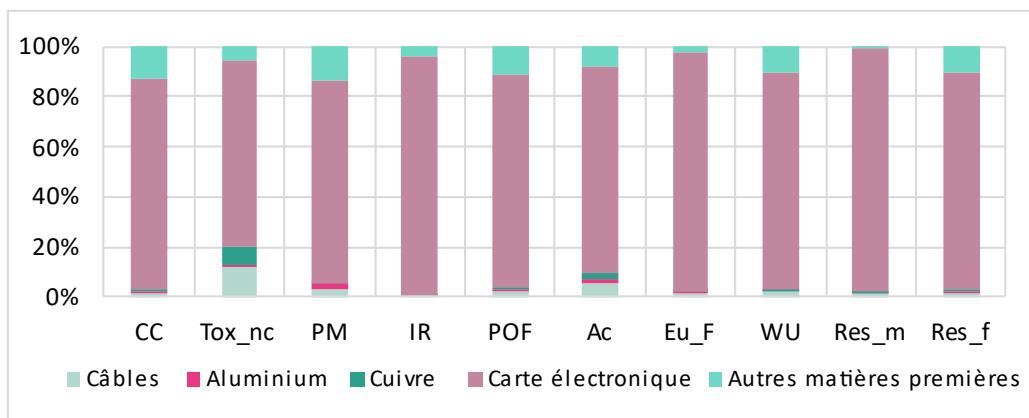


Figure 24 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD indoor

La production des matières premières représente 72% de l'impact de l'écran sur l'indicateur changement climatique.

Les procédés les plus contributeurs sont :

- o la production de la carte électronique (62% de l'impact global sur le changement climatique) est le plus gros contributeur pour tous les indicateurs,
- o la production du cuivre et des câbles électriques (cuivre et PVC), principalement sur l'indicateur toxicité (5% de l'impact global pour le cuivre et 9% pour les câbles électriques sur cet indicateur)

Comme cet écran n'a pas de totem, l'aluminium a un impact assez faible, par rapport à d'autres écrans.

- **La phase d'utilisation**

La phase d'utilisation est le premier contributeur sur 3 des 10 indicateurs (radiations ionisantes, utilisation de l'eau et ressources fossiles). La consommation électrique de l'écran étant de 0.23 kWh/h, cela a un fort impact sur son cycle de vie.

4.6. Analyses de sensibilité

4.6.1. Synthèse des principales analyses de sensibilités

- **Influence de la taille des écrans**

Plus l'écran est grand, plus son impact environnemental est important. La taille de l'écran a une forte influence sur les indicateurs changement climatique, ressources minérales et métalliques, et ressources fossiles.

- **Influence de la durée de vie des écrans**

Plus la durée de vie est grande, plus l'impact environnemental de l'écran est faible. La durée de vie a une forte influence sur les ressources minérales et métalliques et sur le changement climatique. Elle a une influence plus faible sur les ressources fossiles.

- **Influence de l'intensité d'usage**

Plus l'écran est utilisé, plus son impact environnemental par heure est faible.

- **Influence de la consommation énergétique des écrans**

Plus la consommation électrique est élevée, plus l'impact environnemental de l'écran est élevé. La consommation électrique a une influence forte sur l'utilisation de ressources fossiles, et dans une moindre mesure sur le changement climatique. Elle a une influence faible sur l'utilisation de ressources minérales et métalliques.

4.6.2. Influence de la taille des écrans

4.6.2.1. Hypothèses et données utilisées

Les données utilisées pour modéliser les écrans de tailles différentes sont basées sur la nomenclature du cas de base (l'écran LED de 2m² et l'écran LCD de 75 pouces). Une adaptation de la masse des éléments composant l'écran a été faite :

- Soit proportionnellement à la taille de l'écran pour certains éléments (voir Tableau 16).
- Soit une augmentation par palier, selon la taille de l'écran, pour certains éléments de l'écran LCD.
- Soit une masse fixe qui ne dépend pas de la taille de l'écran pour certains éléments.

Les résultats sont présentés ci-après pour un écran complet. Il n'est alors pas possible de comparer les différents écrans entre eux, car ils ne remplissent pas la même fonction.

Ecran LED		Ecran LCD
Structure (mat et/ou totem)		
Acier		Proportionnel
Aluminium		Proportionnel
Verre		Proportionnel
Plastiques		Proportionnel
Ecran, composants électroniques, éléments de puissance et de contrôle		
Aluminium		Proportionnel
Acier		Proportionnel
Autres métaux		Proportionnel
Plastiques		Proportionnel
Verre		Proportionnel
Câbles et connecteurs		Fixe
Eléments de puissance et contrôle		Fixe
Composants électroniques	Proportionnel	Par palier

Tableau 16 : Règles d'allocation pour la modélisation de la taille des écrans

4.6.2.2. Résultats

La taille de l'écran a une très forte influence sur tous les indicateurs, car plus l'écran est grand, plus il mobilise de matières premières et plus il consomme d'énergie. Il est à noter que les écrans de tailles différentes ne doivent pas être comparés entre eux car ils ne remplissent pas la même fonction. Cependant, il est important de noter que dans une optique de sobriété, plus les écrans sont petits, plus leur impact est faible.

Pour l'écran LED

Dans le cas de base, l'écran a une taille de 85 pouces. Trois autres écrans sont évalués : un écran de 120 pouces, un écran de 170 pouces et un écran de 209 pouces soit 2, 4, 8 et 12 m², pour correspondre aux formats pour les écrans LED commercialisés.

		85 pouces	120 pouces	170 pouces	209 pouces
CC	kg CO ₂ Equivalents	0.16	0.30	0.57	0.83
Res_m	kg Sb équivalents	6.50E-06	1.13E-05	2.10E-05	3.07E-05
Res_f	MJ	6.24	12.06	23.71	35.35

Tableau 17 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LED

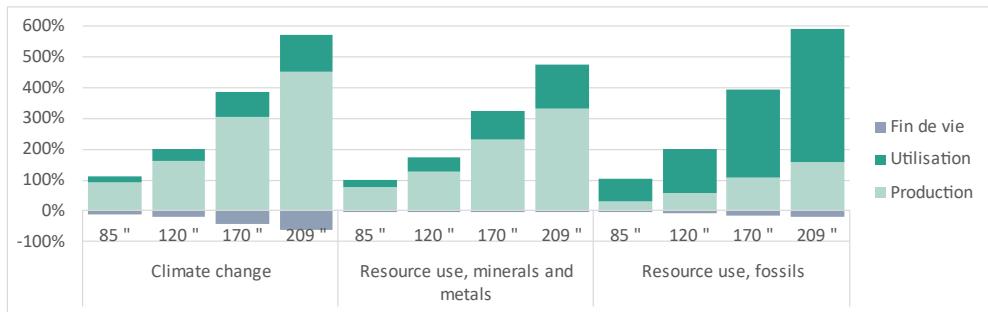


Figure 25 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LED

Pour l'écran LCD outdoor avec totem

Dans le cas de base, l'écran a une taille de 75 pouces. Un autre écran est évalué : un écran de 85 pouces, pour correspondre aux formats pour les écrans outdoor avec totem.

	75 pouces	85 pouces
CC	kg CO2 Equivalents	0.13
Res_m	kg Sb equivalents	2.72E-05
Res_f	MJ	5.78

Tableau 18 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD outdoor

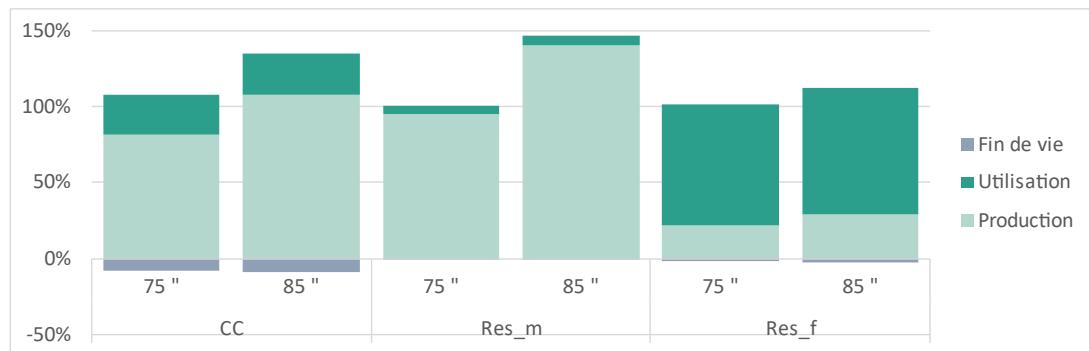


Figure 26 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD outdoor avec totem

Pour l'écran LCD vitrine

Dans le cas de base, l'écran a une taille de 55 pouces. Deux autres écrans sont évalués : un écran de 43 pouces et un écran de 75 pouces, pour correspondre aux formats pour les écrans indoor vitrine.

		43 pouces	55 pouces	75 pouces
CC	kg CO2 Equivalents	0.036	0.057	0.109
Res_m	kg Sb equivalents	8.71E-06	1.29E-05	2.99E-05
Res_f	MJ	1.27	3.00	5.09

Tableau 19 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD vitrine

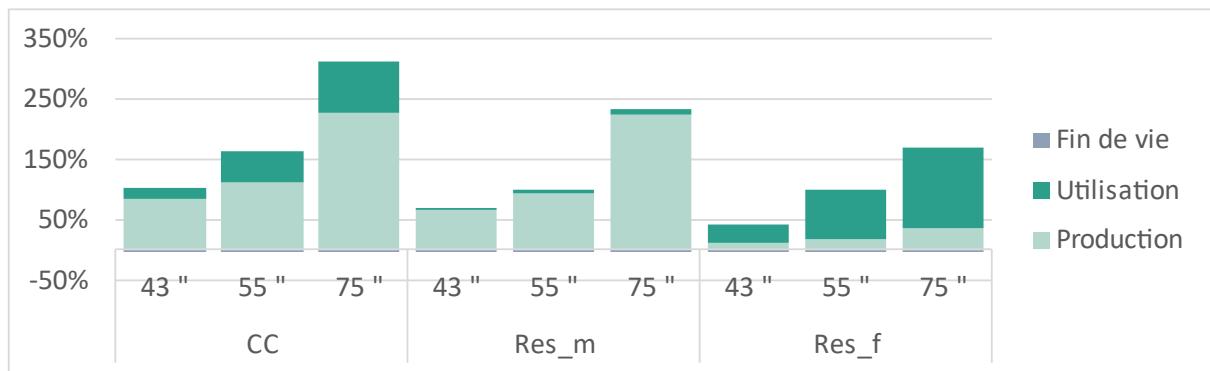


Figure 27 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD vitrine

Pour l'écran LCD indoor

Dans le cas de base, l'écran a une taille de 75 pouces. Un écran de 55 pouces est également évalué, pour correspondre aux formats pour les écrans LCD indoor.

		55 pouces	75 pouces
CC	kg CO2 Equivalents	0.046	0.091
Res_m	kg Sb equivalents	8.71E-06	2.63E-05
Res_f	MJ	1.27	3.66

Tableau 20 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD indoor

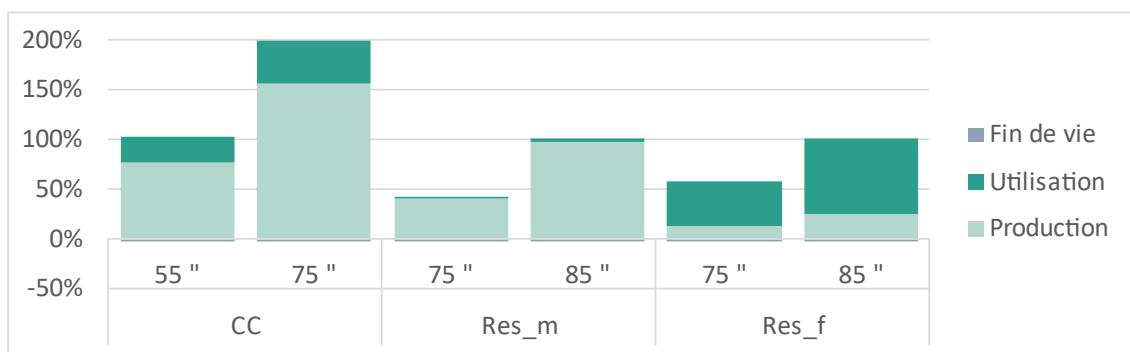


Figure 28 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran

4.6.3. Influence de la durée de vie

4.6.3.1. Données et hypothèses

L'influence de la durée de vie des écrans a été évaluée. Le cas de base pour les écrans LED et LCD est de 7 ans, et varie de 5 ans à 10 ans. L'impact de certaines étapes du cycle de vie est amorti sur la durée de vie de l'écran : la production, la distribution et la fin de vie ont donc un impact plus faible si la durée de vie est prolongée. En revanche, l'impact de l'exploitation et la maintenance ne dépend pas de la durée de vie de l'écran.

Dans le cas de base, la durée de vie est de 7 ans. Selon l'utilisation qui en est faite, la durée de vie peut être plus ou moins longue. Des durées de vies de 5 ans et de 10 ans ont également été évaluées.

Certaines évolutions technologiques permettant une meilleure résolution pourraient potentiellement remplacer des technologies existantes avant la fin de leur durée de vie, et donc réduire la durée de vie des équipements.

4.6.3.2. Résultats

Les résultats étant présentés par heure d'utilisation, plus la durée de vie du produit est grande, plus l'impact de la production des matières premières est amorti (les impacts totaux sont divisés par la durée d'usage). Ceci est également vrai pour toutes les autres phases de cycle de vie hors utilisation (distribution, installation, fin de vie).

En d'autres mots, pour toutes les étapes du cycle de vie excepté la phase d'utilisation, plus la durée de vie augmente, plus les impacts, ramenés à 1 heure d'utilisation sont réduits. Cela fait donc baisser l'impact de l'écran principalement sur les indicateurs de changement climatique et ressources minérales et métalliques.

Pour l'écran LED

		5 ans	7 ans	10 ans
CC	kg CO2 Equivalents	0.21	0.16	0.13
Res_m	kg Sb equivalents	8.48E-06	6.50E-06	5.01E-06
Res_f	MJ	6.89	6.24	5.74

Tableau 21 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LED

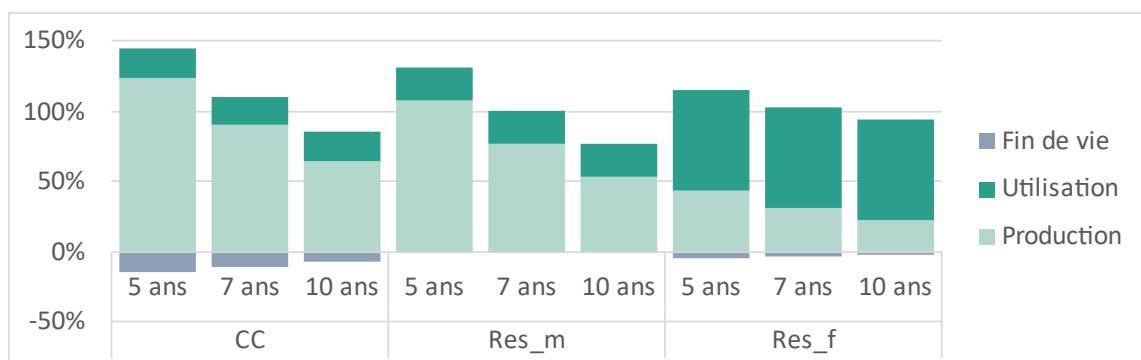


Figure 29 : Influence de la durée de vie sur l'écran LED

Pour l'écran LCD outdoor avec totem

		5 ans	7 ans	10 ans
CC	kg CO2 Equivalents	0.17	0.13	0.10
Res_m	kg Sb equivalents	3.75E-05	2.72E-05	1.95E-05
Res_f	MJ	6.22	5.78	5.46

Tableau 22 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD outdoor

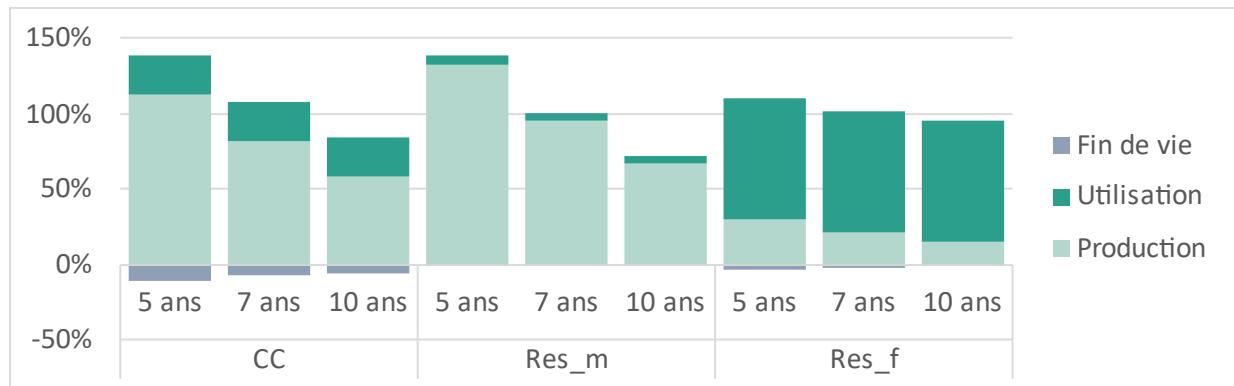


Figure 30 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD outdoor avec totem

Pour l'écran LCD vitrine

		5 ans	7 ans	10 ans
CC	kg CO2 Equivalents	0.070	0.057	0.047
Res_m	kg Sb equivalents	1.77E-05	1.29E-05	9.28E-06
Res_f	MJ	3.17	3.00	2.88

Tableau 23 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD vitrine

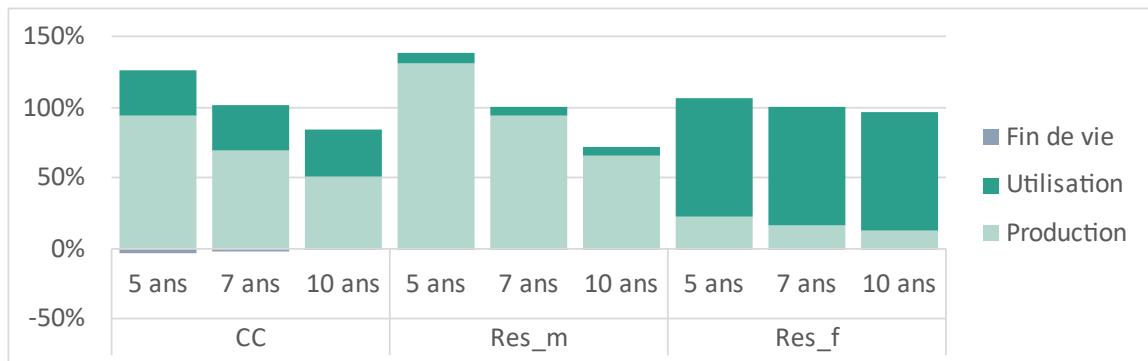


Figure 31 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD vitrine

Pour l'écran LCD indoor

		5 ans	7 ans	10 ans
CC	kg CO ₂ Equivalents	0.117	0.091	0.070
Res_m	kg Sb equivalents	3.64E-05	2.63E-05	1.87E-05
Res_f	MJ	4.00	3.66	3.39

Tableau 24 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD indoor

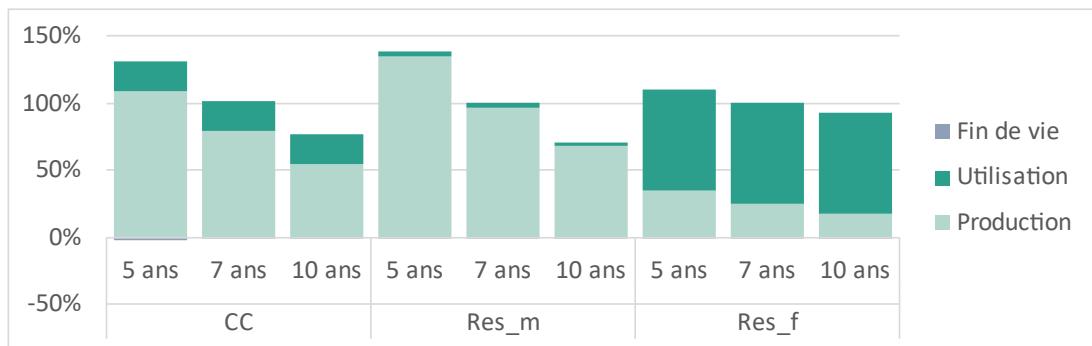


Figure 32 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD indoor

4.6.4. Amortissement de l'écran selon la durée d'usage

4.6.4.1. Données et hypothèses

L'influence de l'intensité d'usage a été évaluée, c'est-à-dire le nombre d'heures d'utilisation par jour. Ce paramètre, comme la durée de vie, joue un rôle sur l'amortissement des impacts de l'écran (pour la production de l'écran, la distribution et la fin de vie).

Selon la position des écrans (accessibles au public la nuit ou non), les écrans peuvent être allumés plus ou moins longtemps. Pour une durée de vie égale de 7 ans, différents scénarios ont été évalués : un allumage entre 18h et 20h par jour pour les écrans LED et LCD outdoor et indoor, et un allumage entre 14h et 18h pour les écrans LCD vitrine.

La corrélation entre l'intensité d'usage et la durée de vie n'a pas été évaluée dans le cadre de cette étude. En effet, augmenter l'intensité d'usage pourrait diminuer la durée de vie de l'écran.

La corrélation entre l'intensité d'usage et la consommation électrique n'a pas été évaluée. Comme l'écran consomme plus d'électricité le jour (lorsque la luminosité est plus forte) et moins la nuit (lorsque la luminosité est plus faible), l'extinction des écrans la nuit fait augmenter la consommation électrique moyenne. Ainsi, en rapportant les résultats à une heure d'utilisation, l'impact de la phase d'utilisation pourrait augmenter, si l'intensité d'usage diminue). Cela n'est pas vrai lorsque l'on regarde l'impact total sur une journée.

Il existe une dualité liée à la durée d'usage : en effet, afin de limiter l'impact de l'écran sur sa durée de vie totale, il serait intéressant de l'allumer seulement aux horaires les plus pertinents afin de limiter l'impact de la phase d'usage (lorsqu'il y a beaucoup de personnes qui passent devant les écrans, ou lorsque la luminosité extérieure est plus faible). En revanche, il n'est pas pertinent de produire un écran pour le laisser éteint la majorité du temps.

4.6.4.2. Résultats

Les résultats présentés ci-dessous sont pour l'unité fonctionnelle, c'est-à-dire pour une heure d'utilisation. Une diminution de l'impact par heure d'utilisation signifie que les impacts sont plus amortis par heure d'utilisation. Autrement dit, plus l'écran est utilisé longtemps, plus les impacts liés à sa production et à sa fin de vie sont répartis dans le temps. Cependant, cela ne signifie pas que l'écran a moins d'impact sur son nombre total d'heures d'utilisation.

L'intensité d'usage est un paramètre qui a une influence relativement faible sur tous les indicateurs. Elle a une influence principalement sur les indicateurs changement climatique et ressources minérales car c'est sur ces indicateurs que la production des matières premières contribue le plus.

Pour l'écran LED

		18h	20h
CC	kg CO2 Equivalents	0.16	0.15
Res_m	kg Sb equivalents	6.50E-06	6.00E-06
Res_f	MJ	6.24	6.06

Tableau 25 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LED

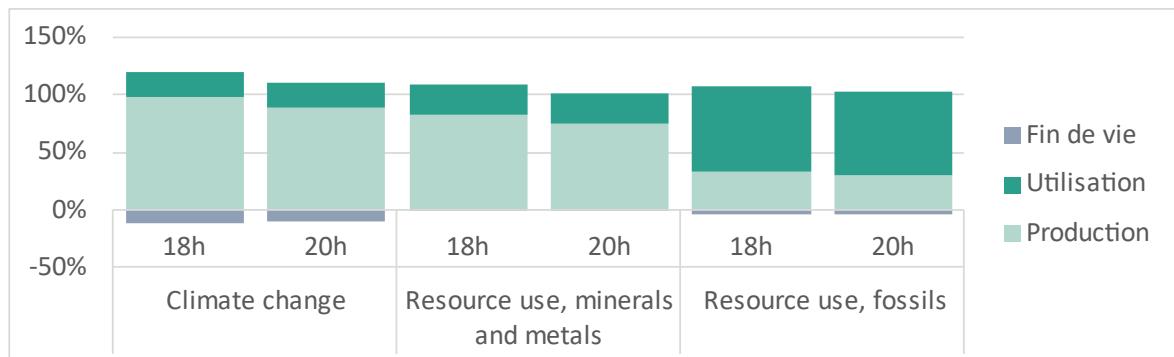


Figure 33 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LED

Pour l'écran LCD outdoor avec totem

		18h	20h
CC	kg CO2 Equivalents	0.13	0.12
Res_m	kg Sb equivalents	2.72E-05	2.46E-05
Res_f	MJ	5.78	5.67

Tableau 26 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD outdoor

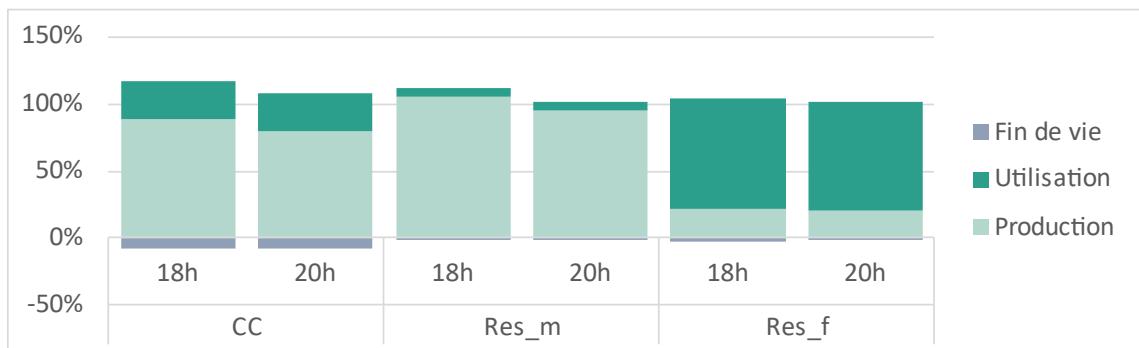


Figure 34 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD outdoor avec totem

Pour l'écran LCD vitrine

		14h	16h	18h
CC	kg CO2 Equivalents	0.062	0.057	0.057
Res_m	kg Sb equivalents	1.46E-05	1.29E-05	1.29E-05
Res_f	MJ	3.07	3.00	3.00

Tableau 27 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD vitrine

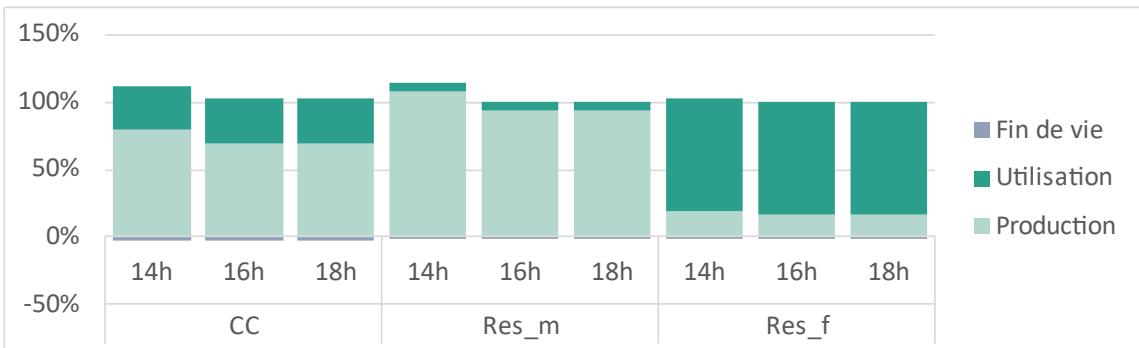


Figure 35 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD vitrine

Pour l'écran LCD indoor

		18h	20h
CC	kg CO ₂ Equivalents	0.091	0.084
Res_m	kg Sb equivalents	2.63E-05	2.38E-05
Res_f	MJ	3.66	3.57

Tableau 28 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD indoor

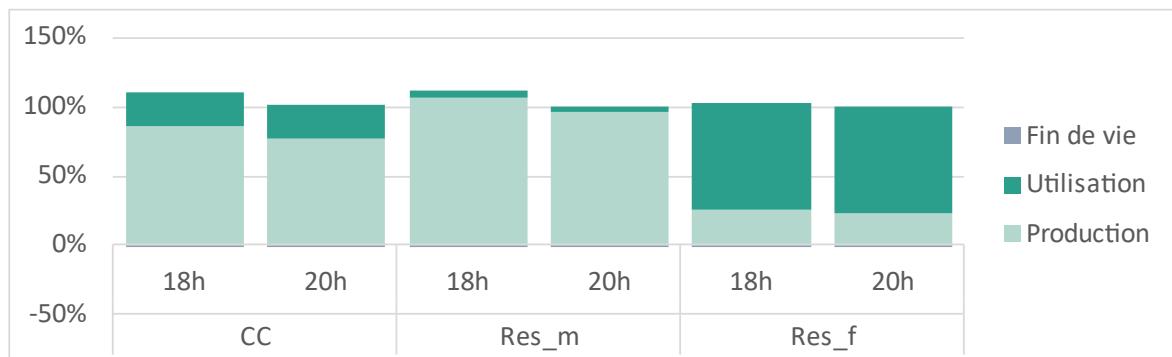


Figure 36 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD indoor

Plus l'écran est utilisé longtemps, plus l'impact est amorti par heure. Cela peut également se voir sur les graphiques suivants :

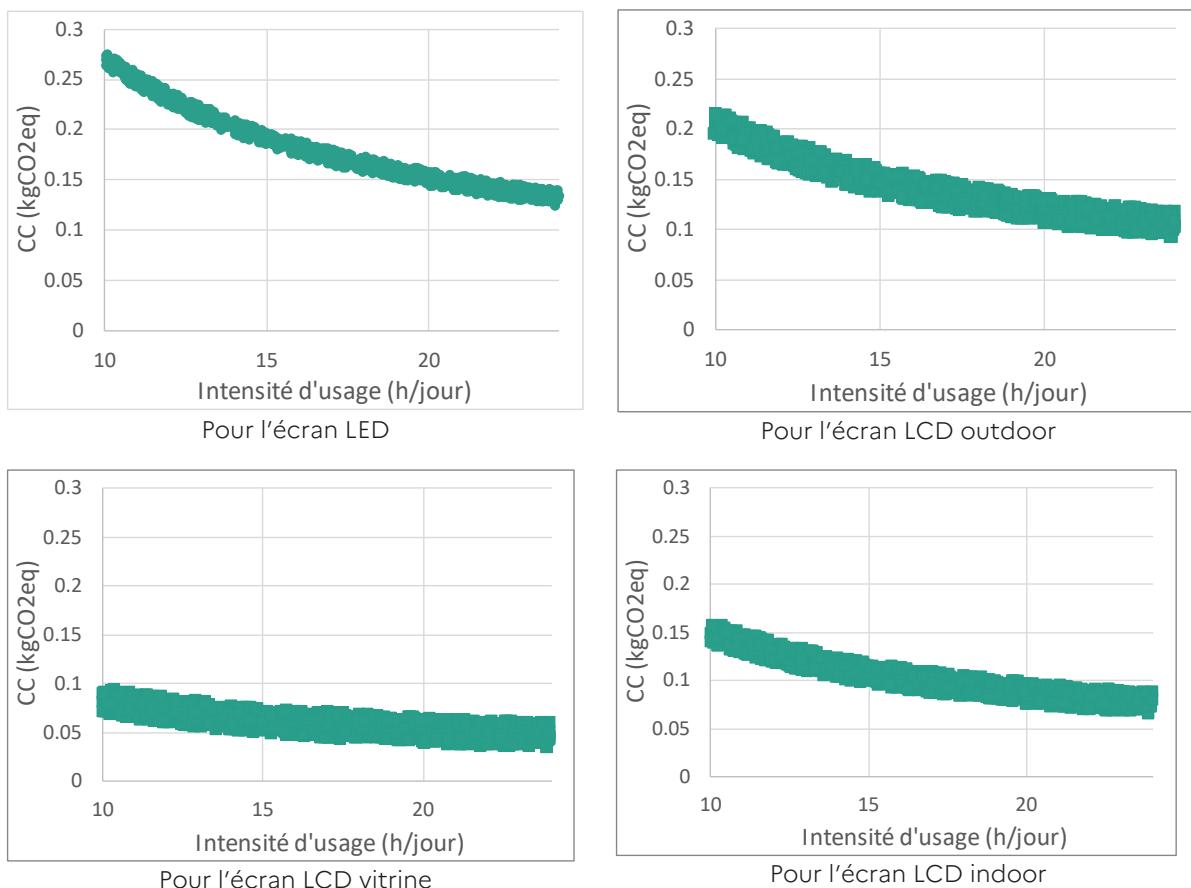


Figure : Influence de la consommation électrique et l'intensité d'usage sur le changement climatique pour les 4 écrans

Il est possible de voir la différence de consommation électrique dans l'épaisseur du trait. Plus le trait est épais, plus il y a un écart dans les valeurs.

4.6.5. Influence de la consommation électrique

4.6.5.1. Données et hypothèses

Plus la consommation électrique par heure est élevée, plus l'impact de la phase d'utilisation est important. Comme vu précédemment, la phase d'usage (consommation d'électricité) a un impact élevé sur le cycle de vie de l'écran. Pour chaque typologie d'écran, des consommations électriques basse et haute ont été définies avec les données transmises par les acteurs du secteur. Pour une même taille d'écran, les écrans outdoor et vitrine consomment plus que les écrans indoor car ils ont besoin d'avoir une luminosité plus élevée. En général, pour les écrans LCD, la luminosité est inférieure à 700 cd/m² pour les écrans indoor et supérieure à 1000 cd/m² pour les écrans outdoor et vitrine. Pour les écrans LED outdoor la luminosité est généralement supérieure à 1000 cd/m², et plus élevée que celle les écrans LCD (voir Tableau 3).

Pour une même application d'écran, plus l'écran est grand, plus il consomme d'électricité.

Pour les écrans placés en extérieur, pour un même écran, la consommation basse peut correspondre à la consommation moyenne en hiver ou la nuit, et la consommation haute peut correspondre à la consommation moyenne en été ou le jour.

La variation de consommation électrique moyenne pour une même taille et type d'application peut être due à plusieurs facteurs :

- Des efforts d'éco-conception permettant de limiter la consommation électrique ;
- Le placement de l'écran dans un endroit peu lumineux (plus la luminosité ambiante est faible, moins la luminosité de l'écran doit être élevée) ;
- Le moment de la journée pendant lequel l'écran est utilisé. En effet, comme l'écran consomme plus d'électricité lorsque la luminosité est élevée il consomme plus d'énergie le jour que la nuit.

Les consommations électriques étudiées sont les suivantes :

	Consommation typique (kWh/h)	Consommation basse (kWh/h)	Consommation haute (kWh/h)
LED (85 pouces)	0.37	0.17	0.46
LCD outdoor (75 pouces)	0.39	0.20	0.50
LCD vitrine (55 pouces)	0.21	0.09	0.39
LCD indoor (75 pouces)	0.23	0.13	0.39

Tableau 29 : Hypothèses de consommation électrique pour les différents scénarios

4.6.5.2. Résultats

Comme vu précédemment, la phase d'utilisation a une influence très forte sur l'utilisation de ressources fossiles principalement. En effet, plus l'écran consomme d'électricité, plus l'impact sur les ressources fossiles est élevé. C'est également vrai dans une moindre mesure pour les indicateurs de changement climatique et ressources minérales et métalliques. Puisque la phase d'utilisation contribue moins sur ces indicateurs, la consommation électrique a une influence plus faible sur les résultats.

Pour l'écran LED

		Basse	Typique	Haute
CC	kg CO ₂ Equivalents	0.15	0.16	0.17
Res_m	kg Sb equivalents	5.66E-06	6.50E-06	6.85E-06
Res_f	MJ	3.80	6.24	7.26

Tableau 30 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LED

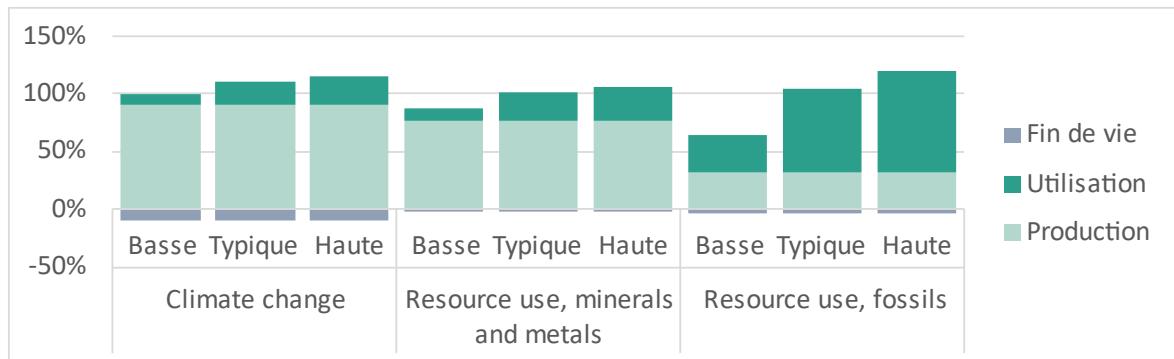


Figure 37 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LED

Pour l'écran LCD outdoor avec totem

		Basse	Typique	Haute
CC	kg CO2 Equivalents	0.12	0.13	0.14
Res_m	kg Sb equivalents	2.64E-05	2.72E-05	2.77E-05
Res_f	MJ	3.54	5.78	7.12

Tableau 31 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD outdoor

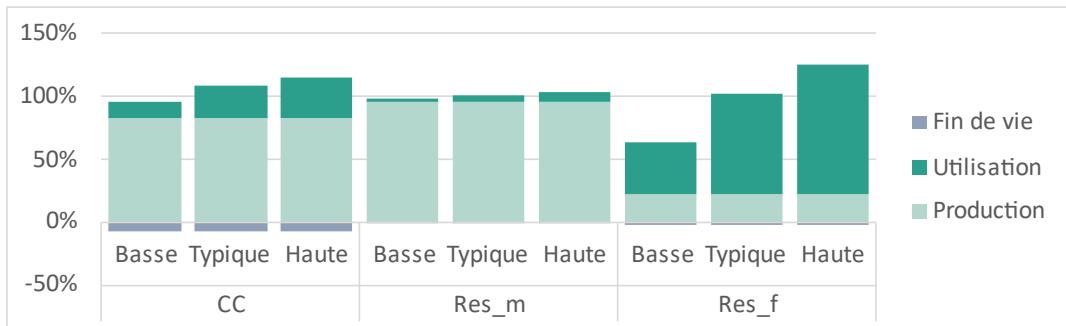


Figure 38 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD outdoor avec totem

Pour l'écran LCD vitrine

		Basse	Typique	Haute
CC	kg CO2 Equivalents	0.046	0.057	0.073
Res_m	kg Sb equivalents	1.24E-05	1.29E-05	1.36E-05
Res_f	MJ	1.57	3.00	5.16

Tableau 32 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD vitrine

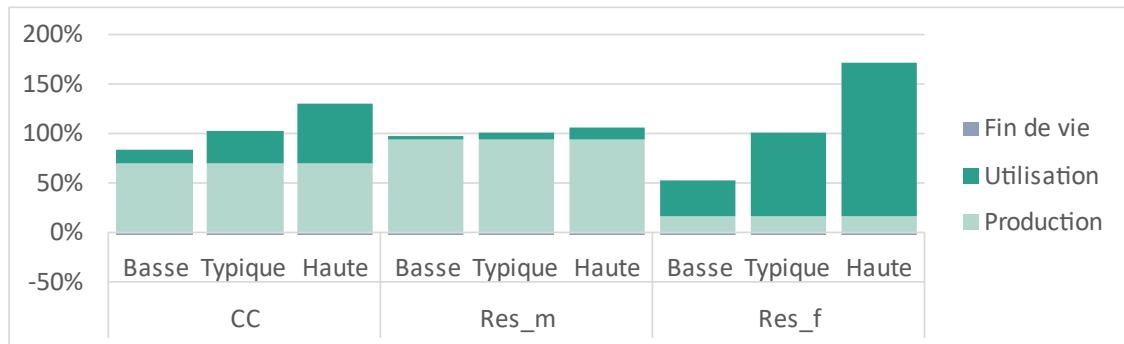


Figure 39 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD vitrine

Pour l'écran LCD indoor

		Basse	Typique	Haute
CC	kg CO2 Equivalents	0.082	0.091	0.105
Res_m	kg Sb equivalents	2.59E-05	2.63E-05	2.70E-05
Res_f	MJ	2.46	3.66	5.57

Tableau 33 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD indoor

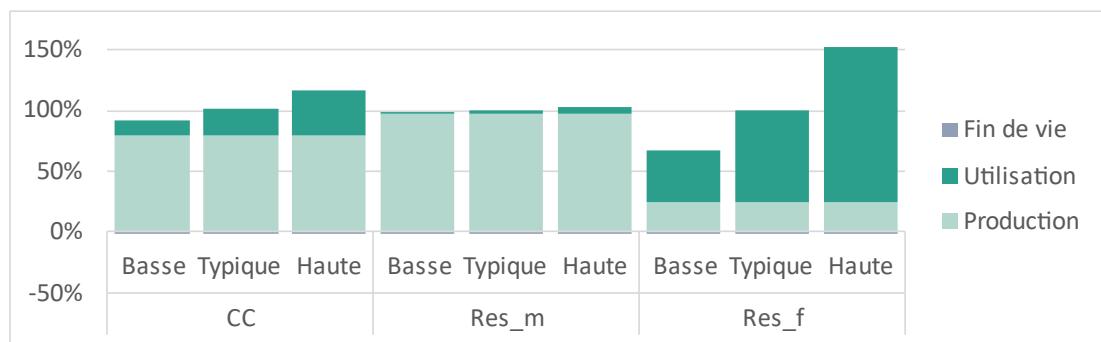


Figure 40 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD indoor

4.6.6. Influence de la présence ou non d'un totem

4.6.6.1. Données et hypothèses

Certains écrans sont protégés par un totem, composé de métal (acier et/ou aluminium) et de verre principalement. Le totem a pour vocation de protéger l'écran. Ainsi, il n'est pas envisageable de mettre un écran en extérieur sans totem, ce qui le rendrait trop vulnérable aux intempéries et au vandalisme.

Le scénario avec totem correspond au cas de base pour l'écran LCD de 75 pouces et le scénario sans totem correspond au même scénario, sans les matériaux correspondant au totem. L'influence de la présence ou non d'un totem sur la durée de vie de l'écran n'est pas abordée dans cette analyse.

Les écrans LCD ont rarement de totems car ils n'ont pas besoin d'être protégés des intempéries. De plus, ils sont souvent placés en hauteur, sur un mat, ce qui les protège du vandalisme.

4.6.6.2. Résultats

Pour l'écran LCD outdoor

Le totem représente environ 70% de la masse de l'écran, 23% des impacts totaux de l'écran sur le changement climatique. Comme vu au chapitre 4.5.1.3, l'impact du totem vient principalement de l'utilisation d'aluminium qui contribue principalement sur l'indicateur changement climatique et utilisation des ressources fossiles.

		Sans totem	Avec totem
CC	kg CO ₂ Equivalents	0.11	0.13
Res_m	kg Sb equivalents	2.70E-05	2.72E-05
Res_f	MJ	5.58	5.78

Tableau 34 : Résultats bruts de l'influence de l'utilisation ou non d'un totem pour l'écran LCD outdoor

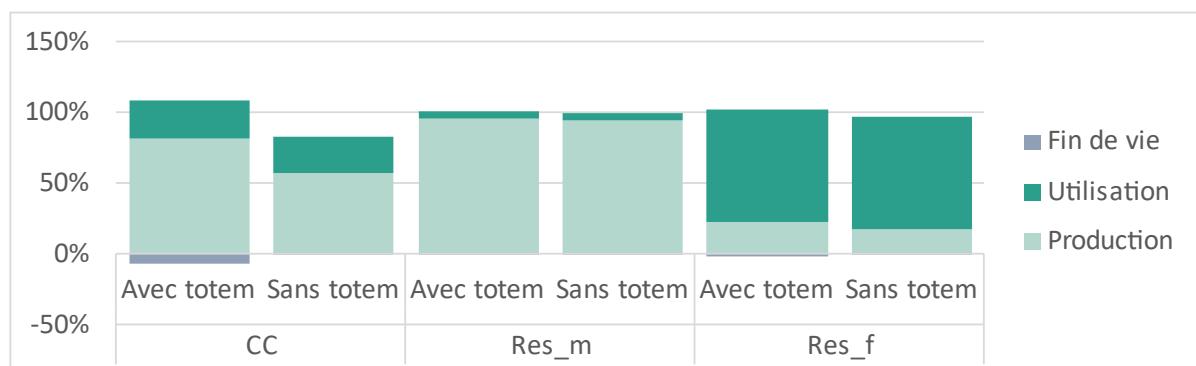


Figure 41 : influence de l'utilisation ou non d'un totem pour l'écran LCD outdoor

4.6.7. Choix de la catégorie d'impacts d'épuisement des ressources minérales

L'épuisement des ressources minérales est approché en évaluant la rareté de chaque ressource. Le coefficient de rareté de chaque ressource minérale est le rapport entre la quantité de ressources nécessaires (demande mondiale) et la quantité de ressources disponibles.

La méthode recommandée par la commission européenne se base sur la publication de Van Oers et al. en 2002, méthode nommée ADP (Abiotic resource Depletion Potentials) se base sur le modèle *Ultimate reserve*, c'est-à-dire la quantité de ressources ultimement disponible dans la croûte terrestre.

Les auteurs de la méthode proposent d'autres modèles :

- **Ultimately extractable reserve** : Les réserves qui peuvent en fin de compte être techniquement extraites. Cette réserve ultimement extractible se situe quelque part entre *Ultimate reserve* et *Reserve base* ;
- **Reserve base** : Ressources identifiées qui ont un potentiel raisonnable de devenir économiquement disponibles dans le futur ;
- **Economic reserve** : ressources qui peuvent être extraites actuellement.

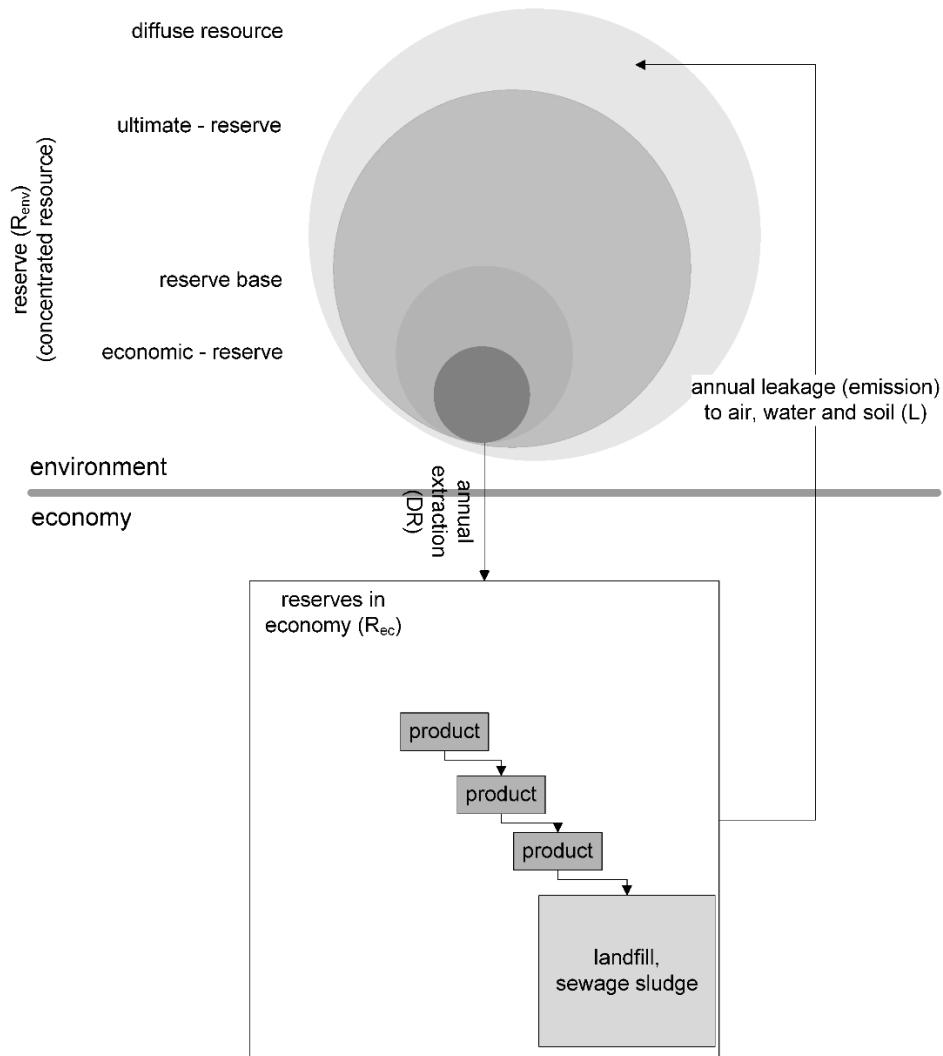


Figure 42 : Paramètres pertinents pour le modèle d'épuisement des ressources abiotiques, les réserves dans l'économie et l'environnement et l'extraction ou l'émission annuelle de la ressource [Van Oers et al. 2002]

La robustesse de la méthode recommandée est classée niveau III : « Méthode recommandée mais devant être interprétée avec précaution ».

Ainsi, étant donné que la consommation de ressources minérales est un enjeu pour le recyclage des P&A, il est proposé d'utiliser une autre méthode d'évaluation afin de montrer la sensibilité des résultats à la méthode d'épuisement choisie.

RDC Environment et Bo Weidema ont développé la méthode *Future Welfare Loss*³⁸. Celle-ci caractérise l'épuisement des ressources en se basant sur les prix du marché qui sont corrigés pour prendre en compte les générations futures.

³⁸ <https://doi.org/10.3390/resources8010019>

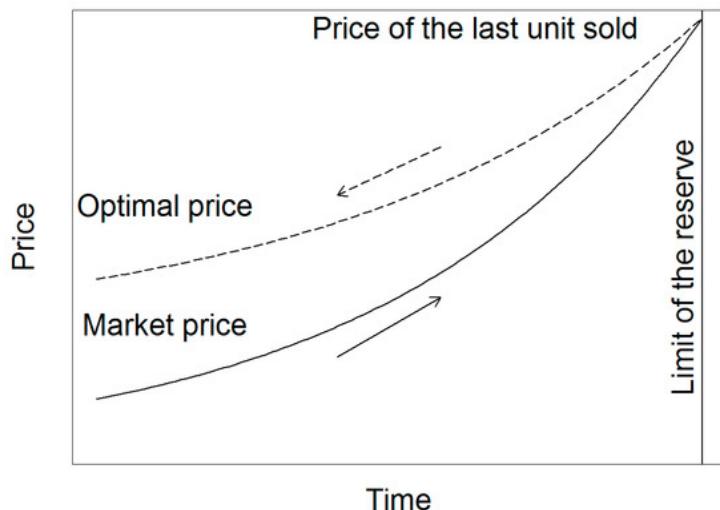


Figure 43 : Principe de la méthode « Future Welfare loss »

Cette méthode est actuellement analysée par UNEP (UN Environment Programme) dans le cadre du GLAM 3 (Global Guidance for Life Cycle Impact Assessment Indicators and Methods).

La figure ci-dessous présente les résultats par phase de cycle de vie agrégée pour les deux méthodes :

- **ADP** (Abiotic resource Depletion Potentials) : méthode utilisée en cas de base et recommandée actuellement par la commission européenne dans le cadre du PEF (product environmental footprint) ;
 - La méthode exprime les résultats en kg Sb-eq.
- **FWL** (Future Welfare Loss) : méthode utilisée pour cette analyse de sensibilité.
 - La méthode exprime les résultats en €.

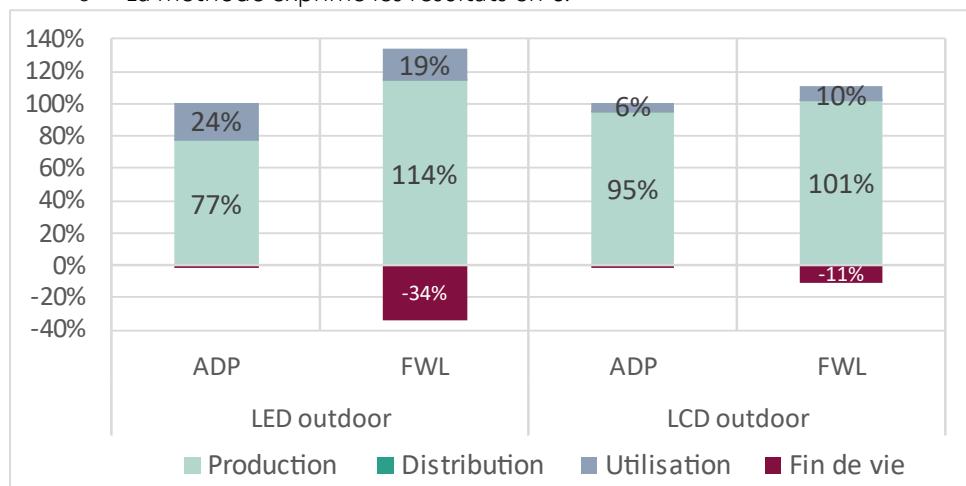


Figure 44 : Résultats par phase de cycle de vie pour les deux méthodes d'évaluation de l'épuisement des ressources minérales

Selon la méthode utilisée, la manière de traiter l'épuisement des ressources est différente, ce qui mène à un impact différent pour chaque flux de matière. L'approche « ultimate reserve » se base sur le stock géologique pour caractériser les ressources entre elles, et est optimiste quant à notre utilisation de ces ressources alors que l'approche économique est basée sur les prix des matières sur le marché en appliquant une correction pour prendre en compte les générations futures.

4.6.7.1. Epuisement des ressources minérales pour l'écran LED

Avec la méthode ADP, les flux les plus contributeurs sont

- le flux de tellure³⁹ pour la production de l'électricité utilisée lors de la phase d'usage principalement (40% des impacts de l'écran avec cette méthode) et
- le flux d'or utilisé par la carte imprimée principalement (29% des impacts de l'écran avec cette méthode).

Avec la méthode FWL, les flux les plus contributeurs sont

- l'aluminium qui compose l'écran (33% des impacts de l'écran avec cette méthode) et
- le flux de cuivre utilisé pour le transport de l'électricité ou dans l'écran directement (18% des impacts de l'écran avec cette méthode).

4.6.7.2. Epuisement des ressources minérales pour l'écran LCD

Avec la méthode ADP, les flux les plus contributeurs sont

- le flux d'or utilisé par la carte imprimée (78% des impacts avec cette méthode)
- le flux d'argent utilisé par la carte imprimée (10% des impacts avec cette méthode)
- le flux de tellure arrive en troisième position et représente 7% des impacts de l'écran.

Avec la méthode FWL, les flux les plus contributeurs sont

- Le flux d'or utilisé par la carte imprimée (59% des impacts avec cette méthode)
- le flux d'aluminium qui compose l'écran (10% des impacts avec cette méthode)
- le flux de cuivre, utilisé par la carte imprimée ou pour le transport de l'électricité (8% des impacts avec cette méthode).

4.6.8. Influence du lieu de production de l'aluminium

Une analyse complémentaire a été réalisée afin de montrer l'influence du lieu de production de l'aluminium. L'aluminium Européen a un impact plus faible que l'aluminium venant du reste du monde. En effet, puisque la production d'aluminium est très énergivore, le lieu de production (et ainsi le mix énergétique,) fait fortement varier l'impact environnemental, en particulier sur le changement climatique. Plus le mix est carboné, plus l'impact sur le changement climatique est important.

Pour l'écran LED, le cas de base prend en compte une production en Europe.

Pour les écrans LCD, le cas de base prend en compte une production dans le reste du monde.

Dans cette analyse, une production de l'aluminium en Europe et dans le reste du monde est prise en compte pour les quatre types d'écrans.

Le lieu de production de l'aluminium a une influence sur l'impact sur le changement climatique principalement, en particulier sur les écrans composés de beaucoup d'aluminium (écran LED et LCD outdoor).

³⁹ Le tellure est une ressource extraite en même temps que le cuivre. La base de données Ecoinvent ne considère pas le tellure une co-production mais comme un déchet de production. Une autre approche aurait été de considérer le tellure comme un co-produit et ainsi cette ressource ne contribuerait pas aux résultats associés à l'utilisation de cuivre.

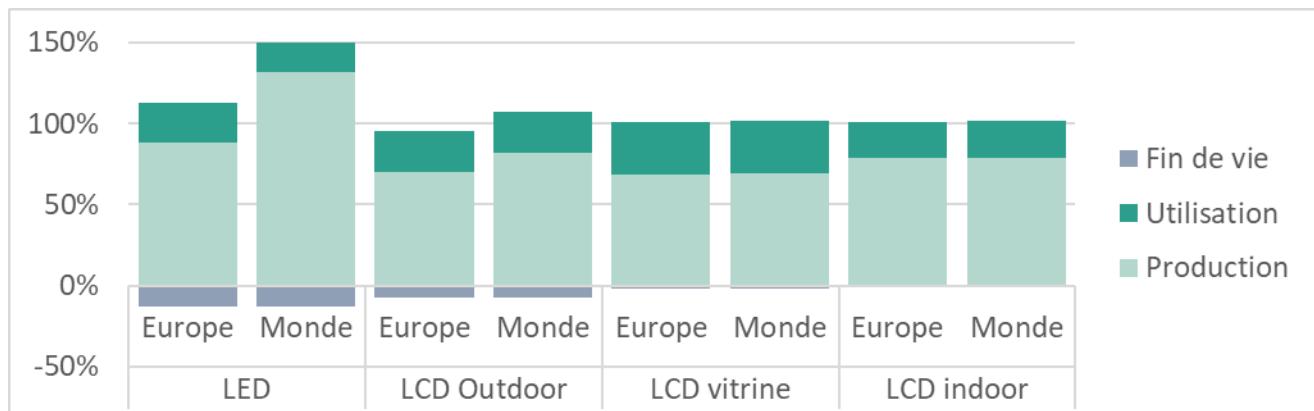


Figure 45 : influence du lieu de production de l'aluminium sur le changement climatique

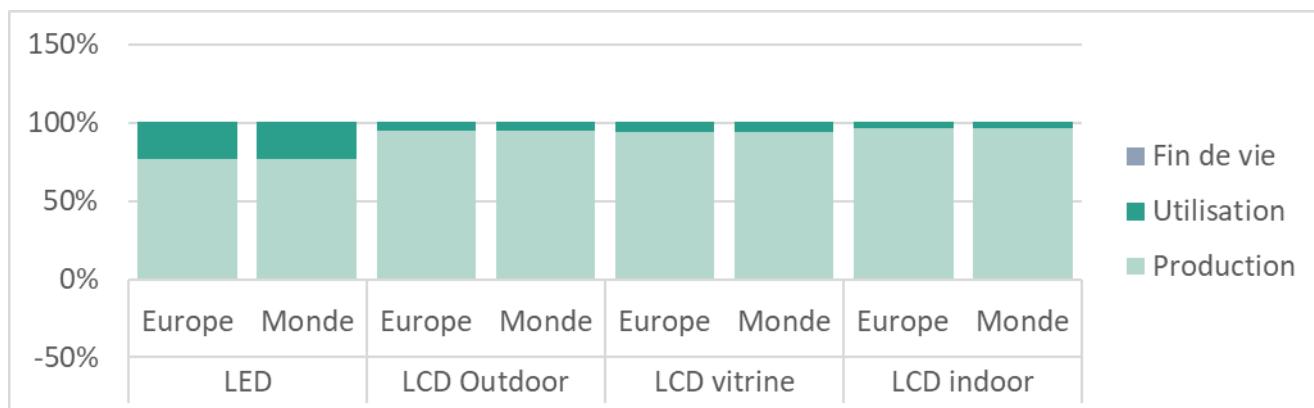


Figure 46 : influence du lieu de production de l'aluminium sur les ressources minérales

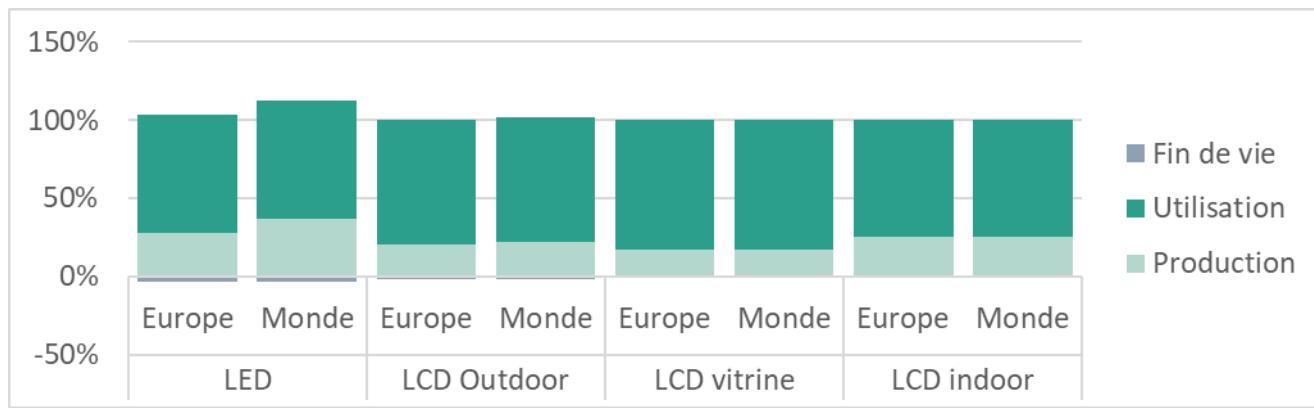


Figure 47 : influence du lieu de production de l'aluminium sur les ressources fossiles

4.6.9. Influence de la masse de la carte électronique

Il existe une incertitude sur la masse et la composition de la carte électronique. Ainsi, l'influence de la masse des éléments électronique a été étudiée. Deux hypothèses sont présentées :

- Une hypothèse basse, où la carte électronique ne fait que 50% de la masse de la carte étudiée en cas de base.
- Une hypothèse haute, où la carte électronique fait 150% de la masse de la carte étudiée en cas de base.

La masse de la carte électronique a une forte influence sur les résultats, en particulier sur le changement climatique et sur les ressources minérales. En effet, c'est sur ces indicateurs que la carte électronique contribue le plus.

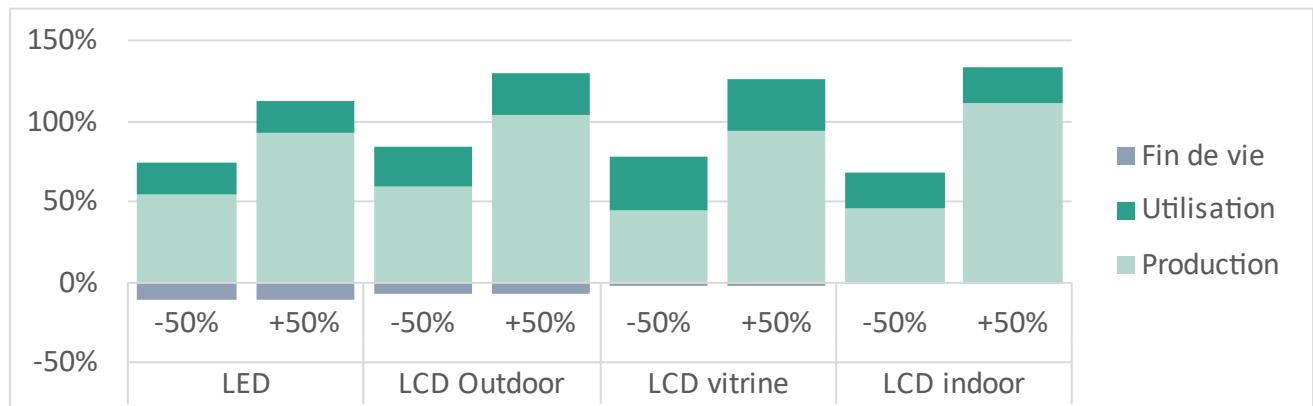


Figure 48 : Influence de la masse de la carte électronique sur le changement climatique

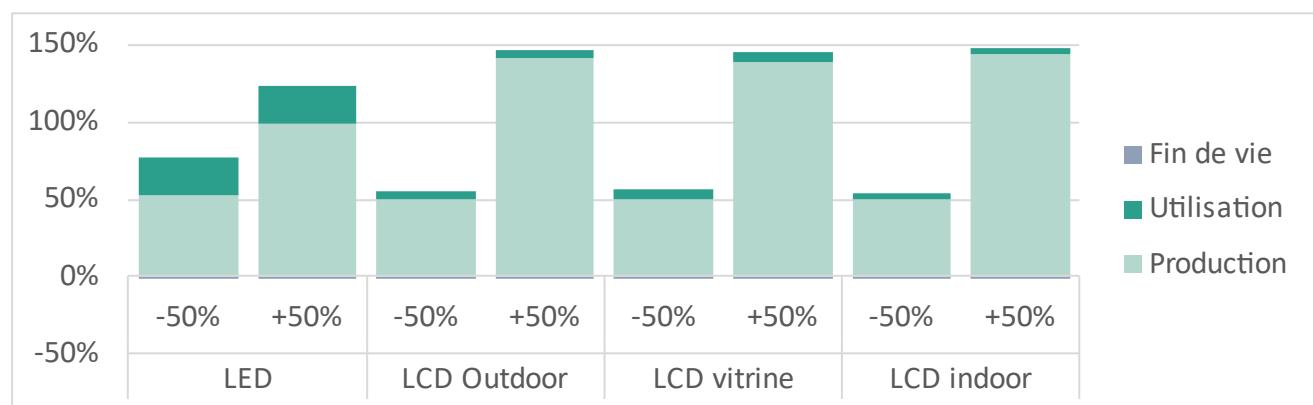


Figure 49 : Influence de la masse de la carte électronique sur les ressources minérales

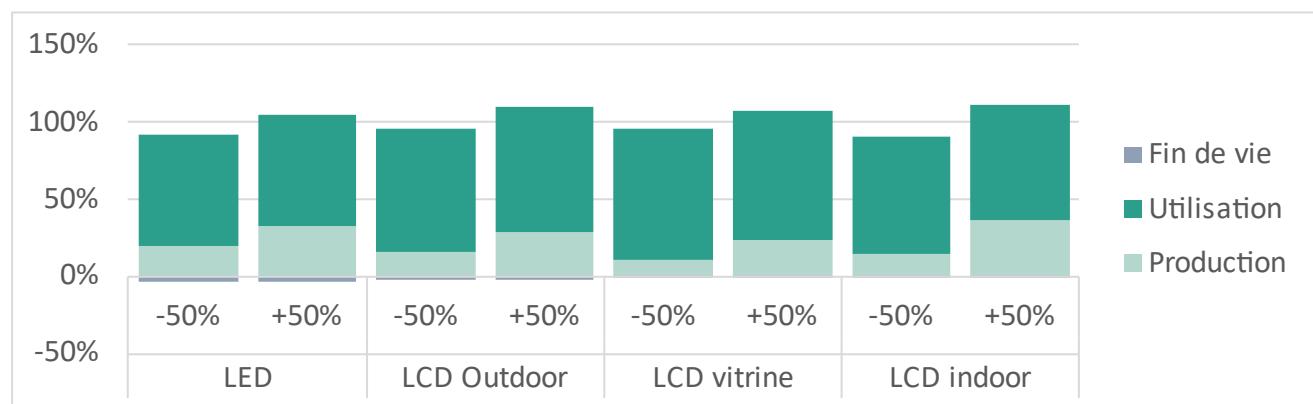


Figure 50 : Influence de la masse de la carte électronique sur les ressources fossiles

4.7. Extrapolations

4.7.1. Influence du pourcentage de messages commerciaux

4.7.1.1. Données et hypothèses

Il est possible de voir ici la part de l'impact des écrans due aux messages commerciaux et la part due aux messages d'information publique. La part de messages commerciaux et d'informations publiques dépend du type de mobilier qui est utilisé. Les hypothèses utilisées sont les suivantes :

	% messages commerciaux	% messages non commerciaux	% de messages commerciaux Scénario min	% de messages commerciaux Scénario max
LED	75%	25%	50%	100%
LCD outdoor	50%	50%	50%	60%
LCD vitrine	75%	25%	50%	100%
LCD indoor	75%	25%	50%	100%

Tableau 35 : Hypothèses sur le pourcentage de messages commerciaux, par mobilier

4.7.1.2. Résultats

Les résultats sont présentés pour les 4 types d'écrans, pour le cas de base. Une partie de l'impact de l'écran peut être alloué aux messages commerciaux, et l'autre partie aux messages non-commerciaux, selon leur durée de diffusion. En effet, l'impact des écrans digitaux peut être partagé entre ces différents acteurs.

Pour le changement climatique, les résultats sont les suivants :

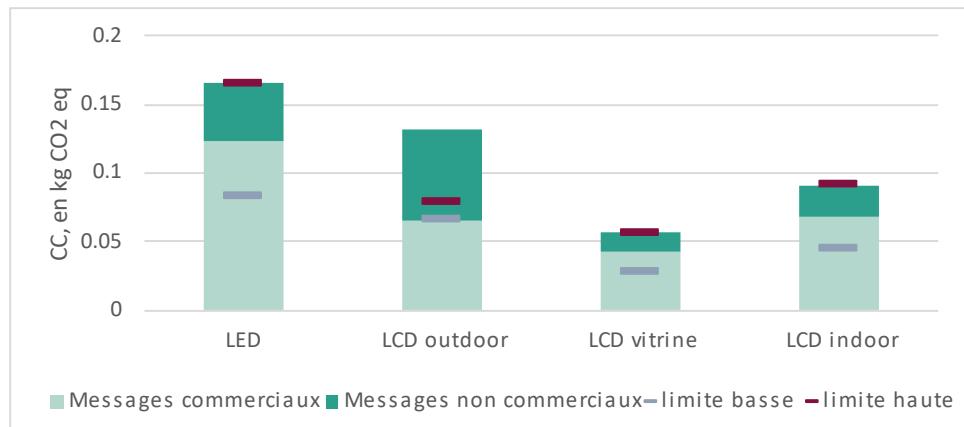


Figure 51 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur le changement climatique

Pour les ressources fossiles, les résultats sont les suivants :

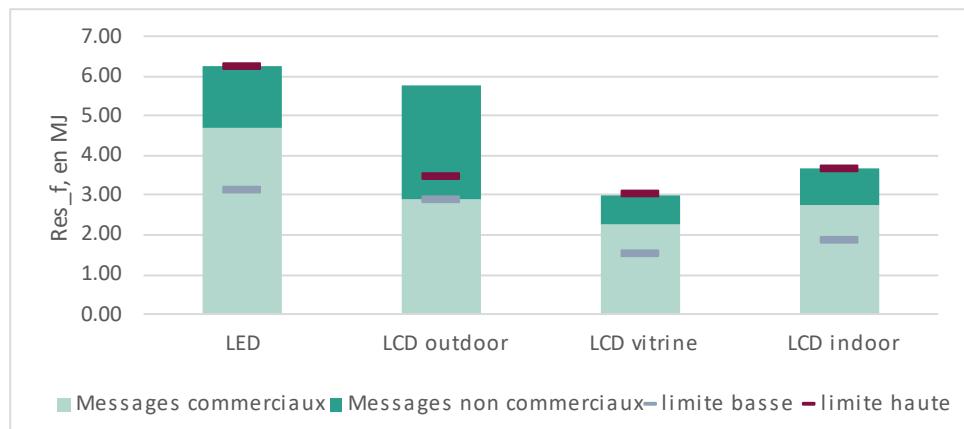


Figure 52 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur les ressources fossiles

Pour les ressources minérales et métalliques, les résultats sont les suivants :

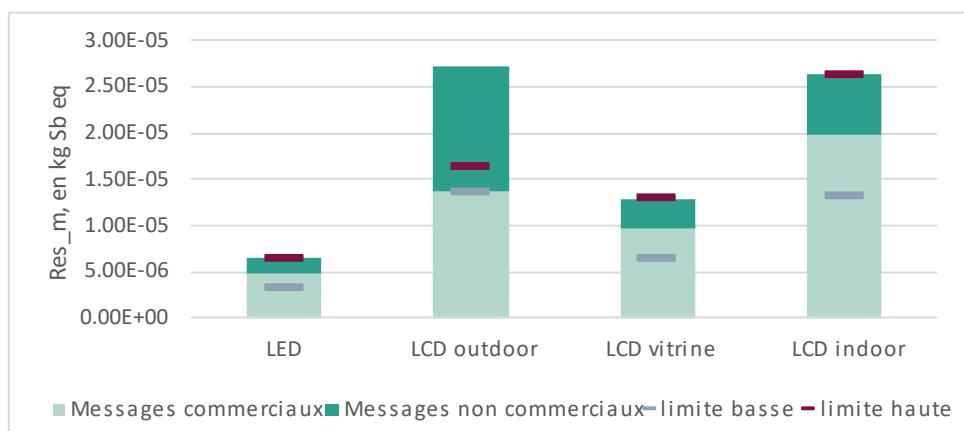


Figure 53 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur les ressources minérales et métalliques

De manière générale, l'impact de la publicité digitale allouée au messages commerciaux ne correspond pas à l'impact total des écrans digitaux. En effet, une partie des impacts peut être allouée à la diffusion d'information publiques. Cela peut aller jusqu'à 50% de l'impact total.

4.7.2. Comparaison des résultats avec des ordres de grandeur pertinents

4.7.2.1. Extrapolation au parc

Une extrapolation des résultats environnementaux au parc d'écrans publicitaires a été réalisé sur la base des données présentées au chapitre 3.2. Il y a une incertitude importante sur le nombre d'écrans publicitaires et sur la répartition des différents types d'écrans. L'extrapolation au « parc français » présenté ci-dessous correspond aux 15 000 écrans publicitaires en activité en France, qui représente une hypothèse conservatrice. L'extrapolation présentée ci-après exclue donc les enseignes.

Comme vu sur la Figure 9, la répartition des différents types d'écrans digitaux est la suivante :

- Il y a 1498 écrans LED outdoor, 137 écrans LED mobilier urbain, 26 écrans LED dans les aéroports. Cela correspond à l'écran LED.
- Il y a 1235 écrans LCD mobilier urbain, 499 écrans LCD outdoor et 493 écrans LCD dans les aéroports. Cela correspond à l'écran LCD outdoor.
- Il y a 4130 écrans LCD vitrine, hors enseigne. Cela correspond à l'écran LCD vitrine.
- Il y a 6982 écrans LCD dans les métros, gares, malls. Cela correspond à l'écran LCD indoor.

Des hypothèses ont été faites quant à la taille des écrans :

- Pour les écrans LED,
 - les écrans LED outdoor font 85 pouces, 120 pouces ou 170 pouces et ont été répartis de manière homogène dans ces catégories.
 - tous les écrans en mobilier urbain font 85 pouces,
 - les écrans dans les aéroports font 209 pouces.
- Pour les écrans LCD outdoor,
 - les écrans en mobilier urbain font 85 pouces,
 - les écrans outdoor font 85 pouces,
 - les écrans dans les aéroports font 75 pouces.
- Pour les écrans LCD vitrine,
 - ils font 43 pouces, 55 pouces ou 75 pouces et ont été répartis de manière homogène dans ces catégories
- Pour les écrans LCD indoor,
 - un tiers fait 55 pouces et deux tiers font 75 pouces.

La répartition des écrans par types et par taille est présentée dans le tableau ci-dessous :

Taille de l'écran	LED	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor
43 pouces			1 377	
55 pouces			1 377	2 327
75 pouces		493	1 377	4 655
85 pouces	636	1 734		
120 pouces	499			
170 pouces	499			
209 pouces	26			
Nombre total	1 661	2 227	4 130	6 982

Tableau 36 : Répartition des écrans par type et par taille

D'après cette répartition et les résultats présentés précédemment pour chaque taille d'écran (voir chapitre 4.6.2), la consommation électrique du parc français sur un an est le suivant :

	Unité	LED	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor	Total
Consommation électrique	GWh	9.3	5.8	5.0	9.1	29.3

Tableau 37 : Consommation électrique du parc français sur un an d'exploitation

L'impact du parc français sur un an est le suivant :

	Unité	LED	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor	Total
CC	t CO ₂ eq	3 671	2 327	1 622	3 485	11 105
Res_m	t Cu eq	101	395	302	684	1 482
Res_f	GJ	149 440	91 072	75 243	131 224	446 979

Tableau 38 : Extraposition des impacts du parc français sur un an d'exploitation

Les hypothèses des cas de base ont été utilisées pour les extrapolations. Les estimations présentées sont faites grâce à l'estimation du nombre d'écrans en activité (chapitre 3) et l'analyse du cycle de vie des différents écrans publicitaires (chapitre 4).

4.7.2.2. Comparaison de la consommation énergétique du parc

Le parc d'écrans digitaux en France sur 1 an représente une consommation électrique de 29,3 GWh. Cela correspond à la consommation électrique d'environ 3 500 logements sur un an.⁴⁰

4.7.2.3. Comparaison de l'empreinte environnementale du parc

Sur le changement climatique, l'impact du parc d'écrans digitaux (hors enseignes) en France sur 1 an représente 11 ktCO₂ eq. Cela correspond à l'empreinte carbone annuelle d'environ 1 200 français.⁴¹ ou à l'empreinte carbone de 6 200 allers-retours Paris-New-York.⁴²

Sur l'utilisation des ressources minérales et métalliques, l'impact du parc d'écrans digitaux en France sur 1 an représente 1,5 kt Cu eq. Cela correspond à la consommation de ressource minérales et métalliques d'environ 32 000 personnes.⁴³

⁴⁰ Source : Nos gestes climat - Consommation finale d'électricité annuelle moyenne logement

⁴¹ Source : Transition écologique (MTE), donnée 2019, Chiffres clés du climat - France, Europe, Monde

⁴² Source : Comparateur carbone « impact CO₂ »

⁴³ Source : EF 3.1, facteur de normalisation, Moyenne mondiale

4.8. Limites

4.8.1. Limites liées aux catégories d'impact

La robustesse des méthodes d'évaluation des impacts varie selon l'indicateur étudié. Certains indicateurs présentent encore de fortes limites :

- Les modèles de toxicité et écotoxicité sont peu robustes car incomplets (tous les polluants ne sont pas évalués par la méthode de caractérisation ou couverts par les inventaires de cycle de vie).
- Les modèles de caractérisation des catégories d'impacts sur les ressources fossiles et minérales reflètent plus une utilisation qu'un épuisement.
 - La catégorie d'utilisation des ressources fossiles est basée sur le PCI (pouvoir calorifique inférieur) des ressources (il n'y a pas de facteur de disponibilité intervenant dans la méthode)
 - La catégorie d'utilisation des ressources minérales est basée sur la disponibilité ultime de la ressource alors même que certaines ressources peuvent être très difficiles à extraire (concentration trop faible, très mauvaise accessibilité).
- Les catégories d'impact présentant un enjeu d'impact local nécessitent des modélisations plus fines que ce qui est permis par les bases de données. Les deux exemples suivants expriment les limites :
 - La réponse d'un milieu à une substance écotoxique est directement liée à la qualité initiale de ce milieu (particularités en termes de faune et flore, pollution déjà existante...)
 - La pression sur la ressource en eau s'évalue au niveau d'un bassin versant. Les facteurs utilisés dans cette étude représentent une moyenne européenne. Ils ne tiennent donc pas compte de variations saisonnières ou géographiques de disponibilité des ressources en eau. Les résultats obtenus pour cette catégorie d'impacts présenteraient donc des tendances différentes pour des cas spécifiques ou extrêmes d'indisponibilité des ressources en eau (pénurie, zones géographiques propices aux périodes de sécheresse...). Le lecteur est donc invité à faire preuve de prudence dans l'interprétation qui est faite des résultats bruts qui sont présentés pour cette catégorie d'impacts.

L'ACV ne permet pas une évaluation complète de toutes les questions environnementales. En particulier, il n'existe pas de méthodes robustes de l'impact sur la biodiversité : pourtant cet indicateur pourrait être pertinent pour évaluer l'incidence de l'abandon dans la nature des déchets (en particulier les plastiques).

4.8.2. Limites liées à la méthode utilisée

- L'étude n'a pas été soumise à une revue critique.
- L'unité fonctionnelle choisie est rapportée à un produit, dans un but d'extrapolation des résultats au parc français. L'unité fonctionnelle ne prend donc pas en compte le nombre de contacts avec la publicité, ni la résolution ou la taille de l'écran, ce qui rend les résultats impossibles à comparer entre eux.

4.8.3. Limites liées aux données utilisées

- Les données utilisées sont basées sur une collecte de données focalisées sur un seul écran pour l'écran LED et un seul écran pour l'écran LCD.
- De plus, l'écran LED sur lequel les données sont basées ayant un pitch P6, ce qui n'est pas représentatif de la dernière génération d'écrans.
- Les écrans OLED n'ont pas été étudiés, car ils ne sont pas représentatifs des écrans en exploitation.
- L'extrapolation de la nomenclature des différentes tailles des écrans est réalisée grâce à des calculs faits sur la base d'écrans de télévisions.⁴⁴
- L'extrapolation au parc a été réalisée grâce aux données du chapitre 3.2, contenant lui-même des limites et incertitudes.
- Certains types d'écrans et pistes d'éco-conception n'ont pas été évalués dans cette étude, comme par exemple les écrans possédant un panneau solaire sur une face, ou la différence entre les écrans brillants et mats, ou l'influence de l'éco-conception des médias sur la consommation électrique ...

⁴⁴ ADEME. J. Lhotellier, E. Less, E. Bossanne, S. Pesnel. 2018. Modélisation et évaluation ACV de produits de consommation et biens d'équipement – Rapport. 186 pages.

5. Conclusion / Perspectives

Conclusion 1. Il ressort de cette analyse du parc des écrans digitaux qu'environ :

- 307,5K écrans digitaux sont actifs en France.
 - 75K d'entre eux sont des écrans gérés par les régies publicitaires.
 - 15K sont des écrans publicitaires et 60K sont des enseignes (dans les magasins, entreprises et restaurants).
 - Parmi les écrans publicitaires, il est estimé qu'il y a
 - 1,661 écrans LED, dont 1,498 en Outdoor, 137 en mobilier urbain, 26 en aéroports.
 - 13,339 écrans LCD, dont 6,982 en métro, gares et malls, 4,130 en vitrines hors enseigne, 1,235 en mobilier urbain, 499 en Outdoor et 493 en aéroports
- Le contexte réglementaire ainsi que l'évolution du marché publicitaire vers les acteurs digitaux rendent l'évolution du nombre d'écrans sur le territoire français incertain.
- Il n'y a pas de données sur les tailles d'écrans « enseignes » qui représentent 95% des écrans en activité (en nombre)

Conclusion 2. Les étapes de cycle de vie contributrices et les procédés contributeurs sont les suivants :

- **La phase de production des matières premières** : Les résultats étant présentés par heure d'utilisation, plus la durée de vie du produit est grande, plus l'impact de cette phase est diminué (les impacts potentiels totaux sont divisés par la durée de vie). Ceci est également vrai pour toutes les autres phases de cycle de vie hors phase d'utilisation. Les procédés contributeurs sont :
 - La production des cartes électroniques et de leurs composants.
 - La production de câbles électriques et de cuivre.
 - La production d'aluminium lorsqu'il y a un totem.
- **La phase d'utilisation** : L'impact de cette phase d'utilisation dépend intégralement de la consommation électrique de l'écran. En France, la production électrique est autour de 70% d'origine nucléaire. Ainsi l'impact sur le changement climatique est plus faible que la moyenne européenne.

Conclusion 3. Les paramètres sensibles étudiés sont les suivants :

	Influence sur les résultats	Interprétations
Taille de l'écran	Plus la taille est élevée plus l'impact est élevé	Adapter la taille au besoin (un panneau a destination des automobilistes sera nécessaire plus grand qu'un panneau adressé aux piétons dans le métro par exemple) et éviter le surdimensionnement
Durée de vie et présence d'un Totem	Plus la durée de vie est longue plus l'impact est amorti par heure d'affichage La présence d'un totem augmente significativement l'impact du dispositif	Allonger la durée de vie en favorisant la réparabilité Protéger l'écran des dégradations (intentionnelles ou non) → le Totem augmente les impacts du dispositif mais est nécessaire pour assurer la protection et allonger la durée de vie
Consommation électrique	Plus la consommation électrique est élevée, plus l'impact environnemental est élevé. Cet effet est limité pour plusieurs indicateurs environnementaux puisque le mix électrique français est à 70% d'origine nucléaire	Adapter l'intensité lumineuse (heure du jour / intérieur-extérieur) Adapter les horaires d'allumage Eco-concevoir le contenu (pour les panneaux LED) en limitant le pourcentage de couleur blanche dans le média

		Favoriser des technologies faiblement consommatoires d'énergie (écran basse consommation, pas de résolution 4k / 8K)
Intensité d'usage	Plus l'usage est intensif, plus l'impact par heure d'utilisation est réduit (effet rebond non étudié : pourrait réduire la durée de vie de l'écran)	Positionner les panneaux digitaux de manière à toucher un grand nombre de contacts afin de favoriser l'intensité d'usage d'un écran et éviter la démultiplication des dispositifs

Conclusion 4. Le choix d'une méthode de caractérisation sur l'utilisation des ressources minérales et métalliques :

- La méthode recommandée par la Commission européenne a plus de 20 ans. En 2020, les auteurs de cette méthode ont publié une mise à jour mais celle-ci n'est pas reprise dans les recommandations de la Commission européenne. La version de la méthode recommandée prend en compte les ressources ultimement disponibles dans la croûte terrestre alors que certaines ressources ne seront certainement jamais accessibles pour une exploitation économiquement rentable.
- Sur les trois catégories d'impacts les plus pertinentes, c'est l'épuisement des ressources minérales qui présente la plus faible robustesse, c'est pourquoi une méthode de caractérisation alternative est présentée
- Selon la méthode utilisée, ce ne sont pas les mêmes procédés qui contribuent le plus.

Conclusion 5. L'extrapolation au parc français de panneaux publicitaire hors enseigne montre que l'impact du parc d'écrans digitaux publicitaires⁴⁵ sur un an est équivalent à :

- L'empreinte carbone annuelle d'environ 1 200 français
- La consommation annuelle de ressource minérales et métalliques de 32 000 personnes (moyenne mondiale).
- La consommation électrique moyenne de 3 500 logements en France.

Cette extrapolation ne couvre qu'approximativement 5% du parc en activité (en nombre).

Conclusion 6. L'allongement de la durée de vie des écrans publicitaires permet de minimiser leur impact, en l'amortissant sur une plus longue période. Allonger la durée de vie d'un écran LED de 7 à 10 ans permet de diviser par 1.3 son impact sur le changement climatique. Les écrans LED ont une durée de vie en général plus élevée que les écrans LCD, du fait qu'ils sont plus facilement réparables. En effet, lorsqu'un pixel est endommagé, il est possible de le remplacer individuellement ou par groupe de LED, alors qu'il faut remplacer toute la dalle dans le cas d'un écran LCD.

Conclusion 7. La réduction de la consommation électrique des écrans permet de minimiser leur impact environnemental. Passer d'une consommation de 0.39 kWh/h à 0.2 kWh/h pour un écran LCD outdoor permet de diviser par 1.6 son impact sur les ressources fossiles. Pour réduire la consommation électrique des écrans, il est possible de :

- Les positionner dans des lieux peu lumineux (en intérieur ou abrités),
- Les éteindre lors des périodes de forte luminosité (en journée, le midi),
- Utiliser des matériaux qui permettent d'évacuer la chaleur, afin d'éviter d'avoir recours à des ventilateurs,

Spécifiquement pour les écrans LED :

- Réduire la valeur de blanc dans les médias affichés, c'est-à-dire afficher des médias plus sombres. En effet, pour les écrans LED, afficher un pixel noir consiste à éteindre la diode correspondante. Ce n'est pas le cas des écrans LCD qui doivent être allumés pour afficher un pixel noir.
- Utiliser des écrans mats plutôt que des écrans brillants.

⁴⁵ Les enseignes, n'étant pas gérées par des régies sont exclues de l'exercice d'extrapolation : en effet, ces écrans hors-régie peuvent être de tous types et de toutes tailles. Ainsi, la caractérisation de ces écrans serait trop peu robuste, et n'a donc pas été considérée dans l'étude.

6. Annexes

6.1. Détails de l'estimation du nombre d'écrans

6.1.1. Ecrans enseignes et publicitaires, par lieu

Le nombre d'écrans enseignes et publicitaires par lieu sont estimés (cf. section 3.2.4) en utilisant les données fournies par Oxialive et l'UPE, en utilisant la répartition des écrans par lieu en pourcentage fourni par ces acteurs.

Ensuite, nous appliquons une moyenne pondérée⁴⁶ de ces pourcentages au nombre total d'écrans publicitaires et d'enseignes mentionnés précédemment (15 000 écrans publicitaires et 60 000 enseignes) pour obtenir les résultats présentés dans la figure ci-dessus.

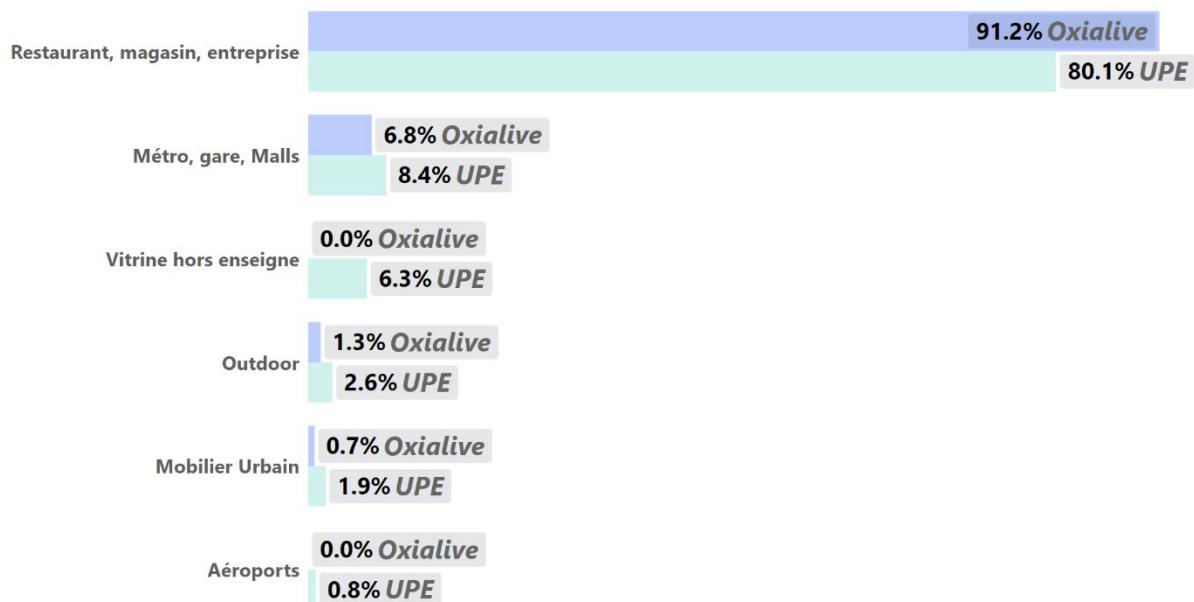


Figure 54 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024⁴⁷

6.2. Inventaires du cycle de vie utilisés dans la modélisation

6.2.1. Pour les matières premières

Les données utilisées pour la modélisation de l'écran LED sont les suivantes :

	Donnée	Source	Inventaire de cycle de vie
Structure			
Acier galvanisé	Confidentiel	Confidentiel	Steel production, electric, low-alloyed – Europe without Switzerland and Austria, EI V3.9.1
Aluminium	Confidentiel	Confidentiel	Market for aluminium, primary, ingot – IAI area, EU27 & EFTA, EI V3.9.1
Plastique	Confidentiel	Confidentiel	injection moulding, RER, EI V3.9.1

⁴⁶ Les chiffres fournis par Oxialive incluent les panneaux non gérés par les régies publicitaires, nous appliquons donc une pondération en faveur des chiffres de l'UPE qui s'appliquent seulement aux régies publicitaires (pondération de 75% en faveur des chiffres de l'UPE). Par exemple, pour les panneaux en métro, gare et malls, la pondération des chiffres d'Oxialive (6,8%) et UPE (8,4%) donnera une part de ces panneaux de 8,0%, soit 6,98K panneaux.

⁴⁷ Les catégories avec 0% sont des catégories sans estimation issue d'Oxialive.

Plastique renforcé par de la fibre de verre	Confidentiel	Confidentiel	glass fibre reinforced plastic production, polyamide, injection moulded, RER, EI V3.9.1
Verre	Confidentiel	Confidentiel	flat glass production, uncoated, RER, EI V3.9.1
Céramique	Confidentiel	Confidentiel	50% market for ceramic tile, GLO, EI V3.9.1 50% market for sanitary ceramics, GLO, EI V3.9.1
Câbles	Confidentiel	Confidentiel	59.3% market for polyvinylidenechloride, granulate, RER, EI V3.9.1 and market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 21.6% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1 16.9% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1 2.2% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1
Cabinet			
Acier	Confidentiel	Confidentiel	steel production, converter, unalloyed, RER, EI V3.9.1; hot rolling, steel, Europe without Austria, EI V3.9.1; market for steel, unalloyed, GLO, EI V3.9.1 and deep drawing, steel, 3500 kN press, automode, RER, EI V3.9.1
Aluminium	Confidentiel	Confidentiel	market for aluminium, primary, ingot, IAI Area, EU27 & EFTA, EI V3.9.1 and section bar extrusion, aluminium, RER, EI V3.9.1
Plastique	Confidentiel	Confidentiel	injection moulding, RER, EI V3.9.1
Plastique renforcé par fibre de verre	Confidentiel	Confidentiel	glass fibre reinforced plastic production, polyamide, injection moulded, RER, EI V3.9.1
Laiton	Confidentiel	Confidentiel	market for brass, RoW, EI V3.9.1 and market for casting, brass, GLO, EI V3.9.1
Ferrite	Confidentiel	Confidentiel	market for ferrite, GLO, EI V3.9.1
Carte imprimée	Confidentiel	Confidentiel	market for printed wiring board, for through-hole mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 and printed wiring board production, for surface mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 and market for mounting, surface mount technology, Pb-free solder, GLO, EI V3.9.1
Câbles	Confidentiel	Confidentiel	53.07% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1 41.52% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1

			5.41% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1
Condensateur	Confidentiel	Confidentiel	capacitor production, auxilliaries and energy use, GLO, EI V3.9.1
LED	Confidentiel	Confidentiel	light emitting diode production, GLO, EI V3.9.1
Transistor	Confidentiel	Confidentiel	transistor production, surface-mounted, GLO, EI V3.9.1
Ferrite	Confidentiel	Confidentiel	market for ferrite, GLO, EI V3.9.1
Emetteurs / récepteurs	Confidentiel	Confidentiel	Mainly silicon production, electronics grade, RoW, EI V3.9.1
Diodes	Confidentiel	Confidentiel	diode production, auxilliaries and energy use, GLO, EI V3.9.1
Résistances	Confidentiel	Confidentiel	resistor production, surface-mounted, GLO, EI V3.9.1
Connecteurs	Confidentiel	Confidentiel	1/3 polycarbonate production, RoW, EI V3.9.1 1/3 electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 1/3 steel production, electric, low-alloyed, IN, EI V3.9.1
Autres composants électroniques	Confidentiel	Confidentiel	printed wiring board production, surface mounted, unspecified, Pb free, GLO, EI V3.9.1
Transport	Confidentiel	Confidentiel	Voir annexe 6.4
Puissance, contrôle et capteurs			
Acier	Confidentiel	Confidentiel	steel production, converter, unalloyed, RER, EI V3.9.1; hot rolling, steel, Europe without Austria, EI V3.9.1; market for steel, unalloyed, GLO, EI V3.9.1 and deep drawing, steel, 3500 kN press, automode, RER, EI V3.9.1
Plastique	Confidentiel	Confidentiel	injection moulding, RER, EI V3.9.1
Cuivre	Confidentiel	Confidentiel	electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1
Batterie	Confidentiel	Confidentiel	battery production, Li-ion, LiMn2O4, rechargeable, prismatic, GLO, EI V3.9.1
Ferrite	Confidentiel	Confidentiel	market for ferrite, GLO, EI V3.9.1
Carte imprimée	Confidentiel	Confidentiel	market for printed wiring board, for through-hole mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 or printed wiring board production, for surface mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 and market for mounting, surface mount technology, Pb-free solder, GLO, EI V3.9.1
Câbles	Confidentiel	Confidentiel	53.07% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1 41.52% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1

			5.41% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1
Condensateur	Confidentiel	Confidentiel	capacitor production, auxilliaries and energy use, GLO, EI V3.9.1
LED	Confidentiel	Confidentiel	light emitting diode production, GLO, EI V3.9.1
Transistor	Confidentiel	Confidentiel	transistor production, surface-mounted, GLO, EI V3.9.1
Ferrite	Confidentiel	Confidentiel	market for ferrite, GLO, EI V3.9.1
Fusibles	Confidentiel	Confidentiel	Majoritairement glass fibre reinforced plastic production, polyester resin, hand lay-up , RoW, EI V3.9.1 epoxy resin production, liquid, Row, EI V3.9.1
Diodes	Confidentiel	Confidentiel	diode production, auxilliaries and energy use, GLO, EI V3.9.1
Résistances	Confidentiel	Confidentiel	resistor production, surface-mounted, GLO, EI V3.9.1
Connecteur	Confidentiel	Confidentiel	1/3 polycarbonate production, RoW, EI V3.9.1 1/3 electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 1/3 steel production, electric, low-alloyed, IN, EI V3.9.1
Oscillateur à cristal	Confidentiel	Confidentiel	Majoritairement silica sand production, RoW, EI V3.9.1 electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1
Autres composants électroniques	Confidentiel	Confidentiel	printed wiring board production, surface mounted, unspecified, Pb free, GLO, EI V3.9.1
Transport	Confidentiel	Confidentiel	Voir annexe 6.4

Tableau 39 : Inventaire du cycle de vie des matières premières pour l'écran LED

Les données utilisées pour la modélisation de l'écran LCD sont les suivantes :

Donnée		Source	Inventaire de cycle de vie
Totem			
Acier galvanisé	Confidentiel	Confidentiel	Steel production, electric, low-alloyed – RoW, EI V3.9.1 et Hot rolling, steel, RoW, EI 3.9.1
Acier inoxydable	Confidentiel	Confidentiel	Steel production, electric, chromium steel 18/8, RoW, EI V3.9.1 et Hot rolling, steel, RoW, EI 3.9.1
Aluminium	Confidentiel	Confidentiel	Market for aluminium, primary, ingot – RoW, EI V3.9.1 et sheet rolline, aluminium, RoW, EI V3.9.1
Cuivre	Confidentiel	Confidentiel	electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RoW, EI V3.9.1
Polypropylène	Confidentiel	Confidentiel	polypropylene production, granulate, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
PVC	Confidentiel	Confidentiel	polyvinylchloride production, suspension polymerisation, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
PA 6	Confidentiel	Confidentiel	nylon 6 production, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1

PC	Confidentiel	Confidentiel	polycarbonate production, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
Caoutchouc	Confidentiel	Confidentiel	synthetic rubber production, RoW, EI V3.9.1 et market for injection moulding, GLO, EI V3.9.1
Verre	Confidentiel	Confidentiel	flat glass production, uncoated, RoW, EI V3.9.1
PMMA	Confidentiel	Confidentiel	polymethyl methacrylate production, sheet, RoW, EI V3.9.1
Silicone	Confidentiel	Confidentiel	silicone product production, RoW, EI V3.9.1 et market for injection moulding, GLO, EI V3.9.1
Câbles	Confidentiel	Confidentiel	59.3% market for polyvinylidenechloride, granulate, RoW, EI V3.9.1 and market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 21.6% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1 16.9% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1 2.2% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1
Ecran			
Acier galvanisé	Confidentiel	Confidentiel	Steel production, electric, low-alloyed – RoW, EI V3.9.1 et Hot rolling, steel, RoW, EI 3.9.1
Acier inoxydable	Confidentiel	Confidentiel	Steel production, electric, chromium steel 18/8, RoW, EI V3.9.1 et Hot rolling, steel, RoW, EI 3.9.1
Aluminium	Confidentiel	Confidentiel	Market for aluminium, primary, ingot – RoW, EI V3.9.1 et sheet rolline, aluminium, RoW, EI V3.9.1
Cuivre	Confidentiel	Confidentiel	electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RoW, EI V3.9.1
Laiton	Confidentiel	Confidentiel	market for brass, RoW, EI V3.9.1 and market for casting, brass, GLO, EI V3.9.1
Polypropylène	Confidentiel	Confidentiel	polypropylene production, granulate, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
Polyéthylène	Confidentiel	Confidentiel	polyethylene production, high density, granulate, RoW, EI V3.9.1 et extrusion, plastic film, RoW, EI V3.9.1
PVC	Confidentiel	Confidentiel	polyvinylchloride production, suspension polymerisation, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
PET	Confidentiel	Confidentiel	polyethylene terephthalate production, granulate, bottle grade, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
PA 6	Confidentiel	Confidentiel	nylon 6 production, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
PC	Confidentiel	Confidentiel	polycarbonate production, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
Caoutchouc	Confidentiel	Confidentiel	synthetic rubber production, RoW, EI V3.9.1 et market for injection moulding, GLO, EI V3.9.1
Verre	Confidentiel	Confidentiel	flat glass production, uncoated, RoW, EI V3.9.1

ABS	Confidentiel	Confidentiel	acrylonitrile-butadiene-styrene copolymer production et injection moulding, RoW, EI V3.9.1 et injection moulding, RoW, EI V3.9.1
Carte imprimée	Confidentiel	Confidentiel	market for printed wiring board, for through-hole mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 and printed wiring board production, for surface mounting, Pb free surface, GLO, EI V3.9.1 et market for mounting, surface mount technology, Pb-free solder, GLO, EI V3.9.1
Câbles	Confidentiel	Confidentiel	53.07% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RoW, EI V3.9.1 41.52% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1 5.41% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1
Connecteurs	Confidentiel	Confidentiel	1/3 polycarbonate production, RoW, EI V3.9.1 1/3 electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 1/3 steel production, electric, low-alloyed, IN, EI V3.9.1
Diodes	Confidentiel	Confidentiel	diode production, auxiliaries and energy use, GLO, EI V3.9.1
Autres composants électroniques	Confidentiel	Confidentiel	printed wiring board production, surface mounted, unspecified, Pb free, GLO, EI V3.9.1

Tableau 40 : Inventaire du cycle de vie des matières premières

6.2.2. Pour l'installation

Les données utilisées pour la modélisation de l'écran LCD et LED sont les suivantes :

	Donnée	Source	Inventaire de cycle de vie
Béton	Confidentiel	Confidentiel	cement production, CEM III/A, Europe without Switzerland, EI V3.9.1
Câble	Confidentiel	Confidentiel	59.3% market for polyvinylidenechloride, granulate, RER, EI V3.9.1 and market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 21.6% market for wire drawing, copper, GLO, EI V3.9.1; electrorefining of copper, anode, GLO, EI V3.9.1 and metal working, average for copper product manufacturing, RER, EI V3.9.1 16.9% market for extrusion, plastic pipes, GLO, EI V3.9.1 and market for polyethylene, high density, granulate, GLO, EI V3.9.1 2.2% market for section bar extrusion, aluminium, GLO, EI V3.9.1 and market for aluminium, primary, ingot, RoW, EI V3.9.1

Acier	Confidentiel	Confidentiel	steel production, converter, unalloyed, RER, EI V3.9.1; hot rolling, steel, Europe without Austria, EI V3.9.1; market for steel, unalloyed, GLO, EI V3.9.1 and deep drawing, steel, 3500 kN press, automode, RER, EI V3.9.1
Transport	Confidentiel	Confidentiel	Voir annexe 6.4

Tableau 41 : Inventaire du cycle de vie de la phase de distribution

6.2.3. Pour l'utilisation

- Pour l'écran LED

		Donnée	Source	Inventaire de cycle de vie
Transport		Confidentiel	Confidentiel	Voir annexe 6.4
Electricité		Cas de base : 0.374 kWh	Sources confidentielles	Market for electricity, low voltage, FR, EI V3.9.1

Tableau 42 : Inventaire du cycle de vie de la phase d'usage de l'écran LED

- Pour l'écran LCD

		Donnée	Source	Inventaire de cycle de vie
Transport		Confidentiel	Confidentiel	Voir annexe 6.4
Electricité		Cas de base outdoor : 0.388 kWh	Littérature et sources confidentielles	Market for electricity, low voltage, FR, EI V3.9.1

Tableau 43 : Inventaire du cycle de vie de la phase d'usage de l'écran LCD

6.2.4. Pour la fin de vie

- Pour l'écran LED

		Donnée	Source	Inventaire de cycle de vie
Batterie	50% traitement hydrométallurgique / 50% traitement pyrométallurgique	Confidentiel		Treatment of used Li-ion battery, hydrometallurgical treatment, GLO, EI V3.9.1 Treatment of used Li-ion battery, pyrometallurgical treatment, GLO, EI V3.9.1
Cuivre, or, argent, étain (carte électronique)	32% incinération 68% stockage	Confidentiel		Treatment of scrap copper, municipal incineration, Europe without Switzerland, EI V3.9.1 Treatment of waste aluminium, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1
Plomb (carte électronique)	32% incinération 68% stockage	Confidentiel		Treatment of lead in car shredder residue, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 Treatment of waste aluminium, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1
Ferrite et autres matériaux de la carte électronique	32% incinération 68% stockage	Confidentiel		Treatment of scrap steel, municipal incineration, CH, EI V3.9.1 Treatment of waste aluminium, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1

Support de la carte électronique	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	Treatment of waste plastic, consumer electronics, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 treatment of waste plastic, consumer electronics, sanitary landfill, wet infiltration class (500mm), GLO, EI V3.9.1
PVC	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste polyvinylchloride, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 treatment of waste polyvinylchloride, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1
PE (câble)	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste polyethylene, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 treatment of waste polyethylene, sanitary landfill, RoW, V3.9.1
Aluminium	100% Recyclage	Confidentiel	Evitement : market for aluminium, primary, ingot, IAI Area, EU27 & EFTA, EI V3.9.1 treatment of aluminium scrap, new, at remelter, RER, EI v3.9.1
Cuivre	100% recyclage	Confidentiel	Evitement : electrorefining of copper, anode treatment of copper scrap by electrolytic refining
Acier	100% recyclage	Confidentiel	Evitement : steel production, converter, unalloyed, RER, EI V3.9.1 steel production, electric, low-alloyed, Europe without Switzerland and Austria, EI V3.9.1
Acier inoxydable	100% recyclage	Confidentiel	Evitement : steel production, electric, chromium steel 18/8, RER, EI V3.9.1 steel production, electric, low-alloyed, Europe without Switzerland and Austria, EI V3.9.1
Laiton	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	Treatment of scrap copper, municipal incineration, Europe without Switzerland, EI V3.9.1 Treatment of waste aluminium, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1
Polyamide	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste polyurethane, municipal incineration with fly ash extraction, CH, EI V3.9.1 treatment of waste polyurethane, sanitary landfill, CH, EI V3.9.1
PE	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste polyethylene, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 treatment of waste polyethylene, sanitary landfill, RoW, EI V3.9.1
Silicone	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste mineral oil, hazardous waste incineration, Europe without Switzerland, EI V3.9.1 treatment of inert waste, sanitary landfill, Europe without Switzerland, EI V3.9.1
Ciment, céramique		Confidentiel	treatment of inert waste, sanitary landfill, Europe without Switzerland, EI V3.9.1

Verre	32% incinération 68% stockage	Confidentiel	treatment of waste glass, municipal incineration, RoW, EI V3.9.1 treatment of waste glass, sanitary landfill, GLO, EI V3.9.1
Transport		Confidentiel	Voir annexe 6.4

Tableau 44 : Inventaire du cycle de vie de la fin de vie

6.3. Présentation du logiciel RangeLCA

Le logiciel utilisé pour calculer les résultats est RangeLCA, un outil développé par RDC Environment. Le logiciel calcule automatiquement :

- Les résultats moyens d'impact correspondant à la moyenne des résultats obtenus pour l'ensemble des combinaisons aléatoires de paramètres ;
- Les résultats obtenus pour chacune des combinaisons de paramètres (par exemple, 1000 combinaisons) ; ces résultats peuvent être portés en graphe en fonction de la valeur d'un des paramètres variables du modèle ; ces graphes dits « Range » permettent d'évaluer la sensibilité des résultats par rapport au paramètre mis en abscisse ;
- Le classement de l'ensemble des paramètres par ordre décroissant de sensibilité du modèle ; le logiciel permet ainsi de déterminer la sensibilité des différents résultats à chaque paramètre variable du modèle, tous les autres paramètres restant variables (et non pas, classiquement, tous les autres paramètres étant fixes).

Ce type de résultats permet de s'assurer une analyse précise et complète du système étudié. En effet, le logiciel permet d'étudier un grand nombre de scénarios possibles.

En pratique, cela permet de :

- Créer des graphes « Range » pour :
 - Identifier les résultats possibles (valeurs minimum et maximum) ;
 - Évaluer la probabilité des scénarios étudiés ;
 - Exprimer sous forme de graphes, la sensibilité des résultats pour un paramètre précis (pente de droite de régression linéaire).
- Déterminer tous les liens de causalité entre les variables du modèle ;
- Identifier le point critique (ou zone critique) d'inversion des conclusions ;
- Identifier la liste des paramètres les plus sensibles (automatiquement calculés par le logiciel).

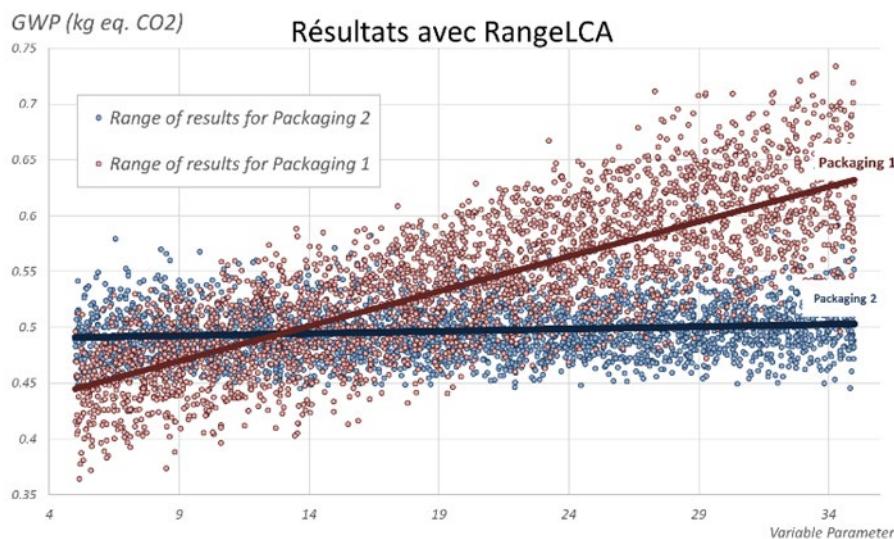


Figure 55 : Exemple de graphique « Range » obtenu avec RangeLCA

Les clés d'interprétation des résultats sont les suivantes :

- Chaque point correspond à un résultat pour un ensemble spécifique de paramètres fixes. Ainsi, tous les résultats correspondant à tous les paramètres potentiels de combinaison de variables du modèle sont représentés sur cette figure ;

- Plus la ligne de tendance est raide, plus les résultats sont sensibles au paramètre présenté sur l'axe de la coordonnée X ;

Le degré de dispersion verticale (largeur de la bande de points) correspond directement à l'importance relative de la variabilité résiduelle.

6.4. Modélisation du transport routier

Les impacts environnementaux du transport par camion comprennent :

- Les émissions liées à la production et à l'approvisionnement de carburant,
- Les émissions directes lors de la combustion du carburant,
- Les infrastructures.

Consommation de carburant et émissions directes :

La consommation de carburant et les émissions dans l'air sont déterminées avec la méthodologie COPERT 5.⁴⁸

COPERT 5 est un outil de calcul des émissions polluantes imputables au transport routier. Il permet d'estimer les émissions des polluants majeurs (CO, NO_x, VOC, PM, NH₃, SO₂, métaux lourds) produits par les différentes catégories de véhicules (de la voiture au semi-remorque) ainsi que les émissions de gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄).

COPERT 5 indique la consommation du camion chargé à 100%. Pour calculer la consommation réelle, on considère que deux tiers sont fixes et qu'un tiers est fonction de la masse effectivement transportée par le camion.

L'inventaire de cycle de vie utilisé pour la consommation de carburant est le suivant : « *market for diesel, low-sulfur, EU w/o CH, EI v 3.5* ».

Les normes d'émissions respectées par la flotte de camions modélisés sont réparties selon les règles suivantes :

- 11% Euro 3
- 19% Euro 4
- 28% Euro 5
- 43% Euro 6

Source : Estimation basée sur les données d'âge des véhicules en 2017 en Europe par Eurostat

La méthode COPERT 5 établit des consommations de diesel par kilomètre parcouru en fonction des voies empruntées. Une différenciation est également faite sur le lieu d'émission (densité de population faible pour les zones rurales et voies rapides et densité forte pour les zones urbaines).

Les voies empruntées par défaut par les camions modélisés sont à (hypothèse) :

- 5% en zone urbaine ;
- 15% en zone rurale ;
- 80% en voie rapide.

Infrastructures

L'inventaire de cycle de vie des infrastructures est défini pour un camion moyen et est exprimé en v.km (véhicule x kilomètres). L'ICV est basé sur le rapport n°14 d'Ecoinvent – Transport.

Les infrastructures incluses sont la production du camion, son entretien et sa fin de vie ainsi que la fabrication des routes, leur entretien et leur fin de vie.

6.5. Sélection des catégories d'impact pertinentes

Les facteurs de normalisation et pondération appliqués dans cette étude sont présentés dans le tableau suivant :

⁴⁸ Destinée à être utilisée à l'échelle européenne et financée par l'European Environment Agency (EEA), cette méthodologie a été mise au point par Leonidas Ntziachristios et Zissis Samaras (*Laboratory of Applied Thermodynamics, Aristotle University of Thessaloniki*, Grèce). Copert 4 fait partie du projet ARTEMIS qui a fédéré 36 organisations (entreprises, instituts de recherche, universités) de 15 pays européens dans le but d'harmoniser les facteurs d'émissions utilisés dans les différents pays d'Europe.

Catégorie d'impacts	Abréviation	Unité de catégorie d'impacts	la Facteur de normalisation mondiaux (2010) (unité de la catégorie d'impact / personne)	Facteurs de pondération
Changement climatique	CC	kg CO2-eq.	7.55E+03	21.06%
Épuisement de la couche d'ozone	OD	kg CFC11-eq.	5.23E-02	6.31%
Toxicité cancérogène	Tox_c	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	1.73E-05	2.13%
Toxicité non cancérogène	Tox_nc	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	1.29E-04	1.84%
Effet respiratoire – émissions de particules	PM	Incidence de maladies	5.95E-04	9.00%
Radiations ionisantes	IR	kBq Uranium-235-eq.	4.22E+03	5.01%
Formation d'ozone photochimique	POF	kg NMVOC-eq.	4.09E+01	4.78%
Acidification	Ac	Moles H+ -eq.	5.56E+01	6.20%
Eutrophisation terrestre	Eu_T	Moles N-eq.	1.77E+02	3.71%
Eutrophisation des eaux douces	Eu_F	kg P-eq.	1.61E+00	2.80%
Eutrophisation marine	Eu_M	kg N-eq.	1.95E+01	2.96%
Ecotoxicité	EcoTox	Comparative Toxic Unit for ecosystems (CTUe)	5.67E+04	1.92%
Utilisation des terres	LU	Sans dimension	8.19E+05	7.94%
Épuisement de la ressource en eau	WU	Volume m3-world eq.	1.15E+04	8.51%
Épuisement des ressources minérales	Res_m	kg Sb-eq	6.36E-02	7.55%
Utilisation des ressources fossiles	Res_f	MJ	6.50E+04	8.32%
Source	/	/	[1]	[2]

Tableau 45 : Facteurs de normalisation et pondération EF3.1

[1] : <https://eplca.jrc.ec.europa.eu/LCDN/developerEF.xhtml> |

[2] : Sala S, Cerutti AK, Pant R. (2018). Development of a weighting approach for Environmental Footprint. European Commission, Joint Research Centre, Publication Office of the European Union, Luxembourg. ISBN 978-92-79-68041

Résultats normalisés et pondérés pour les 16 catégories d'impact

Catégorie d'impact	LED outdoor	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor
CC	15%	7%	6%	5%
Tox_nc	3%	1%	2%	1%
PM	5%	2%	2%	2%
IR	8%	5%	5%	3%
POF	3%	1%	1%	1%
Ac	4%	2%	2%	2%
Eu_F	4%	4%	4%	4%
WU	3%	1%	1%	1%
Res_m	25%	60%	59%	68%
Res_f	26%	14%	15%	10%
Autres	5%	3%	3%	3%
Eco_t	1%	1%	1%	2%
Tox_c	1%	0%	0%	0%
Eu_T	1%	1%	1%	1%
Eu_M	1%	1%	0%	0%
LU	0%	0%	0%	0%
OD	0%	0%	0%	0%

Tableau 46 : Résultats exprimés en pourcentage du total normalisé et pondéré pour chaque scénario

Remarque : une valeur de 0% affichée dans le tableau peut signifier que la valeur obtenue par le calcul est strictement inférieure à 0.5%

6.6. Résultats bruts pour les 16 catégories d'impact

Catégorie d'impact	Unité	LED outdoor	LCD outdoor	LCD vitrine	LCD indoor
CC	kg CO2-eq.	1.65E-01	1.32E-01	5.69E-02	9.09E-02
Tox_nc	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	5.48E-09	5.55E-09	2.81E-09	4.19E-09
PM	disease incidence	9.61E-09	8.62E-09	3.60E-09	5.50E-09
IR	kBq Uranium-235-eq.	2.13E-01	2.16E-01	1.17E-01	1.31E-01
POF	kg NMVOC-eq.	6.64E-04	5.40E-04	2.39E-04	3.83E-04
Ac	Moles H+ -eq.	1.13E-03	9.28E-04	4.07E-04	6.51E-04
Eu_F	kg P-eq.	6.91E-05	1.13E-04	5.20E-05	1.00E-04
WU	Volume m3-world eq.	1.04E-01	7.70E-02	4.28E-02	5.73E-02
Res_m	kg Sb-eq	6.50E-06	2.72E-05	1.29E-05	2.63E-05
Res_f	Energy, MJ	6.24E+00	5.78E+00	3.00E+00	3.66E+00
Eco_t	Comparative Toxic Unit for ecosystems (CTUe)	1.243481	2.382195	1.125458	2.140265
Tox_c	Comparative Toxic Unit for human (CTUh)	2.93E-10	1.74E-10	9.25E-11	1.22E-10
Eu_T	Moles N-eq.	0.00196	0.001815	0.000776	0.001296
Eu_M	kg N-eq.	0.000205	0.000181	7.84E-05	0.000127
LU	dimensionless (pt)	0.826224	0.630174	0.290303	0.454006
OD	kg CFC11-eq.	3.69E-09	6.34E-09	3.44E-09	5.57E-09

Tableau 47 : Résultats pour chaque scénario et chaque catégorie d'impacts

INDEX DES TABLEAUX ET FIGURES

TABLEAUX

Tableau 2 : Exemple simplifié de caractérisation des impacts pour la catégorie d'impacts « changement climatique »	24
Tableau 3 : Produits ciblés par l'étude	25
Tableau 4 : Précisions sur l'unité fonctionnelle.....	26
Tableau 5 : présentation des scénarios.....	27
Tableau 6 : Catégories d'impacts potentiels étudiées.....	29
Tableau 7 : Classification selon la robustesse déterminée par le JRC	29
Tableau 8 : Matières premières principales pour l'écran LED et l'écran LCD	32
Tableau 9 : Etapes de transport pour l'assemblage de l'écran LED et LCD	33
Tableau 10 : Hypothèses d'utilisation des différents écrans.....	33
Tableau 11 : Résultats bruts pour toutes les catégories d'impact	35
Tableau 12 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés.....	37
Tableau 13 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD outdoor....	39
Tableau 14 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD outdoor.....	41
Tableau 15 : Résultats en valeur absolue pour les indicateurs sélectionnés pour l'écran LCD indoor.....	43
Tableau 16 : Règles d'allocation pour la modélisation de la taille des écrans.....	46
Tableau 17 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LED	46
Tableau 18 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD outdoor	47
Tableau 19 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD vitrine.....	48
Tableau 20 : Résultats bruts de l'influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD indoor.....	48
Tableau 21 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LED	49
Tableau 22 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD outdoor	49
Tableau 23 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD vitrine	50
Tableau 24 : Résultats bruts de l'influence de la durée de vie pour l'écran LCD indoor.....	51
Tableau 25 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LED.....	52
Tableau 26 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD outdoor.....	53
Tableau 27 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD vitrine.....	53
Tableau 28 : Résultats bruts de l'influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD indoor.....	54
Tableau 29 : Hypothèses de consommation électrique pour les différents scénarios.....	55
Tableau 30 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LED	55
Tableau 31 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD outdoor ...	56
Tableau 32 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD vitrine	57
Tableau 33 : Résultats bruts de l'influence de la consommation électrique pour l'écran LCD indoor	57
Tableau 34 : Résultats bruts de l'influence de l'utilisation ou non d'un totem pour l'écran LCD outdoor	58
Tableau 35 : Hypothèses sur le pourcentage de messages commerciaux, par mobilier	64
Tableau 36 : Répartition des écrans par type et par taille	66
Tableau 37 : Consommation électrique du parc français sur un an d'exploitation	66
Tableau 38 : Extrapolation des impacts du parc français sur un an d'exploitation	67
Tableau 39 : Inventaire du cycle de vie des matières premières pour l'écran LED.....	74
Tableau 40 : Inventaire du cycle de vie des matières premières	76
Tableau 41 : Inventaire du cycle de vie de la phase de distribution.....	77
Tableau 42 : Inventaire du cycle de vie de la phase d'usage de l'écran LED.....	77
Tableau 43 : Inventaire du cycle de vie de la phase d'usage de l'écran LCD.....	77
Tableau 44 : Inventaire du cycle de vie de la fin de vie	79
Tableau 45 : Facteurs de normalisation et pondération EF3.1.....	81
Tableau 46 : Résultats exprimés en pourcentage du total normalisé et pondéré pour chaque scénario.	82
Tableau 47 : Résultats pour chaque scénario et chaque catégorie d'impacts	82

FIGURES

Figure 1 : Résumé des typologies d'écran d'affichage digital	11
Figure 2 : Comparaison des % digitaux du parc OOH en France, Royaume-Uni, Etats-Unis et Allemagne en 2022	11
Figure 3 : Estimations du nombre d'écrans gérés par les régies publicitaires (publicité et enseignes) en activité en France en 2024.	13
Figure 4 : Estimations du nombre d'écrans publicité et enseignes en activité en France en 2024.....	14

Figure 5 : Résumé du nombre d'écrans publicitaires estimés en France en 2024.....	15
Figure 6 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024	16
Figure 7 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024, par source	17
Figure 9 : Nombre d'écrans par enseigne/publicité et lieu en activité en France en 2024	17
Figure 10 : Part des recettes des publicités internet, DOOH et le reste, 2019-2022, millions d'euros, France.....	18
Figure 11 : Répartition des recettes par type d'écran en millions d'euros	19
Figure 12 : Evolution du nombre estimé d'écrans depuis 2005 jusqu'à 2024 avec hypothèse de croissance linéaire, pour les écrans enseignes et publicitaires.....	19
Figure 13 : Croissance des recettes en euros 2012-2030 (attendue) pour la communication extérieure, les acteurs numériques et la radio/TV/cinéma/presse, France.....	20
Figure 14 : Projection du nombre d'écrans DOOH gérés par les régies publicitaires à horizon 2030 (enseigne + publicitaire), France	21
Figure 15 : Frontières du système étudié.....	27
Figure 16 : Résultats normalisés - pondérés pour le cas de base	36
Figure 17 : Contributions (en pourcentage) des catégories d'impact pertinentes pour l'écran LED.....	37
Figure 18 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LED.....	38
Figure 19 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD outdoor	39
Figure 20 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD outdoor	40
Figure 21 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD vitrine.....	41
Figure 22 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD vitrine.....	42
Figure 23 : Contributions (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour l'écran LCD indoor ..	43
Figure 24 : Contributions détaillées (en pourcentage) catégories d'impact pertinentes pour la fabrication des matières premières de l'écran LCD indoor	44
Figure 25 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LED	47
Figure 26 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD outdoor avec totem	47
Figure 27 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran LCD vitrine	48
Figure 28 : Influence de la taille de l'écran pour l'écran	48
Figure 29 : Influence de la durée de vie sur l'écran LED.....	49
Figure 30 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD outdoor avec totem	50
Figure 31 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD vitrine	50
Figure 32 : Influence de la durée de vie sur l'écran LCD indoor	51
Figure 33 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LED.....	52
Figure 34 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD outdoor avec totem	53
Figure 35 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD vitrine	53
Figure 36 : Influence de l'intensité d'usage pour l'écran LCD indoor.....	54
Figure : Influence de la consommation électrique et l'intensité d'usage sur le changement climatique pour les 4 écrans	54
Figure 37 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LED	56
Figure 38 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD outdoor avec totem	56
Figure 39 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD vitrine	57
Figure 40 : Influence de la consommation électrique pour l'écran LCD indoor	57
Figure 41 : influence de l'utilisation ou non d'un totem pour l'écran LCD outdoor	58
Figure 42 : Paramètres pertinents pour le modèle d'épuisement des ressources abiotiques, les réserves dans l'économie et l'environnement et l'extraction ou l'émission annuelle de la ressource [Van Oers et al. 2002].....	59
Figure 43 : Principe de la méthode « Future Welfare loss »	60
Figure 44 : Résultats par phase de cycle de vie pour les deux méthodes d'évaluation de l'épuisement des ressources minérales.....	60
Figure 45 : influence du lieu de production de l'aluminium sur le changement climatique	62
Figure 46 : influence du lieu de production de l'aluminium sur les ressources minérales	62
Figure 47 : influence du lieu de production de l'aluminium sur les ressources fossiles.....	62
Figure 48 : Influence de la masse de la carte électronique sur le changement climatique	63
Figure 49 : Influence de la masse de la carte électronique sur les ressources minérales.....	63
Figure 50 : Influence de la masse de la carte électronique sur les ressources fossiles	63
Figure 51 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur le changement climatique	64
Figure 52 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur les ressources fossiles	65
Figure 53 : Influence du pourcentage de messages commerciaux sur les ressources minérales et métalliques	65
Figure 54 : Exemple de graphique « Range » obtenu avec RangeLCA.....	79

SIGLES ET ACRONYMES

ACPM	Alliance pour les chiffres de la presse et des médias
ACV	Analyse du cycle de vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADP	Abiotic resource Depletion Potentials
AFPIA	Association pour la Formation Professionnelle dans les Industries de l'Ameublement
ARCOM	Autorité de Régulation de la Communication audiovisuelle et numérique
BUMP	Baromètre Unifié de la Publicité
DEEE	Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques
DOOH	Digital Out-of-Home
ERP	Etablissement Recevant du Public
FWL	Future Welfare Loss
GMA	Google Méta Amazon
HD	Haute Définition
ICV	Inventaire du Cycle de Vie
IPCC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
JRC	Centre commun de recherche de la commission européenne
LCD	Liquid Cristal Display
LED	Light Emitting Diode
OLED	Organic light emitting diode
OOH	Out Of Home
PEF	Product Environmental Footprint
SNPN	Syndicat National de la Publicité Numérique
TV	Télévision
UPE	Union de la Publicité Extérieure

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME - l'Agence de la transition écologique -, nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, économie circulaire, alimentation, mobilité, qualité de l'air, adaptation au changement climatique, sols... - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

LES COLLECTIONS DE L'ADEME

FAITS ET CHIFFRES



L'ADEME référent : Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.

CLÉS POUR AGIR



L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en œuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.

ILS L'ONT FAIT



L'ADEME catalyseur : Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.

EXPERTISES



L'ADEME expert : Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard

HORIZONS



L'ADEME tournée vers l'avenir : Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



ANALYSE PORTANT SUR LES ÉCRANS PUBLICITAIRES EN FRANCE

307 500 écrans digitaux sont actifs en France, dont 75 000 gérés par des régies publicitaires. Parmi eux, on compte notamment 15 000 panneaux publicitaires hors enseigne (diffusant des publicités de plusieurs entreprises), dont 1 661 écrans LED et 13 339 écrans LCD.

L'analyse du cycle de vie révèle que les phases de **production des matières premières** et **d'utilisation des panneaux** sont les plus impactantes. Les matériaux les plus contributeurs à l'échelle d'un panneau seul sont l'**aluminium** (en particulier lorsqu'il y a un totem), et les **cartes électroniques**. La consommation électrique pendant la phase d'utilisation a également une forte contribution, bien que le mix électrique français soit peu carboné (majoritairement nucléaire).

Plus les écrans sont grands, plus leur impact est élevé pour tous les enjeux environnementaux étudiés en raison de leur consommation accrue de matières premières et d'électricité. **Une durée de vie plus longue réduit l'empreinte environnemental**, en répartissant les impacts de production sur une période plus étendue.

En définitive, l'installation de l'écran numérique génère des impacts non négligeables. Pour amortir au mieux ces impacts, il est essentiel d'assurer d'un positionnement idéal dans l'espace privé ou public pour toucher le plus grand nombre. D'autre part, il est crucial d'assurer une durée de vie la plus longue possible, pour suivre le même objectif d'amortissement des impacts.

