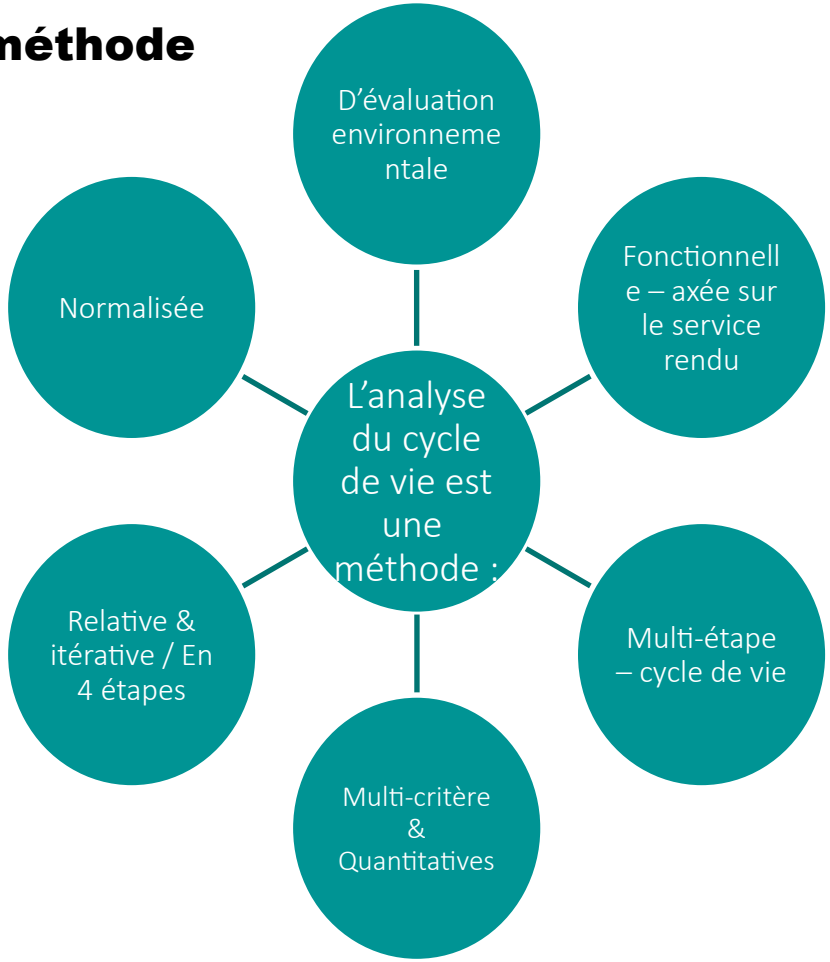
Hubblo

Analyse du Cycle de Vie des équipements et services numériques utilisés dans la **production et diffusion radiophonique associative**

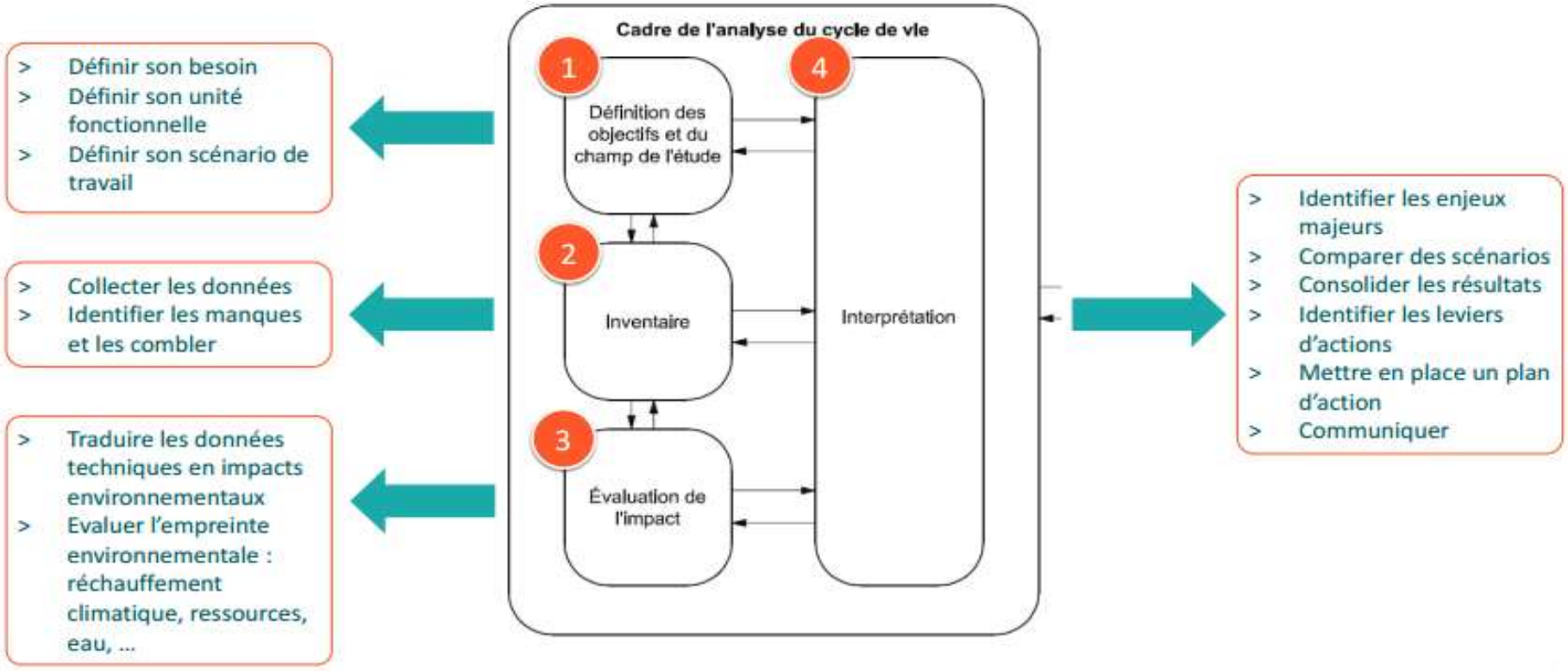
ACV, restitution pour Ondes Durables



Quelques mots sur la méthode ACV (attributionnelle)



L’ACV, une méthode itérative en 4 étapes



ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l'étude

Objectifs

- Raisons conduisant à réaliser l'étude et application envisagée

- Les radios associatives Corlab / Frap souhaitent **amorcer leurs transitions écologiques** et **réduire leurs impacts environnementaux** (= écoconcevoir la radio de demain)
- Mais la connaissance des impacts environnementaux et des leviers de réduction est peu mature du fait de la **complexité de la chaîne technique** (production, diffusion, réception).
- L'ACV de multiple scénarios vise donc à permettre aux professionnels **d'identifier de façon précise les postes d'impacts environnementaux des radios** (studios, datacenters, réseaux, terminaux) et les **leviers de réductions** d'impacts et d'écoconception associés
- L'ACV à l'échelle de l'ensemble des radios Corlab / Frap permet une mise en perspective des impacts collectifs, susceptible d'alimenter réflexions et actions avec le secteur radiophonique / les radio de catégorie A (radios associatives), les régulateurs, le grand public

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Objectifs

- Public concerné

1. **Radios associatives Corlab / Frap, celles de Bretagne et Pays de la Loire**
2. Les professionnels de la radio, les radios de catégorie A
3. Pouvoirs publics
4. Grand public

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Périmètre

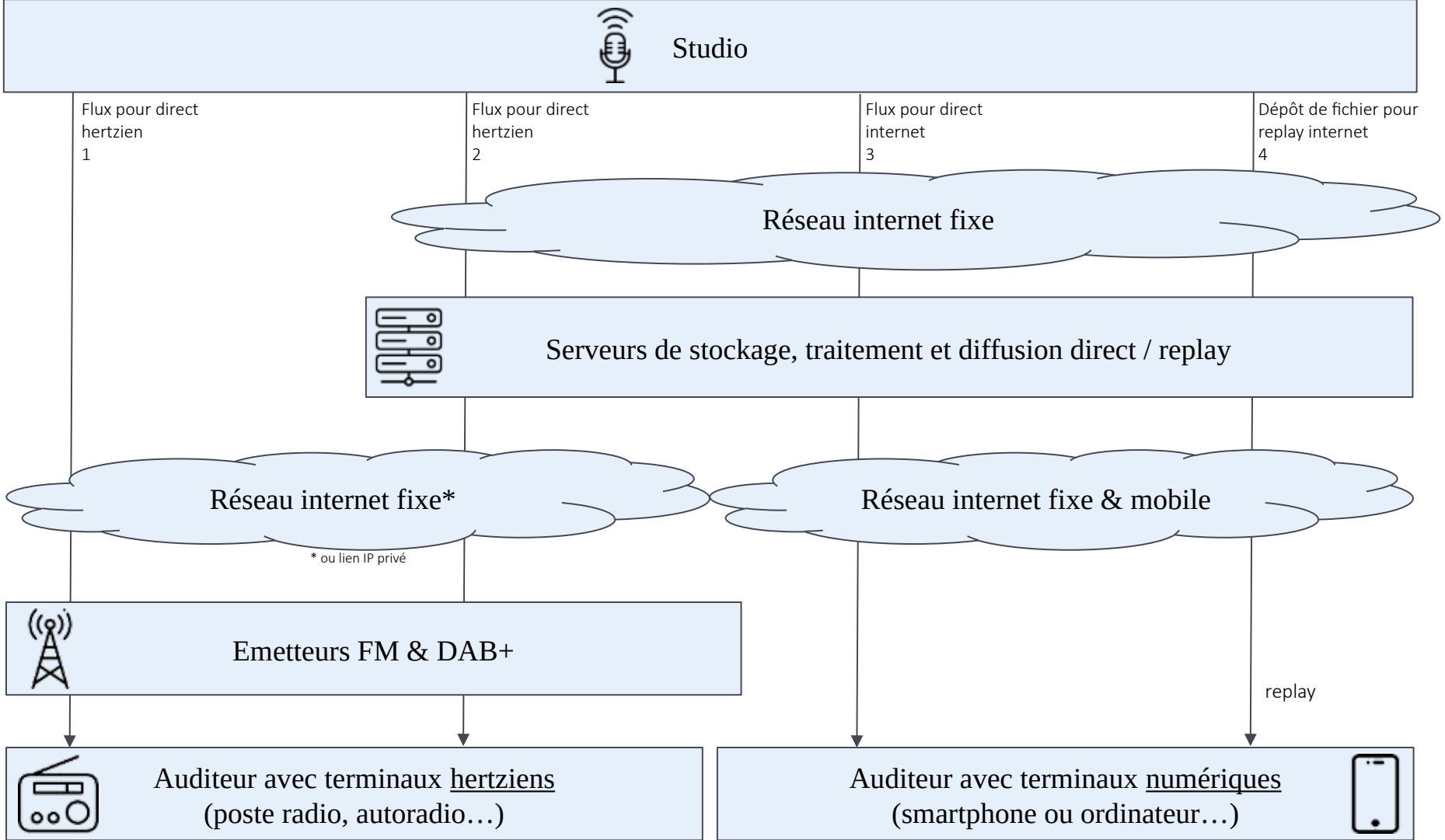
- Production, diffusion, écoute de la radio
- Herzien (FM, DAB+) et internet (fixe, mobile)
- Direct et replay
- Terminaux (en FR), réseau (en FR), datacenter (en FR et monde), studios (en FR)
- Des radios adhérentes Corlab / Frap
- En 2024
- Production, distribution, utilisation et fin de vie des équipements et services

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Système
  - Diagrammes de flux / schéma fonctionnel

Voir slide suivant


Studio
Flux pour direct hertzien 1
Flux pour direct hertzien 2
Flux pour direct internet 3
Dépôt de fichier pour replay internet 4
Réseau internet fixe
Serveurs de stockage, traitement et diffusion direct / replay
Réseau internet fixe*
Réseau internet fixe & mobile
* ou lien IP privé
Emetteurs FM & DAB+
replay
Auditeur avec terminaux hertziens (poste radio, autoradio…)
Auditeur avec terminaux numériques (smartphone ou ordinateur…)

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Fonction et unité fonctionnelle

“Ecouter 1h de radio”

- Simple à comprendre et à utiliser
- Unité fonctionnelle de référence, étudiée dans l’étude Arcom
- Supporte des paramètres selon le type de réseau (FM, DAB+, Internet fixe, Internet mobile), le type de consommation (direct, replay / podcast), le terminal (poste radio, autoradio, smartphone, ordinateur), le type d’émission, le codec…etc.
- Une évaluation à l’échelle de l’ensemble des auditeurs des radios Corlab / Frap est également prévue
- Périmètre géographique et temporel : Radios Corlab / Frap avec diffusion en Bretagne et Pays de la Loire, 2024

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Frontière du système
  - Scénarios envisagés

1. 1h d'écoute de radio en direct en FM sur un poste radio
2. 1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un poste radio
3. 1h d'écoute de radio en direct en FM sur un autoradio
4. 1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un autoradio
5. 1h d’écoute de radio en direct en Internet fixe sur smartphone (pas de distinction direct / replay)
6. 1h d’écoute de radio en direct en Internet fixe sur ordinateur portable
7. 1h d’écoute de radio en direct en Internet mobile sur smartphone
8. 1h d’écoute de radio en direct en Internet mobile sur ordinateur portable
9. 1h d’écoute de radio en replay en Internet fixe sur smartphone (pas de distinction direct / replay)
10. 1h d’écoute de radio en replay en Internet fixe sur ordinateur portable
11. 1h d’écoute de radio en replay en Internet mobile sur smartphone
12. 1h d’écoute de radio en replay en Internet mobile sur ordinateur portable

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Frontière du système
  - Inclusions / exclusions

⇒ Basées sur les RCP ADEME pour les inclusions et exclusions génériques

Inclusions

- Terminaux fixes et mobiles : ordinateurs, smartphones, postes de radios, autoradios - présents en France
- Réseaux internet fixe et mobile, réseaux radio FM et DAB+ - présents en France
- Centres de données - présents en France et hors France
- Studios des radios

Exclusions

- Transport / restauration des collaborateurs
- R&D et développement logiciel
- Production de musique enregistrée

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Indicateurs :

Changement climatique (Unité : kg CO2eq) : Les gaz à effet de serre (GES) sont des composés gazeux qui absorbent le rayonnement infrarouge émis par la surface de la Terre. L'augmentation de leur concentration dans l'atmosphère terrestre contribue au réchauffement climatique.

Particules fines (Unité : Incidence des maladies) : La présence de particules fines de petit diamètre dans l'air- en particulier celles d'un diamètre inférieur à 10 microns- représente un problème de santé humaine, car leur inhalation peut provoquer des problèmes respiratoires et cardiovasculaires.

Acidification (Unité : Mol H+eq.) : L'acidification de l'air est liée aux émissions d'oxydes d'azote, d'oxydes de soufre, d'ammoniac et d'acide chlorhydrique. Ces polluants se transforment en acides en présence d'humidité, et leurs retombées peuvent endommager les écosystèmes ainsi que les bâtiments.

Epuisement des ressources, minéraux et métaux (Unité : kg Sb eq. - kg équivalent Antimoine) : L'exploitation industrielle entraîne une diminution des ressources disponibles dont les réserves sont limitées. Cet indicateur évalue la quantité de ressources minérales et métalliques extraites de la nature comme s'il s'agissait d'antimoine.

ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Types et sources de données

- Données d’inventaires fournies par les radios
- Données d’usages estimées sur la base de la population et de données Médiamétries
- Etude Arcom “Etude de l’impact environnemental des usages audiovisuels en France”
- Données base Ademe Empreinte
- Données base Boavizta
- Données d’ACV Tide / Hubblo ou IETR
- Autre données ouvertes identifiées

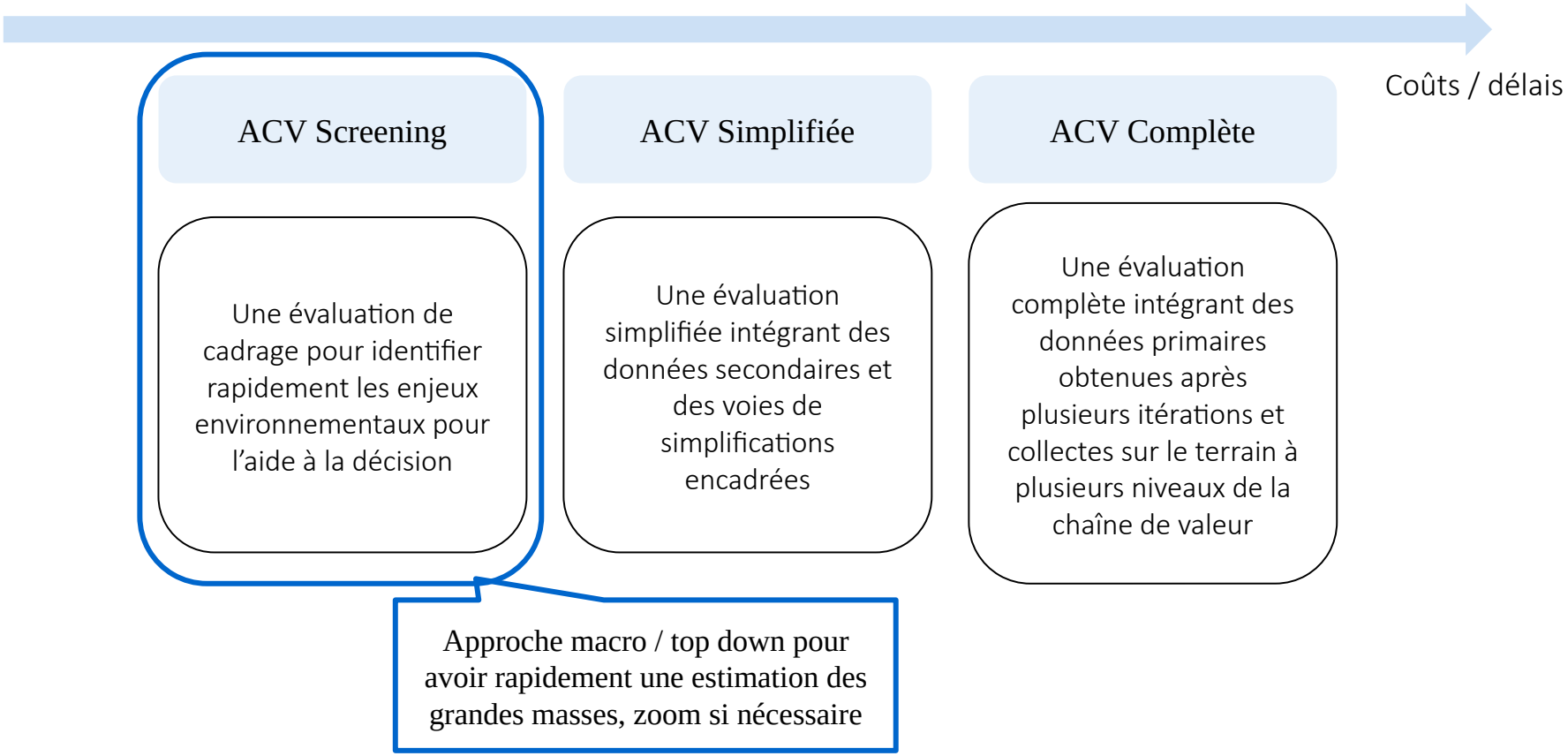
ACV, étape 1 : Définition (ou rappel) des objectifs et du champ de l’étude

Champ de l’étude

- Exigence qualité des données

- Selon le cahier des charges : les principales règles du PEFCR Guidance 3.0 (DG ENV, 2018), et notamment celles relatives à l’évaluation de la qualité des données d’inventaire seront utilisées

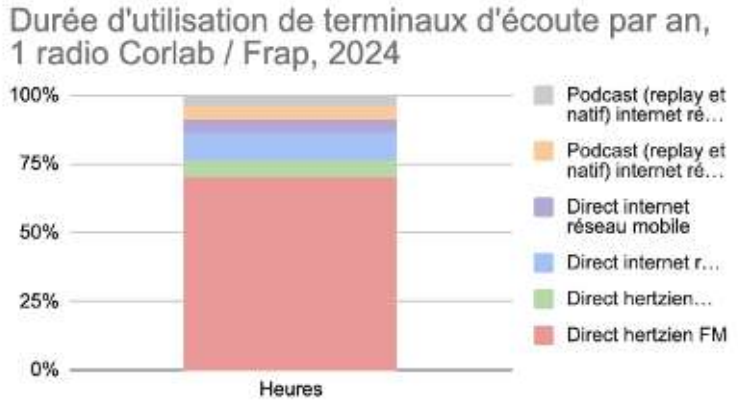
Plusieurs nuances d'ACV (attributionnelles)

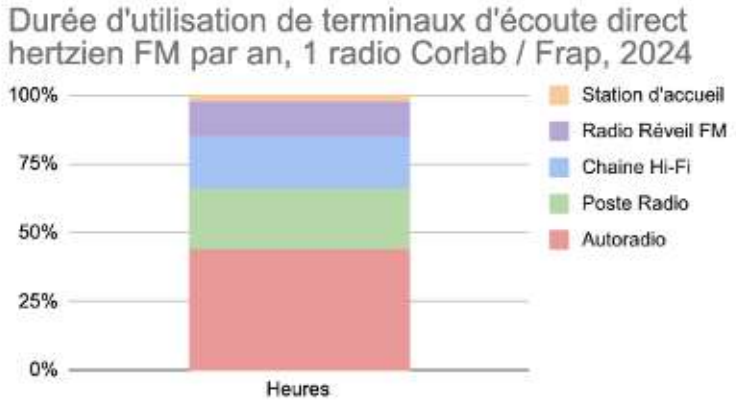


Usages / Hypothèses

Base des des hypothèses d’usage : Données INSEE, Mediamétrie, Arcom

Usages / Constats & analyses





- L'écoute d'1 radio Corlab / Frap **mobilise 1,5M d'h de terminaux** utilisateurs par an en moy.
- Ces terminaux sont utilisés **à plus de 70% pour écouter la radio en FM**
  - Autoradio : 44% des heures de terminaux FM
  - Poste de radio : 22%
  - Chaine Hi-Fi : 19%
  - Radio Réveil : 13%
- Autres modes d'écoute : DAB+ : 6,2% des heures totales, direct internet fixe : 10,2%, direct internet mobile : 4,5%, podcast internet fixe : 5,1%, podcast internet mobile : 3,8%

Résultats / Studios / Données & hypothèses

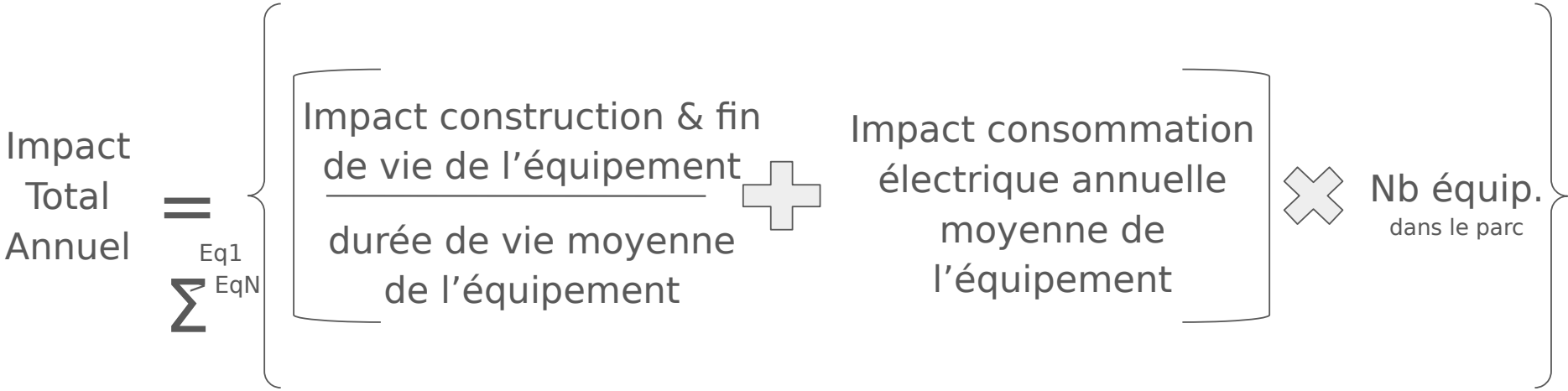
Données d'inventaire

- Base des données "Studios" : Données d'inventaire fournies par les radios, moyennes
- Durées de vies : Durées déclarées / constatées
- Durées d'usages : Durées déclarées + quelques valeurs ajustées suite à discussions (ex : Table de mixage)
- Consommations électriques : Factures électriques globale radios (3671Kwh/an en moyenne) et allocation par équipement sur base des puissances constructeurs et durées d'usages déclarées

Données d'impacts

- Facteurs d'impacts de la fabrication des équipements spécifiques studio : Ratio massique basé sur l'ACV de la table de mixage
- Facteurs d'impacts équipements informatiques et électricité: Base Empreinte Ademe

Méthodologie : Calcul des impacts des équipements des studios (dédiés à 1 usage, la production)



Note sur l’écriture scientifique

Les tableaux de résultats dans la suite de ce document présentent des chiffres en écriture scientifique,

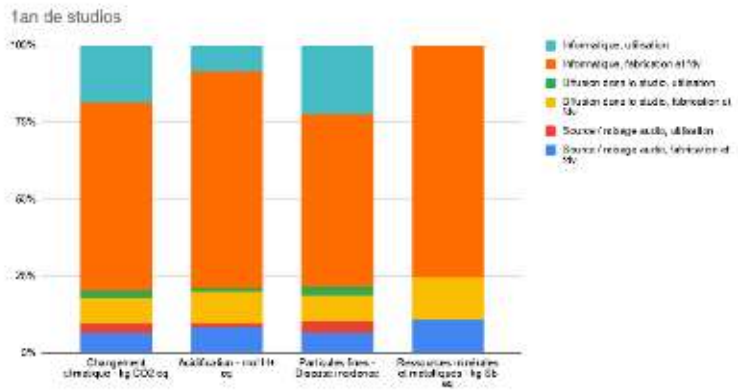
Exemple 1 : 1,234E+04

- Peut être aussi écrit 1,234 x 10^4 (1,234 x 10 puissance 4)
- 1,234 : Mantisse
- 04 : Exposant = multiplicateur; 10 puissance 4 = 10 000
- 1,234E+04 = 1,234 x 10 000 = 12340

Exemple 2 : 5,678E-04 = 1,234 / 10 000 = 0,0005678

Résultats / Studios / Constats & analyses

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
		Changement climatique- kg CO2 eq	Acidification- mol H+ eq	Particules fines- Disease incidence	Ressources minérales et métalliques- kg Sb eq	Changement climatique- kg CO2 eq	Acidification- mol H+ eq	Particules fines- Disease incidence	Ressources minérales et métalliques- kg Sb eq	Changement climatique- kg CO2 eq	Acidification- mol H+ eq	Particules fines- Disease incidence	Ressources minérales et métalliques- kg Sb eq
Source / mixage audio	Source / mixage audio	8.09E+01	5.89E-01	3.51E-06	9.88E-03	3.49E+01	9.15E-02	1.81E-06	2.12E-05	1.16E+02	6.80E-01	5.33E-06	9.91E-03
Dffusion dans le studio	Dffusion dans le studio	1.04E+02	7.57E-01	4.52E-06	1.27E-02	3.05E+01	8.00E-02	1.58E-06	1.85E-05	1.34E+02	8.37E-01	6.10E-06	1.27E-02
Informatique	Informatique	7.45E+02	5.05E+00	2.96E-05	6.86E-02	2.29E+02	5.99E-01	1.19E-05	1.39E-04	9.74E+02	5.65E+00	4.14E-05	6.87E-02
TOTAL	1an de studios	9.30E+02	6.40E+00	3.76E-05	9.11E-02	2.94E+02	7.71E-01	1.53E-05	1.78E-04	1.22E+03	7.17E+00	5.29E-05	9.13E-02

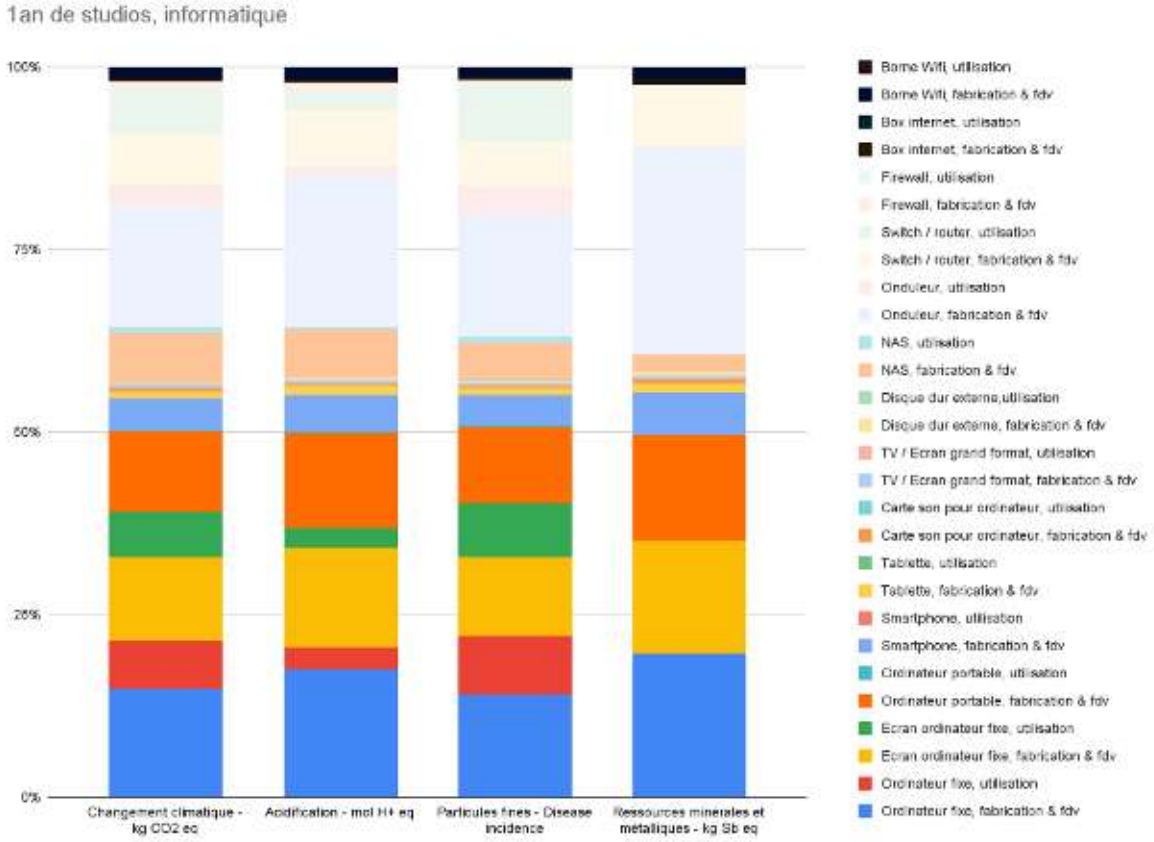


Les studios d'une radio présentent les impacts suivants :

- **Changement climatique** : 1224 KgEqCo2/an (équivalent à 5625km en voiture thermique/an)
- Acidification : 7 EqMolH+/an (équivalent à 0,5Kg d'acide citrique pur/an)
- Particules fines : 0,00005 maladie causées/an
- **Ressources minérales et métalliques** : 0,09 KgEqSb/an (équivalent au cycle de vie de 10,57 laptops/an)

L'informatique représente 75% des impacts, principalement à cause de la fabrication des équipements

Résultats / Studios / Constats & analyses



Dans l'informatique des studios, les équipements les plus impactants sont

- Les ordinateurs fixes (20% env)
- L'onduleur (19-28%)
- Les écrans d'ordinateurs (15% env)
- Les ordinateurs portables (12% env)
- Les switch (6-8%)
- Les smartphones (5% env)
- Les NAS (2-6%)

La phase de fabrication & fin de vie est prépondérante pour l'ensemble des équipements / critères environnementaux (énergie peu impactante en France grâce au nucléaire)

Résultats / UFs / Radios / Données & hypothèses

Périmètre	Item	Valeur	Unité	Source
Studio	Consommation électrique moyenne des studios d'une radio	3671	Kwh par an	Inventaire radios
Réseau	Nombre d'emetteurs FM par radio	1.2	Emetteurs	Inventaire radios
Réseau	Nombre d'emetteurs DAB+ par radio	0.12	Emetteurs	Inventaire radios
Réseau	Bitrate moyen pour direct / replay via internet	280	Kbps	Inventaire radios
Réseau	Traffic internet fixe hors audio	18,398	Go / an	Inventaire radios
Réseau	Période de diffusion du traffic internet fixe hors audio	3650	h / an	Hypothèse
Centre de données / cloud	PUE	1.5	Ratio	Hypothèse
Centre de données / cloud	Serveurs par radio	1.15	Serveur	Inventaire radios
Centre de données / cloud	vCPU par radio	8.8	vCPU	Inventaire radios
Centre de données / cloud	RAM par radio	32	Go	Inventaire radios
Centre de données / cloud	SSD par radio	615	Go	Inventaire radios
Centre de données / cloud	HDD par radio	5355	Go	Inventaire radios
Centre de données / cloud	Pare-feu par radio	0.04	Pare-feu	Calcul
Centre de données / cloud	Switchs par radio	1.69	Switchs	Calcul
Centre de données / cloud	Routeurs par radio	0.33	Routeurs	Calcul
Centre de données / cloud	Redondance	Non intégré dans le modèle		
Bureautique	Volume de données stockées dans le cloud	265.7	Go	Inventaire radios
Bureautique	Visioconférences d'1h entre 2 personnes	54.1	Visioconférences	Inventaire radios

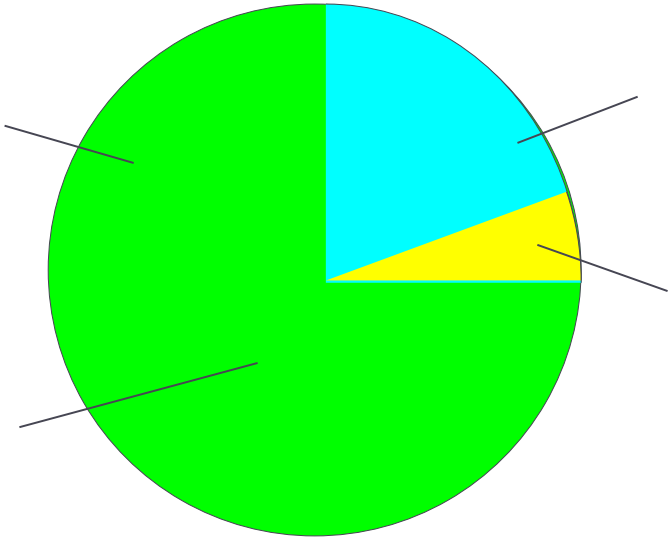
- Durée de vie, intensité d’usages terminaux : Arcom, Ademe
- Facteurs d’impacts terminaux et réseau FM / DAB+ : Arcom, Ademe, Hubblo, Tide
- Allocation des impacts Terminaux : temps d’usage terminal Vs temps d’usage total

Méthodologie : Calcul des impacts studio, datacenter, réseau, terminaux pour 1h d'usage

- Impact des studios pour 1h : Allocation (division) des impacts annuels totaux des studios en fonction de la durée d'usage totale par an
- Impacts réseau hertzien pour 1h : Fonction du nombre d'émetteurs mobilisés par radio, des impacts émetteur / antenne annuels moyens, du taux de multiplexage, de la durée d'usage hertzien totale par an
- Impacts des datacenters internet pour 1h : Infrastructure moyenne (1,15 serveur par radio) considérée dédiée, impacts annuels alloués (divisés) en fonction de la durée d'usage internet totale par an
- Impacts réseau internet pour 1h: Fonction du trafic réseau (Go transmis) et de la durée de mobilisation du réseau (1h)
- Terminaux, cf slide suivant

Méthodologie : Calcul des impacts studio, datacenter, réseau, terminaux pour 1h d'usage

Disque : Durée de détention du terminal sur 1 an



Bleu + Jaune : Durée d'usage du terminal (navigateur, mail, vidéo… etc.) sur 1 an

Jaune : Durée d'usage radio seulement sur 1 an

Vert : Durée de non usage du terminal sur 1 an

Impact d'1h de terminal utilisé pour de la radio considéré dans l'étude :

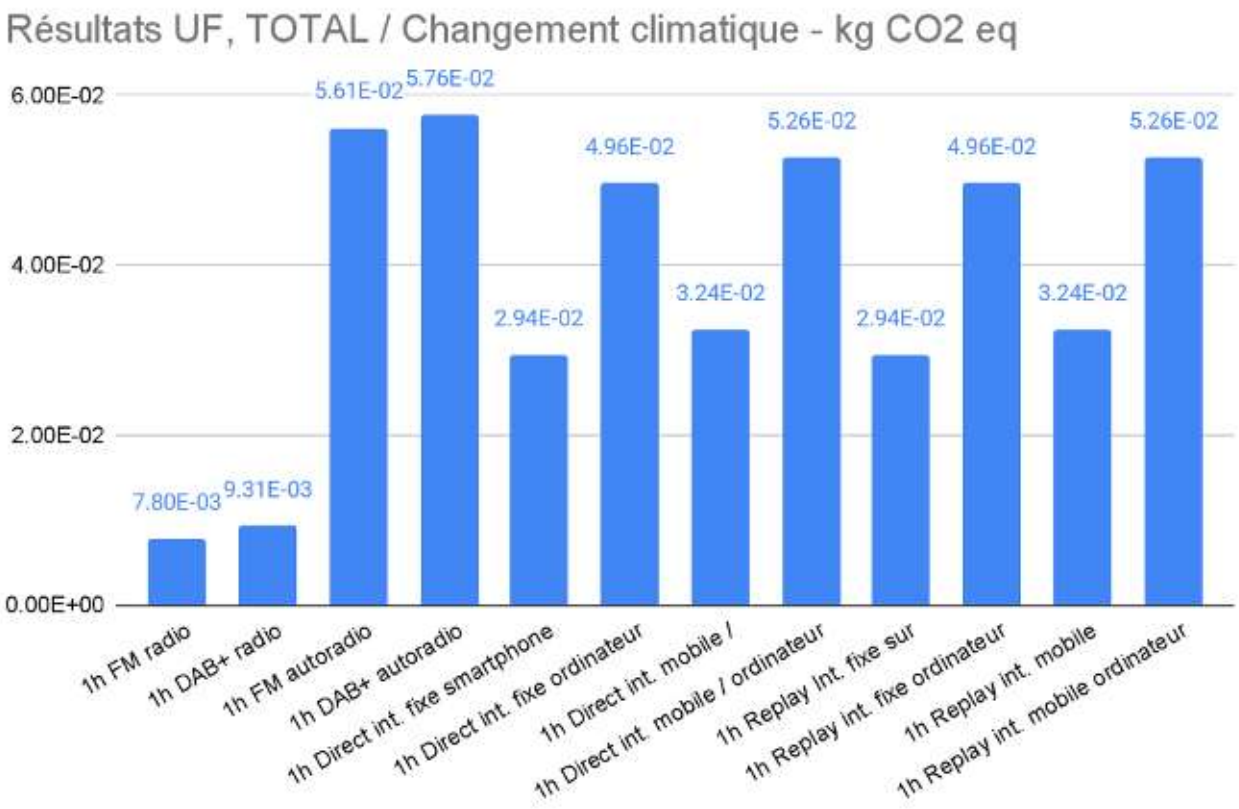
- Fabrication et fin de vie : Allocation de l'impact de la fabrication et fin de vie annuel du terminal au prorata de durée d'usage radio vs durée d'usages toutes applications;
- Conso élec : Moyennes Ademe par heure d'usage

Limite : pas de prise en compte de la durée de non usage du terminal

Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Résultats UF Corlab / Frap	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Global	1h FM radio	6.86E-03	4.21E-05	2.15E-10	5.79E-07	1.10E-03	5.01E-06	2.04E-10	7.79E-09	7.80E-03	4.71E-05	4.19E-10	5.87E-07
Global	1h DAB+ radio	7.67E-03	4.72E-05	2.43E-10	7.81E-07	1.79E-03	9.01E-06	3.59E-10	8.12E-09	9.31E-03	5.62E-05	6.02E-10	7.89E-07
Global	1h FM autoradio	1.45E-02	1.03E-04	4.57E-10	1.37E-06	4.18E-02	4.27E-04	1.35E-09	1.60E-08	5.61E-02	5.31E-04	1.81E-09	1.38E-06
Global	1h DAB+ autoradio	1.53E-02	1.08E-04	4.84E-10	1.57E-06	4.25E-02	4.31E-04	1.50E-09	1.63E-08	5.76E-02	5.40E-04	1.99E-09	1.58E-06
Global	1h Direct int. fixe smartphone	2.63E-02	1.69E-04	9.99E-10	1.28E-06	3.21E-03	1.79E-05	5.98E-10	1.15E-08	2.94E-02	1.87E-04	1.60E-09	1.29E-06
Global	1h Direct int. fixe ordinateur portable	4.66E-02	2.96E-04	1.74E-09	2.64E-06	3.22E-03	1.80E-05	6.93E-10	1.64E-09	4.96E-02	3.14E-04	2.44E-09	0.000003
Global	1h Direct int. mobile / smartphone	2.87E-02	1.66E-04	1.05E-09	1.07E-06	3.87E-03	2.18E-05	7.47E-10	1.19E-08	3.24E-02	1.87E-04	1.79E-09	1.08E-06
Global	1h Direct int. mobile / ordinateur portable	4.89E-02	2.93E-04	1.79E-09	2.43E-06	3.89E-03	2.19E-05	8.42E-10	1.96E-09	5.26E-02	3.15E-04	2.63E-09	2.43E-06
Global	1h Replay Int. fixe sur smartphone	2.63E-02	1.69E-04	9.99E-10	1.28E-06	3.21E-03	1.79E-05	5.98E-10	1.15E-08	2.94E-02	1.87E-04	1.60E-09	1.29E-06
Global	1h Replay int. fixe ordinateur portable	4.66E-02	2.96E-04	1.74E-09	2.64E-06	3.22E-03	1.80E-05	6.93E-10	1.64E-09	4.96E-02	3.14E-04	2.44E-09	2.64E-06
Global	1h Replay int. mobile smartphone	2.87E-02	1.66E-04	1.05E-09	1.07E-06	3.87E-03	2.18E-05	7.47E-10	1.19E-08	3.24E-02	1.87E-04	1.79E-09	1.08E-06
Global	1h Replay int. mobile ordinateur portable	4.89E-02	2.93E-04	1.79E-09	2.43E-06	3.89E-03	2.19E-05	8.42E-10	1.96E-09	5.26E-02	3.15E-04	2.63E-09	2.43E-06

Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses

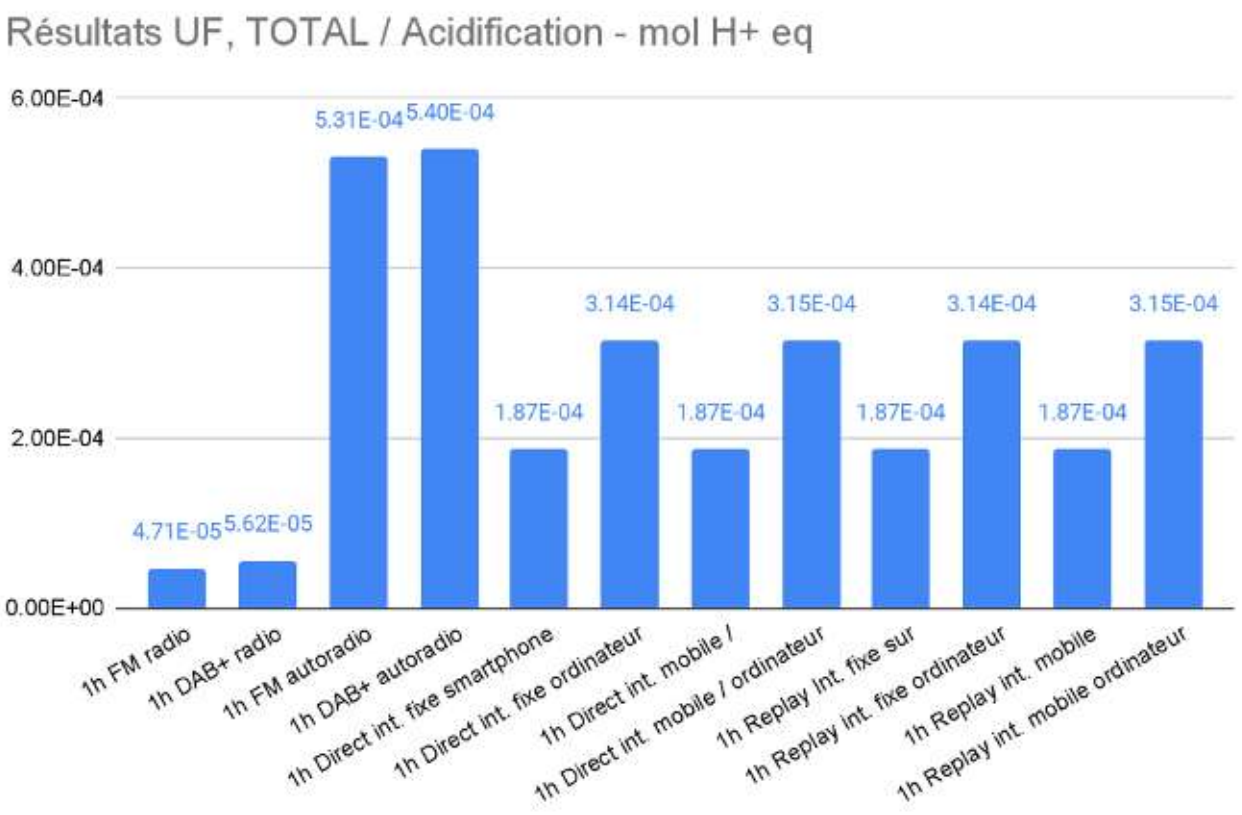


Critère “Changement climatique”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 7gCo2eq
- L’UF 1h de DAB+ sur un autoradio est la plus impactante avec 57gCo2eq
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UFs ordinateur sont plus impactantes que les UFs smartphones
- Les UFs internet réseau mobile sont légèrement plus impactantes que les UF réseau fixe
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

UF = Mesure de l'efficacité sur un acte unitaire. Cette hiérarchie peut être différente à l’échelle globale d’une radio

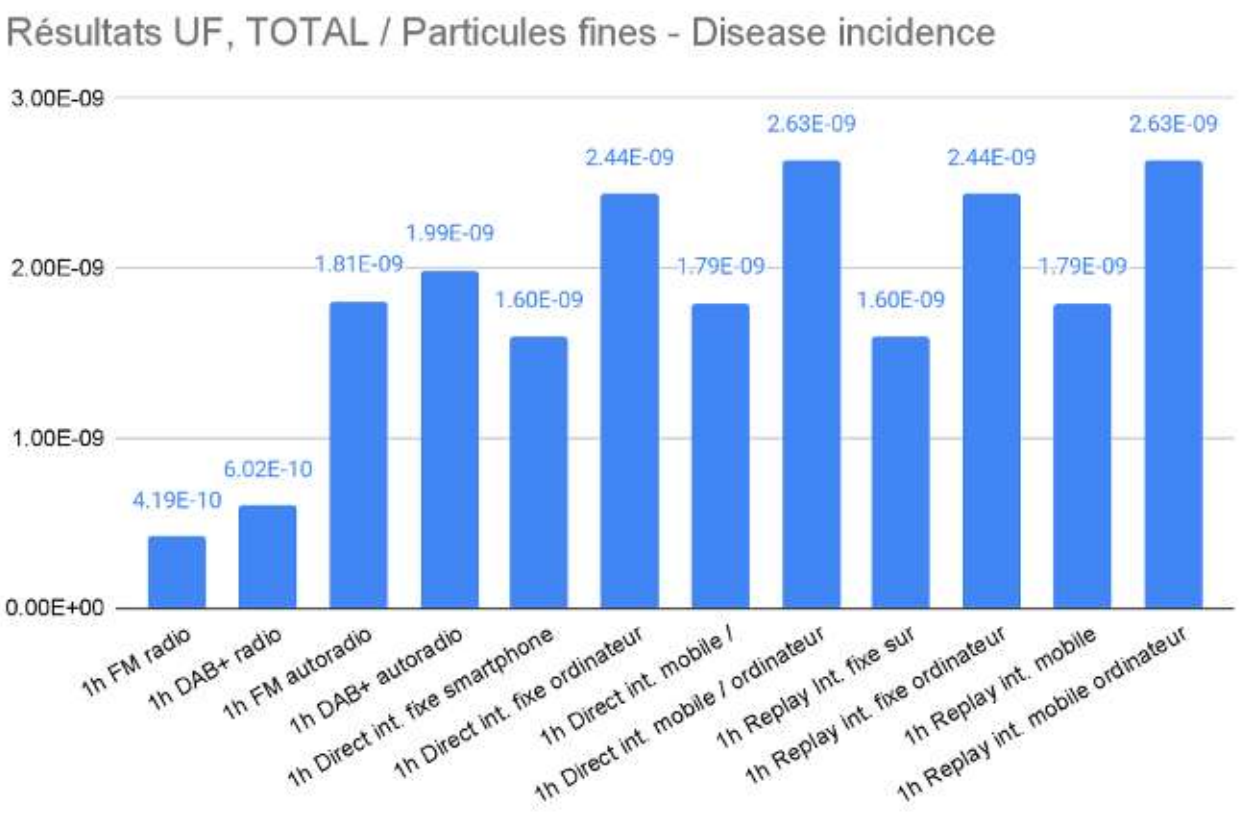
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Acidification”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 0.00004 EqMolH+
- L’UF 1h de DAB+ sur un autoradio est la plus impactante avec 0.00054 EqMolH+
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UFs ordinateur sont plus impactantes que les UFs smartphones
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

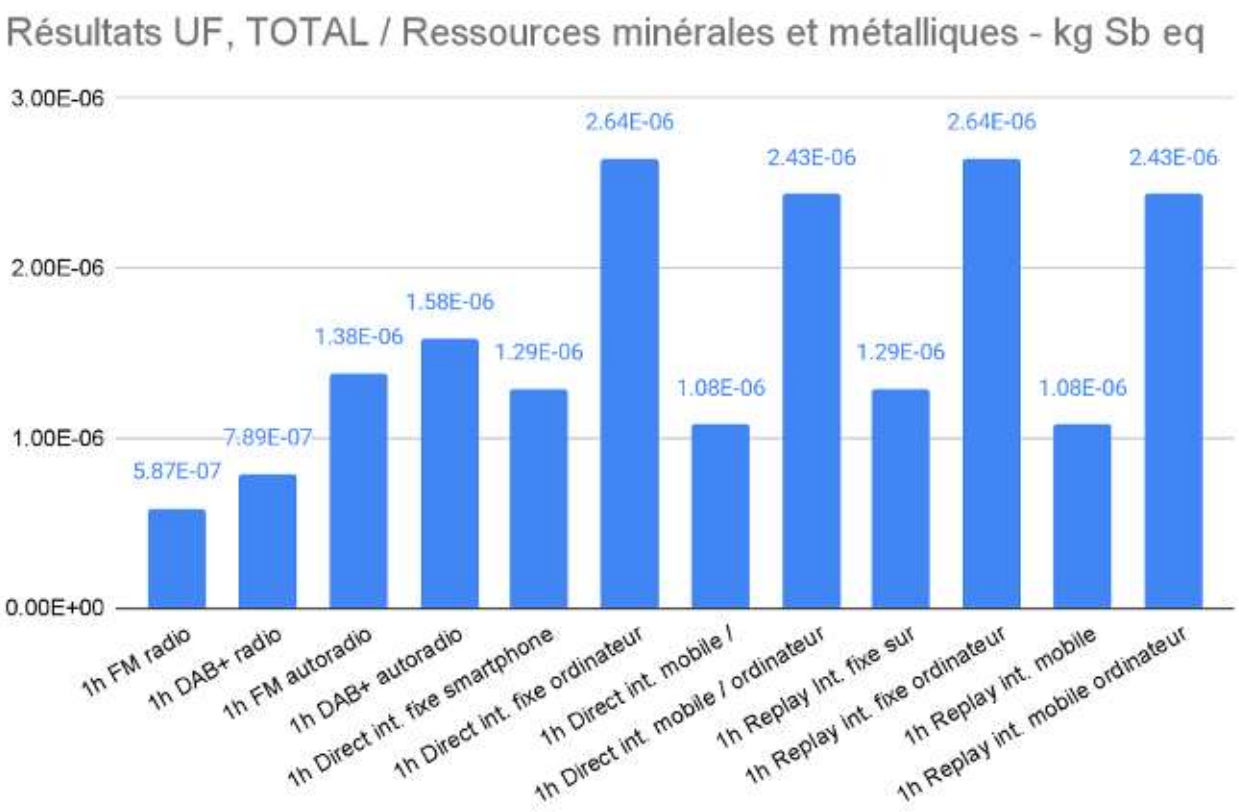
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Particules fines”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 0.0000000004 maladie causée
- L’UF 1h de direct / replay internet mobile sur ordinateur est la plus impactante est la plus impactante avec 0.0000000026 maladie causée
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UFs ordinateur sont plus impactantes que les UFs smartphones
- Les UFs internet réseau mobile sont légèrement plus impactantes que les UF réseau fixe
- Le profil d’impacts pour ce critère environnemental diffère de celui du changement climatique
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

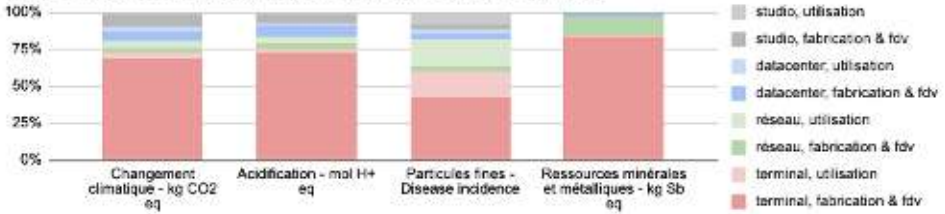
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Ressources minérales et métalliques”

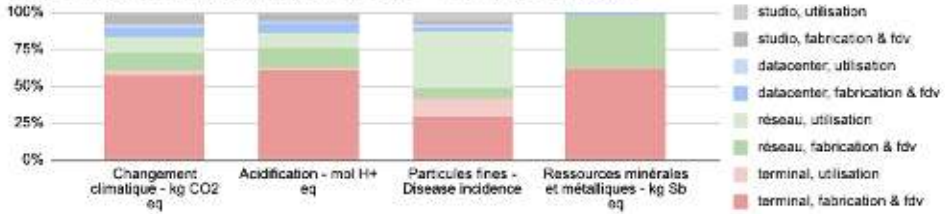
- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 0.0005gSbEq
- L’UF 1h de direct / replay internet fixe sur ordinateur est la plus impactante avec 0.002gSbEq
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UFs ordinateur sont plus impactantes que les UFs smartphones
- Les UFs internet réseau fixe sont légèrement plus impactantes que les UF réseau mobile
- Le profil d’impacts pour ce critère environnemental diffère de celui du changement climatique
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

1h d'écoute de radio en direct en FM sur un poste radio



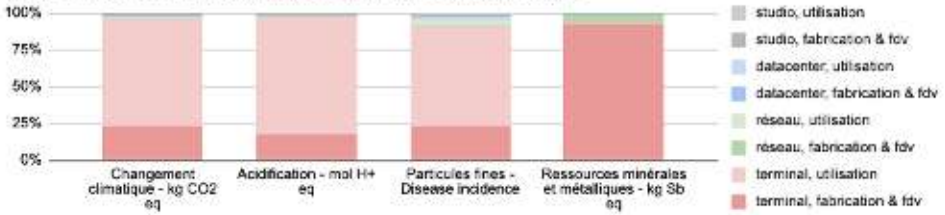
- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur les 4 critères environnementaux (42% à 83% des impacts)
  - Les équipements Studio / DC / Réseau sont très fortement mutualisés / fortement utilisés (utilisés pour beaucoup d'h d'écoute), alors que le terminal est dédié pendant l'écoute, utilisé par peu de personnes et seulement quelques heures dans la journée
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 8% à 20% des impacts

1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un poste radio



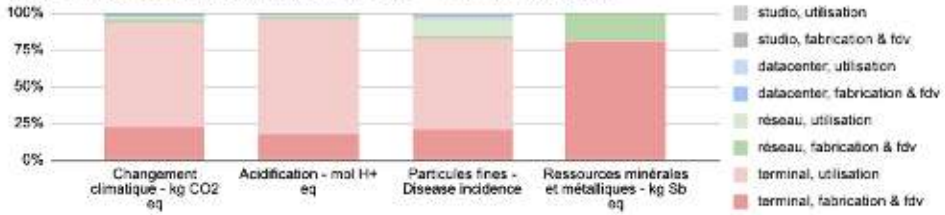
- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur 3 critères environnementaux (29% à 62% des impacts)
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 22% à 45% des impacts
  - L'impact du réseau DAB+ est plus important que celui du réseau FM quand rapporté à 1h d'écoute (compléxité emetteur et électronique)

1h d'écoute de radio en direct en FM sur un autoradio



- Les impacts terminaux, et notamment l'utilisation, sont très majoritaires
  - L'autoradio est indirectement alimenté par le moteur thermique du véhicule, et "hérite" des impacts environnementaux de celui ci
- Le réseau est le 2e poste d'impact

1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un autoradio



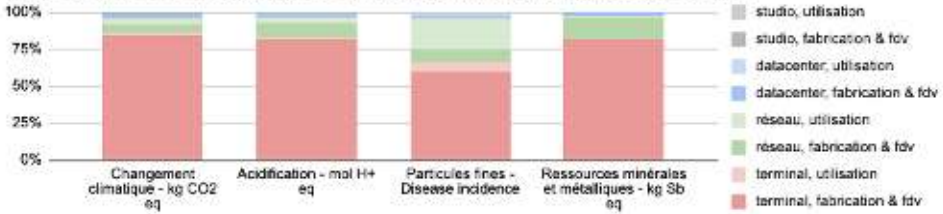
- Les impacts terminaux, utilisation sont majoritaires sur 3 critères environnementaux
- Le réseau est le 2e poste d'impact

1h d'écoute de radio en direct en Internet fixe sur smartphone



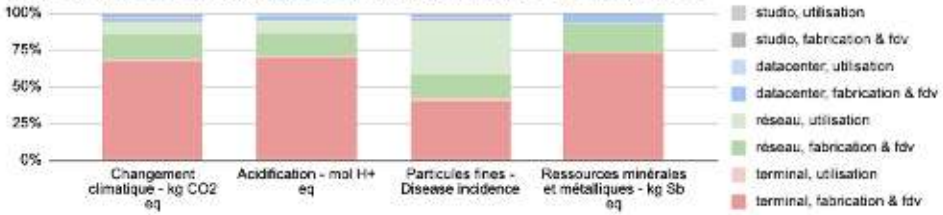
- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur 4 critères environnementaux (44% à 73% des impacts)
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 17 à 46% des impacts
  - Réseau / coeur de réseau IP avec nombreux équipements (Vs réseau hertzien plus simple) + diffusion unicast (Vs hertzien broadcast)
  - portés à 98% par la mobilisation en temps du réseau

1h d'écoute de radio en direct en Internet fixe sur ordinateur portable



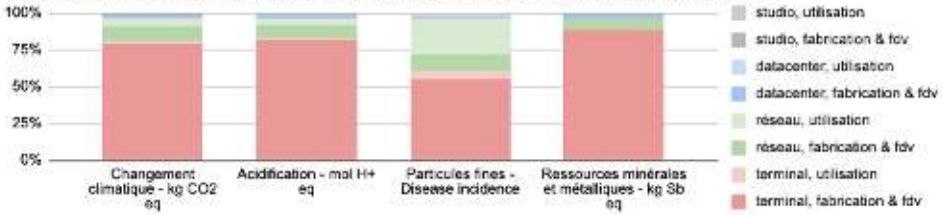
- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur 4 critères environnementaux (59% à 84% des impacts)
  - Ordinateur portable plus impactant que smartphone (fabrication, utilisation, fin de vie)
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 10 à 30% des impacts

1h d'écoute de radio en direct en Internet mobile sur smartphone



- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur 4 critères environnementaux (40% à 72% des impacts)
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 19% à 52% des impacts
  - portés à 23% par le trafic réseau

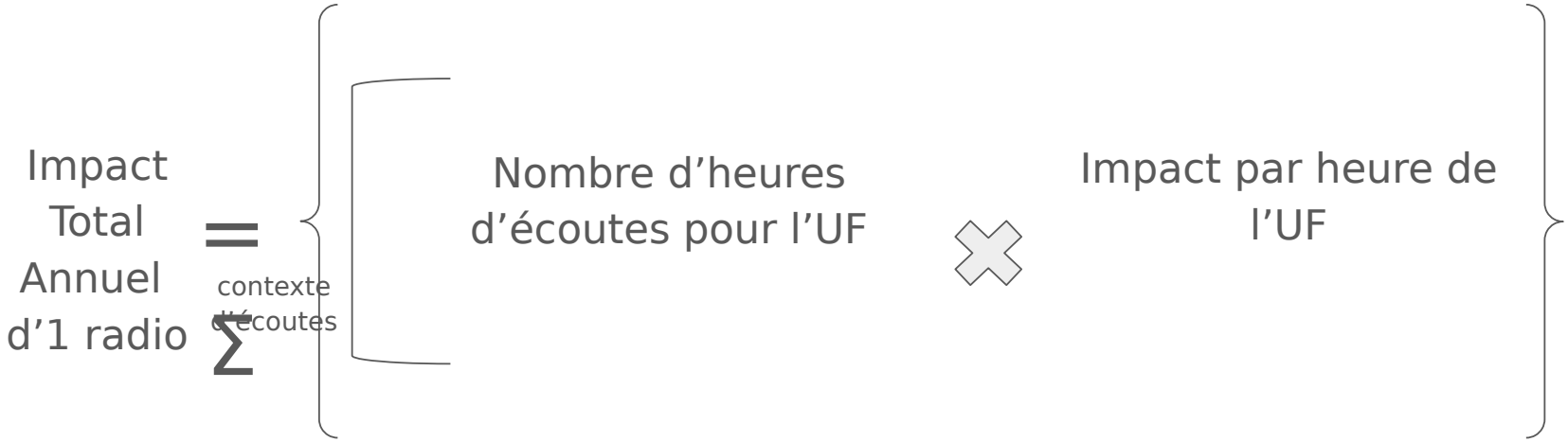
1h d'écoute de radio en direct en Internet mobile sur ordinateur portable



- Les impacts terminaux, fabrication & fin de vie sont majoritaires sur 4 critères environnementaux (55% à 88% des impacts)
- Le réseau (cycle de vie complet) représente 8% à 35% des impacts

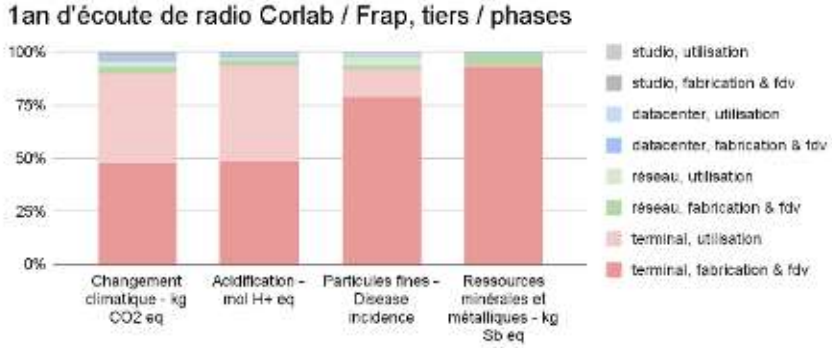
Internet : Faute de données nous n'avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

Méthodologie : Calcul des impacts d’une radio sur 1 an



Résultats / 1 radio, 1 an

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	9.49E+02	3.93E+00	1.85E-05	1.33E-02	2.46E+02	1.41E+00	5.51E-05	1.16E-04	9.58E+02	5.34E+00	7.36E-05	1.34E-02
Datacenter	Datacenter	9.57E+02	6.28E+00	3.12E-05	3.15E-02	3.67E+02	1.20E+00	2.13E-05	2.63E-03	1.32E+03	7.48E+00	5.25E-05	3.41E-02
Réseau	Réseau	1.84E+03	1.37E+01	1.07E-04	2.33E-01	1.39E+03	7.98E+00	3.10E-04	6.54E-04	3.23E+03	2.17E+01	4.18E-04	2.34E-01
Terminal	Terminal	2.72E+04	2.57E+02	5.30E-03	4.33E+00	2.43E+04	2.40E+02	8.45E-04	4.22E-02	5.15E+04	4.97E+02	6.14E-03	4.38E+00
Global	TOTAL	3.10E+04	2.81E+02	5.45E-03	4.61E+00	2.63E+04	2.50E+02	1.23E-03	4.56E-02	5.70E+04	5.31E+02	6.69E-03	4.66E+00

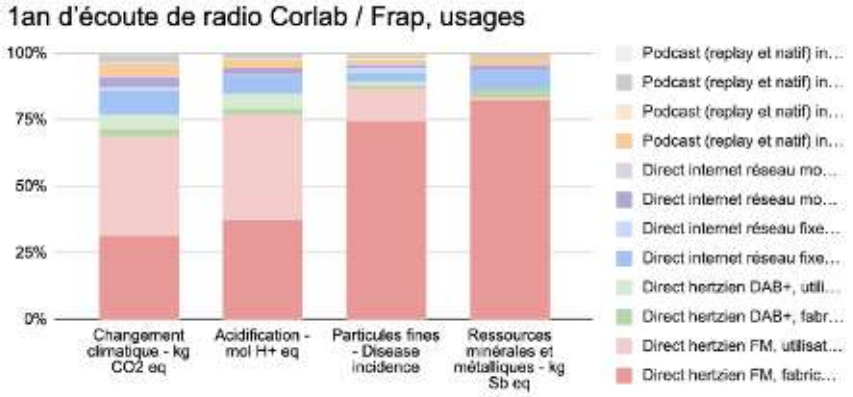


1 radio présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 57 TEqCo2/an (équivalent à 262 000Km en voiture thermique/an)
- Acidification : 531 EqMolH+/an (équivalent à 35Kg d'acide citrique pur/an)
- Particules fines : 0,006 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 4.66 KgEqSb/an (équivalent au cycle de vie de 563 laptops/an)

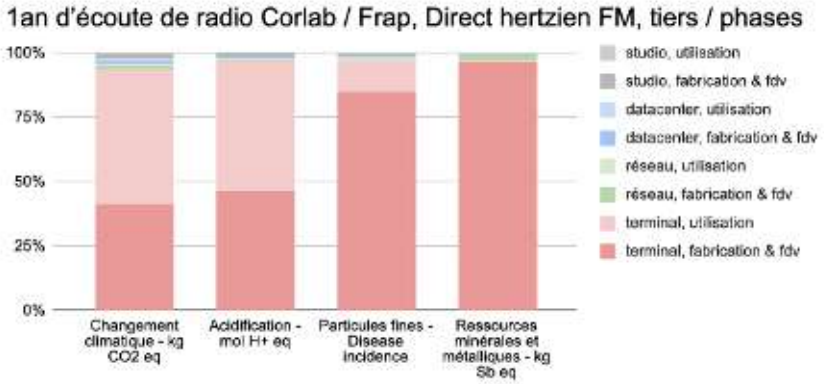
Les terminaux des auditeurs représentent 90%+ des impacts (fabrication & fdv ou utilisation majoritaires selon les critères)

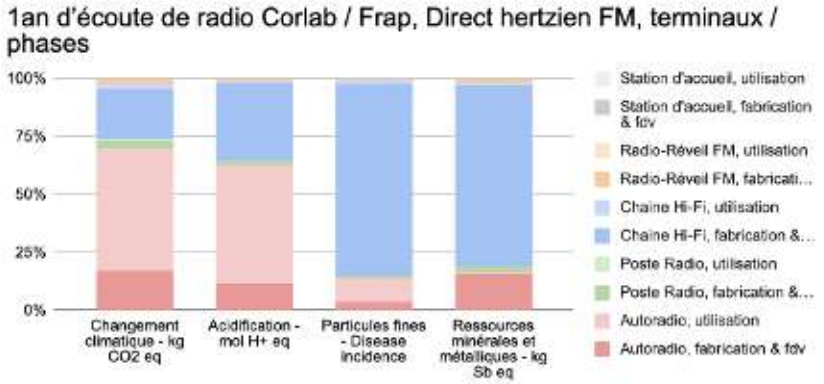
Résultats / 1 radio, 1 an



Les impacts d'1 radio sont principalement portés par

- Les terminaux (fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères)
- Les usages Direct hertzien FM (fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères)
  - Cohérent avec heztzien majoritaire en terme d'heures d'usages
- Pour l'usage FM, les terminaux autoradio (utilisation) et chaine Hi-Fi (fabrication & fin de vie)
  - Sur-représentation autoradio et chaine Hi-Fi Vs heures d'usages > Impacts utilisation de l'autoradio (moteur thermique) et de la fabrication de la chaine Hi-Fi (plus gros, plus lourd, plus complexe)



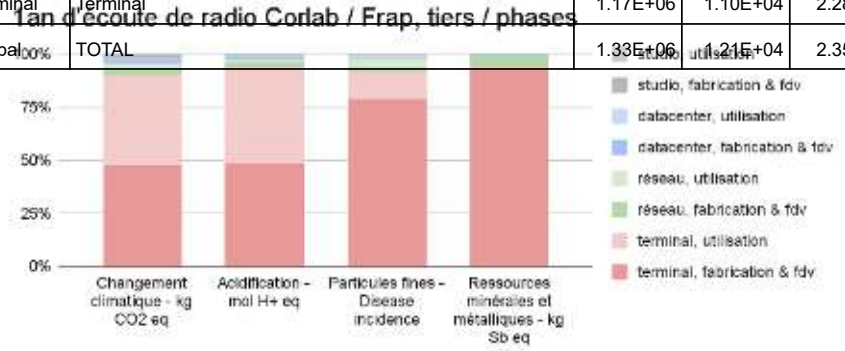


Méthodologie : Calcul des impacts des radios Corlab / Frap sur 1 an

L’impact des radios Corlab / Frap est calculé en multipliant les impacts d’1 radio (moyenne) par 43 (nombre d’adhérents considéré)

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.21E+06	2.14E+04	2.64E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.45E+06	2.28E+04	2.88E-01	2.00E+02



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an (équivalent à 11M km en voiture thermique/an)
- Acidification : 22800 EqMolH+/an (équivalent à 1,5T d'acide citrique pur/an)
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an (équivalent au cycle de vie de 24195laptops/an)

La répartition des impacts est similaire à celle pour 1 radio.

Enseignements clés

		Changement climatique	Ressources minérales et métalliques
Toutes radios, tou-te-s auditeurices sur 1 an	SANS terminaux	237 TCO2Eq	12 kgEqSb
	AVEC terminaux	2 450 TCO2Eq (x10)	200 kgEqSb (x16)
1 radio, tou-te-s auditeurices sur 1 an	SANS terminaux	5 TCO2Eq	0.28 kgEqSb
	AVEC terminaux	57 TCO2Eq (x10)	4.66 kgEqSb (x16)
1 radio, 1 auditeurice sur 1 heure			
la MOINS impactante	SANS terminaux	**FM sur une radio** 2 gCO2Eq	**FM sur une radio** 0.00009 gSbEq
	AVEC terminaux	7 gCO2Eq (x3.5)	0.0005 gEqSb (x5)
la PLUS impactante	SANS terminaux	**direct/replay sur réseau Internet mobile** 10 gCO2Eq	**direct/replay sur réseau Internet fixe** 0.00049 gEqSb
la PLUS impactante	AVEC terminaux	**DAB+ autoradio** 57 gCO2Eq	**direct/replay Internet fixe ordinateur** 0.002 gEqSb

Une vision “AVEC terminaux auditeurs” présente les résultats suivants

- **Les impacts environnementaux de l’écoute d’1h de radio varient** selon le réseau utilisé (FM, DAB+, internet), la modalité (direct ou replay), le terminal (radio, autoradio, smartphone, ordinateur), les critères environnementaux étudiés.

- L’écoute d’1h de **radio en FM est toujours moins impactante** que les autres types d’, quel que soit le critère étudié (changement climatique : 7gCo2eq/h, ressources minérales et métalliques : 0.0005 gSbEq/h)

- Sur le critère **“changement climatique”**, l’écoute d’**1h de DAB+ sur un autoradio** est la pratique **la plus impactante** avec 57gCo2eq/h (électricité produite par le moteur thermique du véhicule)

- Sur le critère **“ressources minérales et métalliques”**, l’écoute de **1h de direct (ou replay) via internet fixe sur ordinateur** est la pratique **la plus impactante** avec 0.002 gSbEq/h (impacts de la fabrication de l’ordinateur et de la mobilisation du réseau fixe)

- Pour l’ensemble des pratiques et pour 3 critères environnementaux sur 4, **les terminaux sont majoritaires dans les impacts**.

Une vision “AVEC terminaux auditeurs” présente les résultats suivants

- **L’écoute d’une radio Corlab ou Frap par l’ensemble de ses auditeurs sur 1 an** (tous réseaux, modalités, terminaux confondus) génère sur le critère “changement climatique” **57 TEqCo2/an**, et sur le critère “Ressources minérales et métalliques” **4.66 KgEqSb/an**.

- **Les impacts d’1 radio** sont principalement portés par
  - **Les terminaux des auditeurs** (90% des impacts par tiers- fabrication & fin de vie ou utilisation majoritaires selon les critères).
  - **Les usages direct hertzien FM** (68%-82% des impacts par usages- fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères)

- Dans l’ensemble des terminaux permettant l’écoute en direct hertzien FM, les impacts sont principalement portés par
  - **Les autoradios** (16-69% des impacts des terminaux hertzien- phase d’utilisation) à cause de volumes d’usages importants et d’une électricité produite par le moteur thermique du véhicule
  - **Les chaînes Hi-Fi** (21%-77% des impacts des terminaux hertzien- phase de fabrication & fin de vie) à cause de volumes d’usages importants et d’équipements gros / lourds / complexes.

- **Les studios d’une radio** génèrent **1,2 TEqCo2/an et 0,09 KgEqSb/an**. **L’informatique représente 75% des impacts**, principalement à cause de la fabrication des équipements (1. ordinateurs fixes et écrans, 2. onduleur, 3. ordinateurs portables...etc)

Une vision “AVEC terminaux auditeurs” présente les résultats suivants

- L’écoute de l’ensemble des **43 radios Corlab et Frap** par l’ensemble de leurs auditeurs sur 1 an (tous réseaux, modalités, terminaux confondus) génère sur le critère “changement climatique” **2450 TEqCo2/an**, et sur le critère “Ressources minérales et métalliques” **200 KgEqSb/an**. La répartition des impacts est similaire à celle pour 1 radio.

Des analyses complémentaires ont été menées (disponibles en annexes)

- **L'alimentation des autoradios par un mix électrique français moyen** (approximation d'un parc automobile français complètement électriques) réduit l'impact des radios Corlab / Frap de **-40% sur le critère "changement climatique"** et de **-0,1% sur le critère "Ressources minérales et métalliques"**.

- **Un raccourcissement de la durée de vie des équipements FM de 20%** (par exemple lié à la promotion du DAB+ et à une bascule vers de nouveaux équipements) augmente l'impact des radios Corlab / Frap de **+8% sur le critère "changement climatique"** et de **+6% sur le critère "Ressources minérales et métalliques"**.

- **Un doublement des parts d'écoutes direct DAB+** Vs direct FM (par exemple lié à la promotion de ce type d'écoute ou à une évolution naturelle de ces usages) augmente l'impact des radios Corlab / Frap de **+1% sur le critère "changement climatique"** et les réduit de **-5% sur le critère "Ressources minérales et métalliques"**.

- **Un doublement des parts d'écoutes direct internet** Vs direct Hertzien (par exemple lié à la promotion de ce type d'écoute ou à une évolution naturelle de ces usages) réduit l'impact des radios Corlab / Frap de-**0,07% sur le critère "changement climatique"** et de **-8% sur le critère "Ressources minérales et métalliques"**.

- Une étude préliminaire de la **5g broadcast** montre que dans un cas favorable (population Française full 5g, 5g broadcast déployée sur 100% du réseau, taux d'écoute internet doublé) le nombre d'auditeurs de radio privées associatives attachés à 1 site 5g est **trop faible pour permettre une mutualisation des flux audio avec cette technologie**

- **Des pratiques environnementales existent dans certaines radios** et adressent : studio, site web / datacenter / cloud, réseau. Ce sont cependant des pratiques qui ne semblent pas généralisées ou évaluées.

A partir de quels seuils est ce que l'écoute en DAB+ est moins impactante que l'écoute en FM pour les radios Corlab / Frap ?

La question est complexe car elle dépend de multiples éléments variant potentiellement dans le temps :

- Impacts des émetteurs DAB+ et FM (fabrication / durée de vie, distribution, utilisation, fin de vie)
- Nombres d'émetteurs DAB+ et FM utilisés par les radios
- Volume d'écoute en hertzien, parts des volumes d'écoutes DAB+ et FM
- Parts des différents terminaux en FM et DAB+ (aujourd'hui : sur-représentation des autoradios dans DAB+ et sous-représentation des chaines hi-fi et radio-réveil)
- Impacts des terminaux DAB+ et FM

Une analyse préliminaire a été menée sur l'impact des émetteurs DAB+ et FM à l'échelle des UF (1h d'écoute) en prenant pour hypothèses :

- Impacts des émetteurs DAB+ et FM stable (idem 2024)
- Nombre d'émetteurs FM et DAB+ utilisés par les radios stable (idem 2024)
- Volume d'écoute des radios Corlab / Frap en hertzien stable (idem 2024)
- Part des volumes d'écoute réseau DAB+ Vs FM variant de 0% à 100%

Elle montre que les émetteurs DAB+ rapportés à 1h d'écoute sont moins impactants que ceux FM à partir de 30%-40% d'écoutes réalisées en DAB+ (selon critères environnementaux). Note importante : Toute évolution des paramètres (ex : évolution du nombre d'émetteurs utilisés) peut faire évoluer ce seuil à la hausse ou à la baisse.

Malgré celà, l'analyse à l'échelle d'1 radio / de l'ensemble des radios avec des paramètres stables montre que les impacts augmentent de façon systématique au fur et à mesure de l'augmentation des parts d'écoutes DAB+. Cause probable : Une non prise en compte de l'évolution des terminaux utilisés pour écouter le DAB+.
Pour une analyse plus complète, nous suggérons d'intégrer ce sujet dans l'analyse prospective.

Des analyses “hors terminaux auditeurs” permet de mettre en évidence les postes d’impact sur lesquels les radios et la Corlab / la Frap ont le plus d’emprise

- **Les impacts environnementaux de l’écoute d’1h de radio varient** selon le réseau utilisé (FM, DAB+, internet), la modalité (direct ou replay), le terminal (radio, autoradio, smartphone, ordinateur), les critères environnementaux étudiés.

- L’UF 1h de FM est toujours la moins impactante quel que soit le critère environnemental étudié (changement climatique : 2gCo2eq/h)

- Les UFs internet sont généralement plus impactantes que les UFs hertziennes (internet mobile / changement climatique : 10gCo2eq/h)
  - sauf sur le critère ressources minérales et métalliques où internet mobile et DAB+ ont des impacts équivalents (2e UFs les plus impactantes ex aequo après internet fixe)

- Le réseau est le principal poste d’impact des UFs (fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères) quel que soit le critère environnemental étudié
  - sauf pour celles FM où Studio et Datacenter représentent la majorité des impacts sur les critères changement climatique et acidification

Des analyses “hors terminaux auditeurs” permet de mettre en évidence les postes d’impact sur lesquels les radios et la Corlab / la Frap ont le plus d’emprise

- **L’écoute d’une radio Corlab ou Frap par l’ensemble de ses auditeurs sur 1 an** (tous réseaux, modalités, terminaux confondus) génère sur le critère “changement climatique” **5 TEqCo2/an**, et sur le critère “Ressources minérales et métalliques” **0.28 KgEqSb/an**.

- Les impacts d’1 radio sont principalement portés par **les réseaux** (56-82% des impacts par tiers- fabrication & fin de vie ou utilisation majoritaires selon les critères), et en particulier **les réseaux internet** (54% à 75% des impacts des réseaux selon les critères) de façon disproportionnée par rapport aux durées d’utilisation (usages internet = 24% des heures d’utilisation).

Des analyses “hors terminaux auditeurs” permet de mettre en évidence les postes d’impact sur lesquels les radios et la Corlab / la Frap ont le plus d’emprise

- **L’écoute de l’ensemble des 43 radios Corlab et Frap par l’ensemble de leurs auditeurs sur 1 an** (tous réseaux, modalités, terminaux confondus) génère sur le critère “changement climatique” **237 TEqCo2/an**, et sur le critère “Ressources minérales et métalliques” 12 KgEqSb/an. La répartition des impacts est similaire à celle pour 1 radio.

Retour sur l’ACV de la table de mixage

Retour sur l’ACV de la table de mixage



Retour sur l’ACV de la table de mixage



Retour sur l’ACV de la table de mixage



Retour sur l’ACV de la table de mixage



Retour sur l'ACV de la table de mixage

Résultats disponibles dans ce fichier : 377KgCoEq sur l'ensemble du cycle de vie, dont 54% sur la phase d'usage (hypothèse : 70watts, 12h par jour)

Name	PEF-AP		PEF-GWP		PEF-PM		PEF-ADPe	
Unit	mol H+ eq.		kg CO2 eq.		Disease occurrence		kg SB eq.	
	IR	%	IR	%	IR	%	IR	%
Manufacturing	1.00E+00	41.11 %	1.53E+02	40.49 %	6.12E-06	11.46 %	2.10E-02	99.39 %
Distribution	1.31E-01	5.36 %	5.15E+00	1.37 %	7.30E-07	1.37 %	1.90E-07	0.00 %
Installation	0.00E+00	0.00 %	0.00E+00	0.00 %	0.00E+00	0.00 %	0.00E+00	0.00 %
Use	1.19E+00	48.59 %	2.05E+02	54.31 %	4.59E-05	85.98 %	9.69E-05	0.46 %
End of life	1.21E-01	4.94 %	1.45E+01	3.84 %	6.35E-07	1.19 %	3.26E-05	0.15 %
Sum	2.44E+00	100.00 %	3.77E+02	100.00 %	5.34E-05	100.00 %	2.12E-02	100.00 %

Limites de l’étude

Limites de l’étude

- Cette étude s'appuie fortement sur l'étude Arcom "Etude de l'impact environnemental des usages audiovisuels en France" et hérite de ses limites (cf slide suivant)
- Usages des auditeurs des radios basées sur des données INSEE, Mediamétrie, Arcom et peuvent ne pas représenter exactement les usages auditeurs des radios Corlab / Frap
- Inventaire studios / datacenter / réseau / bureautique fournis par 12 radios
- Studios : Durées de vies : Durées déclarées; Durées d’usages : Durées déclarées + ajustements. Consommations électriques des équipements basées sur la consommation globale des studios + allocations par équipement (approche top down). Impact fabrication des équipements (hors informatique) : Ratio massique basé sur l’ACV détaillé d'une table de mixage numérique.
- Datacenter : Un PUE moyen a été considéré (1,5); Un ratio d'équipements réseau moyen a été considéré (switch, pare-feu, routeurs).
- Terminaux : Allocation des impacts fabrication du terminal au temps d'usages radio Vs temps d’usage total.
- Consommation d’énergie primaire et consommation d’énergie finale non documentées pour certains facteurs d'impacts issus de bases de données ouvertes (mais autres critères environnementaux bien renseignés)
- L'étude n'a pas fait l'objet de revue critique externe

Limites de l’ "Etude de l'impact environnemental des usages audiovisuels en France" applicables (extraits de la p197)

- Incertitudes sur les données environnementales utilisées : “incertitudes parfois importantes, notamment sur les indicateurs environnementaux plus difficile à caractériser (comme l’écotoxicité, les ressources en eau, en minéraux et en énergie).”
- Représentativité des données utilisées et lacunes dans la collecte de données
  - Réseaux FM et DAB+ : “Les infrastructures ont donc été modélisées à partir du nombre d’antennes FM et DAB+ en France, et d’une modélisation simplifiée des émetteurs et relais. Les pylônes ont été modélisés à partir de données sur les pylônes des antennes du réseau mobile, bien que ces derniers soient généralement plus grands que pour la diffusion radio.”
  - Postes radio : “les radio-réveils et les stations d’accueil ont été considérés comme équivalents aux transistors”
- Non linéarité des impacts, approche attributionnelle et non conséquentielle
  - Réseau broadcast : “l’impact des réseaux broadcast dépend principalement du niveau de déploiement du réseau (taux de couverture) et non du nombre d’auditeurs.”
  - Allocation réseau fixe et mobile : la modélisation des réseaux fixe et mobile repose sur une décomposition des éléments du réseau entre une partie dépendante du débit et une partie indépendante. La partie indépendante est allouée par heure d’utilisation du réseau.”
  - Terminaux utilisateurs : “Les terminaux utilisateurs sont souvent multi-usages (smartphone, ordinateur, etc.), une allocation par heure d’usage de la fabrication des terminaux est donc utilisée dans cette étude.”

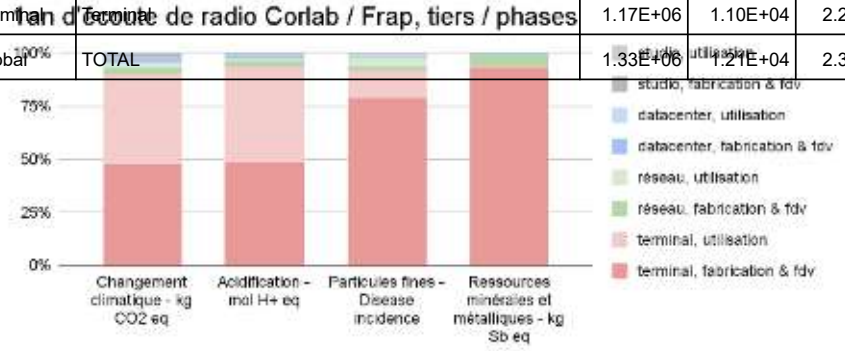
Réduction de la durée de vie des équipements FM

Cette analyse a été réalisées pour estimer l'impact additionnel lié à la mise au rebut prématuré des terminaux FM dans un contexte de promotion du DAB+

L'analyse a été menée prenant pour hypothèse un raccourcissement de la durée de vie des équipements FM de 20%

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - durées de vies équipements FM standard

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.21E+06	2.14E+04	2.64E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.45E+06	2.28E+04	2.88E-01	2.00E+02



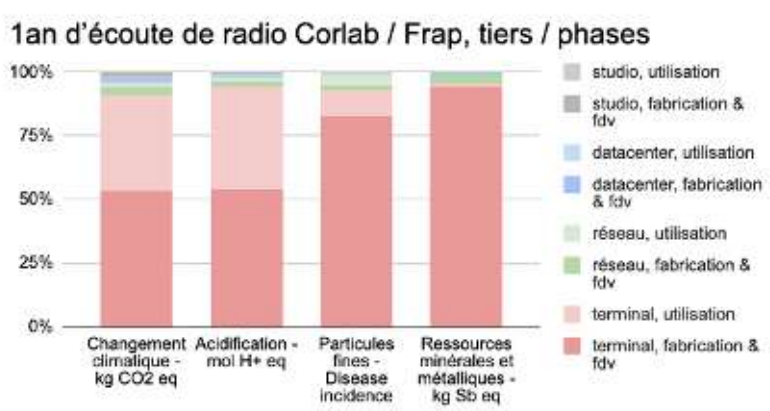
L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an
- Acidification : 22800 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an

La répartition des impacts est similaire à celle pour 1 radio.

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - durées de vies équipements FM -20%

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.46E+06	1.38E+04	2.85E-01	2.33E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.41E+06	2.26E+04	2.71E-01	2.02E+02
Gl				2.92E-01	2.45E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.65E+06	2.41E+04	2.94E-01	2.14E+02



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2650 TEqCo2/an (+8% Vs scénario avec durée de vie standard)
- Acidification : 24100 EqMolH+/an (+5%)
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an (+2%)
- Ressources minérales et métalliques : 214 KgEqSb/an (+6%)

Doublement des parts d’écoutes direct internet (Vs Hertzien)

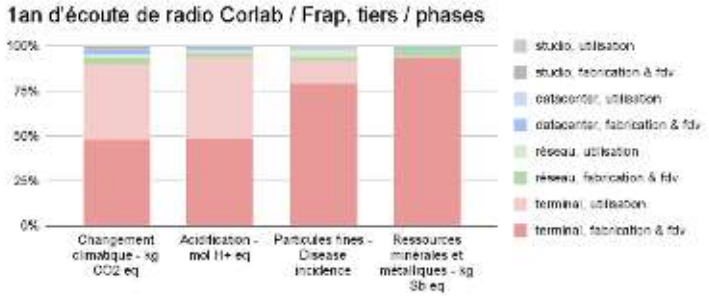
Doublement des parts d’écoutes direct internet (Vs Hertzien)

Cette analyse a été réalisées pour estimer l’impact des changements d’usage et de la migration du hertzien vers internet

L’analyse a été menée prenant pour hypothèse doublement de la part d’écoute direct internet (Vs Hertzien) : 16% → 32%

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - heures d'écoutes direct internet standard

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.21E+06	2.14E+04	2.64E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.45E+06	2.28E+04	2.88E-01	2.00E+02

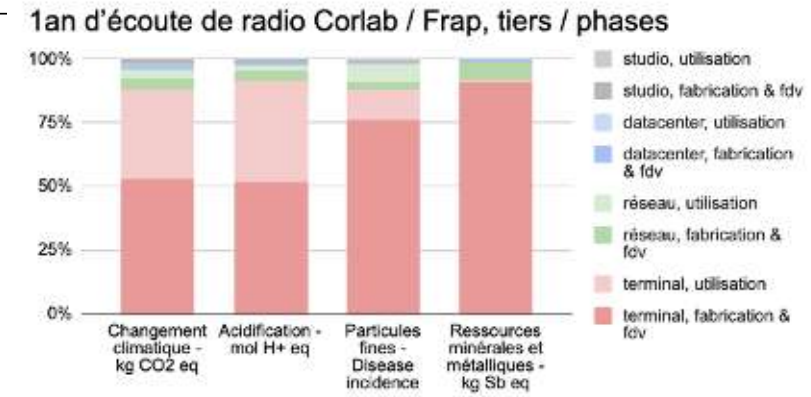


L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an
- Acidification : 22800 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - heures d'écoutes direct internet doublées

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	3.61E+04	2.36E+02	1.20E-03	1.29E+00	1.33E+04	4.31E+01	7.68E-04	9.31E-02	4.94E+04	2.79E+02	1.96E-03	1.39E+00
Réseau	Réseau	1.15E+05	8.82E+02	7.03E-03	1.35E+01	8.36E+04	4.81E+02	1.87E-02	3.94E-02	1.99E+05	1.36E+03	2.58E-02	1.35E+01
Terminal	Terminal	1.29E+06	1.10E+04	1.96E-01	1.69E+02	8.66E+05	8.41E+03	3.12E-02	1.56E+00	2.16E+06	1.94E+04	2.27E-01	1.70E+02
Gl				2.05E-01	1.84E+02	9.74E+05	9.00E+03	5.30E-02	1.69E+00	2.45E+06	2.13E+04	2.58E-01	1.86E+02



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an (-0,07% Vs scénario avec heures d'écoutes direct internet standard)
- Acidification : 21300 EqMolH+/an (-7%)
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an (-11%)
- Ressources minérales et métalliques : 186 KgEqSb/an (-8%)

Doublement des parts d’écoute DAB+ (Vs FM)

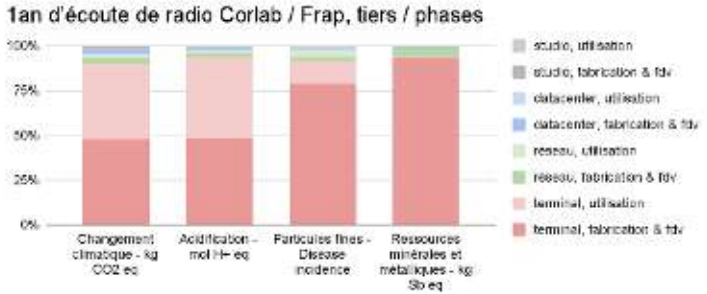
Doublement des parts d’écoute DAB+ (Vs FM)

Cette analyse a été réalisées pour estimer l’impact des changements d’usage et de la migration du FM vers DAB+

L’analyse a été menée prenant pour hypothèse doublement de la part d’écoute DAB+ (Vs FM) : 8% → 16%

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - heures d'écoutes DAB+ standard

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.21E+06	2.14E+04	2.64E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.45E+06	2.28E+04	2.88E-01	2.00E+02

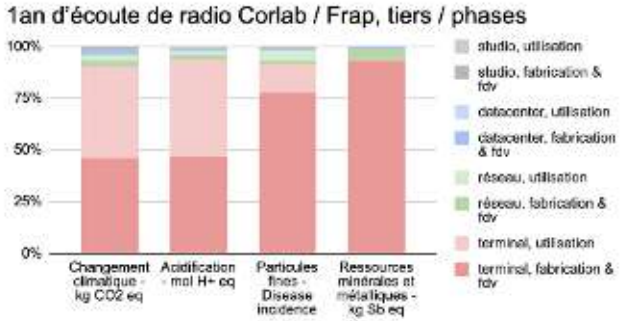


L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an
- Acidification : 22800 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - heures d'écoutes DAB+ doublées

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.16E+06	1.07E+04	2.11E-01	1.77E+02	1.10E+06	1.09E+04	3.76E-02	1.72E+00	2.25E+06	2.15E+04	2.48E-01	1.78E+02
Global	TOTAL	1.32E+06	1.17E+04	2.17E-01	1.89E+02	1.18E+06	1.13E+04	5.42E-02	1.87E+00	2.49E+06	2.30E+04	2.72E-01	1.91E+02



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2490 TEqCo2/an (+1% Vs scénario avec heures d'écoutes DAB+ standard)
- Acidification : 23000 EqMolH+/an (+1%)
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an (-6%)
- Ressources minérales et métalliques : 191 KgEqSb/an (-5%)

Autoradios alimentés par mix électrique français moyen

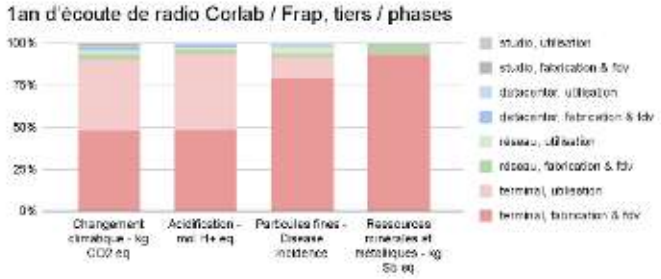
Autoradios alimentés par mix électrique français moyen

Cette analyse a été réalisées pour estimer l’impact de l’usage d’un mix électrique français moyen.

C’est une tentative pour identifier les impacts de la radio dans un contexte (encore très hypothétique) où le parc automobile français aurait complètement basculé vers des motorisations électriques.

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - autoradios alimentés par électricité d'origine thermique

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	1.04E+06	1.03E+04	3.64E-02	1.82E+00	2.21E+06	2.14E+04	2.64E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.13E+06	1.08E+04	5.30E-02	1.96E+00	2.45E+06	2.28E+04	2.88E-01	2.00E+02

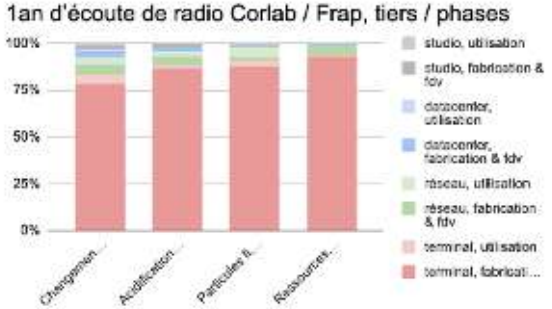


L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 2450 TEqCo2/an
- Acidification : 22800 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an - autoradios alimentés par mix électrique français moyen

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	1.17E+06	1.10E+04	2.28E-01	1.86E+02	7.66E+04	2.60E+02	9.11E-03	1.62E+00	1.25E+06	1.13E+04	2.37E-01	1.88E+02
Global	TOTAL	1.33E+06	1.21E+04	2.35E-01	1.98E+02	1.63E+05	7.15E+02	2.57E-02	1.77E+00	1.48E+06	1.28E+04	2.60E-01	2.00E+02



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 1480 TEqCo2/an (-40% Vs scénario avec autoradios alimentés par électricité d'origine thermique)
- Acidification : 12800 EqMolH+/an (-44%)
- Particules fines : 0,2 maladie causées/an (-10%)
- Ressources minérales et métalliques : 200 KgEqSb/an (-0,1%)

5g broadcast

Wikipedia : "In a broadcast mode, data can be sent to multiple receivers at once (point-to-multipoint) as opposed to point-to-point"

- Si N personnes sont attachées à la même station 5g et écoutent la même radio en direct via terminal mobile, alors 1 seul flux audio peut être diffusé au lieu de N flux audio.
    - La 5g broadcast n'a d'intérêt que si 2+ personnes sont attachées à 1 station 5g et écoutent la même radio en mobile.

- Terminal : Nécessite un terminal supportant la technologie (ex: Xiaomi Mi-13)
- Réseau : Nécessite équipements ou paramètrage spécifiques (non identifiés à date)
- Datacenter : Nécessite équipements ou paramètrage spécifiques (non identifiés à date)

5g broadcast

Cas favorable : Toute la population Française a migré vers la 5g, la 5g broadcast est déployée sur 100% du réseau, et le taux d'écoute via internet a doublé

Sim 5g actives	83,800,000	Sim 5g actives
Sites 5g	65,939	Sites
Sims attachées à 1 site 5g	1271	Sim par site 5g
Sim par personne en age d'en détenir une	1.4	Sim par personne
Personnes attachées à 1 site 5g	916	Personnes
Audience consolidée 13ans et +, Lundi-Vendredi, radios privées associatives, janvier mars 2024	2.21%	%
Personnes attachées à 1 site 5g et écoutant des radios privées associatives	20	Personnes
Parts d'écoutes radio internet direct (Vs hertzien)	32.2%	%
Parts d'écoutes direct mobile (Vs fixe)	30.4%	%
Personnes attachées à 1 site 5g et écoutant des radios privées associatives en direct mobile	2.0	Personnes
Radios associatives disponibles dans la région	20	Radios
Personnes attachées à 1 site 5g et écoutant 1 radio privée associative spécifique en direct mobile	0.10	Personnes par radio

En moyenne, le nombre d'auditeurs de radio privées associatives attachés à 1 site 5g est trop faible pour permettre une mutualisation des flux audio.

5g broadcast - Calcul alternatif sur un cas idéal en zone dense (Paris pris comme exemple)

Habitants par antenne 5G, hypothèse haute (Paris)	883	Habitants par antenne 5G	Calcul
Audience consolidée 13ans et +, Lundi-Vendredi, radios privées associatives	2.21%	%	Référence
Audience consolidée 13ans et +, Lundi-Vendredi, radios privées associatives par antenne 5g	19	Habitants par antenne 5G	Calcul
Ecoute en direct	100%	%	Hypothèse
Ecoute internet	100%	%	Hypothèse
Ecoute mobile 5g broadcast	100%	%	Hypothèse
Auditeurs d'1 radio privées associative par antenne 5g direct, internet, mobile	19	Habitants par antenne 5G	Calcul
Radios associatives disponibles dans la région	20	Radios	Hypothèse
Auditeurs d'1 radio privée associative par antenne 5g direct, internet, mobile	0.97	Habitants par antenne 5G	Calcul
Probabilités que plusieurs habitants écoutent sur le même créneau horaire ?			

Pratiques environnementales déclarées par les radios (mais pas généralisées ou évaluées)

Studio

- Décisions d'achats responsables (besoins réels, impacts environnementaux, équipements reconditionnés)
- Plans de réduction des PCs de production
- Extinction des équipements inutilisés en soir et week-ends
- Sensibilisations des stagiaires aux bonnes pratiques Numérique Responsable
- Recyclage des déchets

Site web / Datacenter / cloud

- Site web éco-conçu, hébergé en France
- Allongement de la durée de vie des serveurs
- Optimisation des encodages de flux audio
- "Nettoyages" de ressources numériques réguliers

Réseau

- FM : Réduction de la puissance de diffusion la nuit

Résultats “SANS terminaux auditeurs”

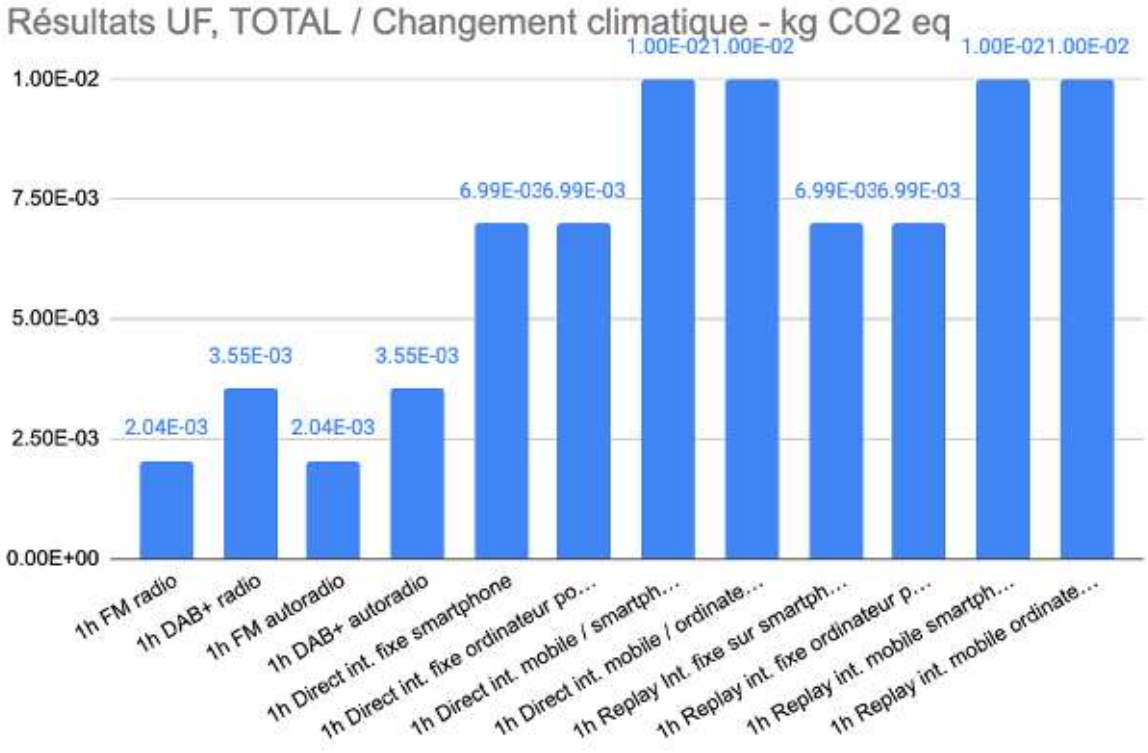
Un angle pertinent pour orienter vos actions

Cet angle d’analyse est intéressant car il peut permettre d’orienter les réflexions / actions sur des sujets pour lesquels les équipes ont plus de contrôle / autonomie

Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Résultats UF Corlab / Frap	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Global	1h FM radio	1.43E-03	7.94E-06	3.80E-11	8.88E-08	7.60E-04	3.76E-06	1.28E-10	2.40E-09	2.04E-03	1.17E-05	1.66E-10	9.12E-08
Global	1h DAB+ radio	2.25E-03	1.30E-05	6.57E-11	2.91E-07	1.45E-03	7.76E-06	2.84E-10	2.72E-09	3.55E-03	2.08E-05	3.49E-10	2.93E-07
Global	1h FM autoradio	1.43E-03	7.94E-06	3.80E-11	8.88E-08	7.60E-04	3.76E-06	1.28E-10	2.40E-09	2.04E-03	1.17E-05	1.66E-10	9.12E-08
Global	1h DAB+ autoradio	2.25E-03	1.30E-05	6.57E-11	2.91E-07	1.45E-03	7.76E-06	2.84E-10	2.72E-09	3.55E-03	2.08E-05	3.49E-10	2.93E-07
Global	1h Direct int. fixe smartphone	4.56E-03	3.94E-05	2.82E-10	4.92E-07	2.59E-03	1.43E-05	5.50E-10	1.34E-09	6.99E-03	5.37E-05	8.33E-10	4.93E-07
Global	1h Direct int. fixe ordinateur portable	4.56E-03	3.94E-05	2.82E-10	4.92E-07	2.59E-03	1.43E-05	5.50E-10	1.34E-09	6.99E-03	5.37E-05	8.33E-10	0.000000
Global	1h Direct int. mobile / smartphone	6.90E-03	3.63E-05	3.29E-10	2.82E-07	3.25E-03	1.82E-05	6.99E-10	1.66E-09	1.00E-02	5.45E-05	1.03E-09	2.84E-07
Global	1h Direct int. mobile / ordinateur portable	6.90E-03	3.63E-05	3.29E-10	2.82E-07	3.25E-03	1.82E-05	6.99E-10	1.66E-09	1.00E-02	5.45E-05	1.03E-09	2.84E-07
Global	1h Replay Int. fixe sur smartphone	4.56E-03	3.94E-05	2.82E-10	4.92E-07	2.59E-03	1.43E-05	5.50E-10	1.34E-09	6.99E-03	5.37E-05	8.33E-10	4.93E-07
Global	1h Replay int. fixe ordinateur portable	4.56E-03	3.94E-05	2.82E-10	4.92E-07	2.59E-03	1.43E-05	5.50E-10	1.34E-09	6.99E-03	5.37E-05	8.33E-10	4.93E-07
Global	1h Replay int. mobile smartphone	6.90E-03	3.63E-05	3.29E-10	2.82E-07	3.25E-03	1.82E-05	6.99E-10	1.66E-09	1.00E-02	5.45E-05	1.03E-09	2.84E-07
Global	1h Replay int. mobile ordinateur portable	6.90E-03	3.63E-05	3.29E-10	2.82E-07	3.25E-03	1.82E-05	6.99E-10	1.66E-09	1.00E-02	5.45E-05	1.03E-09	2.84E-07

Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses

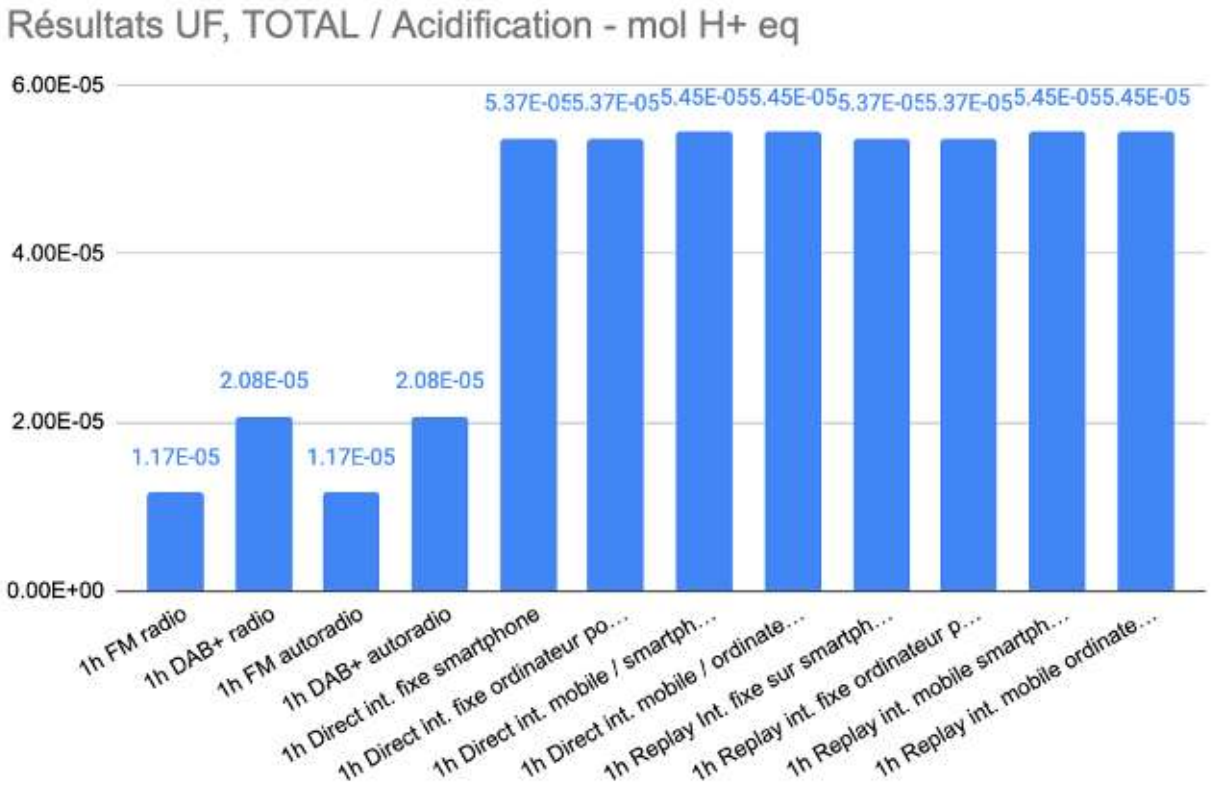


Critère “Changement climatique”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 2gCo2eq
- Les UF smartphone / ordinateurs sur réseaux mobiles sont les plus impactants avec 10gCo2eq
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UF smartphones / ordinateurs sont plus impactantes que les UF FM/DAB+
- Les UFs internet réseau mobile sont plus impactantes que les UF réseau fixe
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

UF = Mesure de l'efficacité sur un acte unitaire. Cette hiérarchie peut être différente à l’échelle globale d’une radio

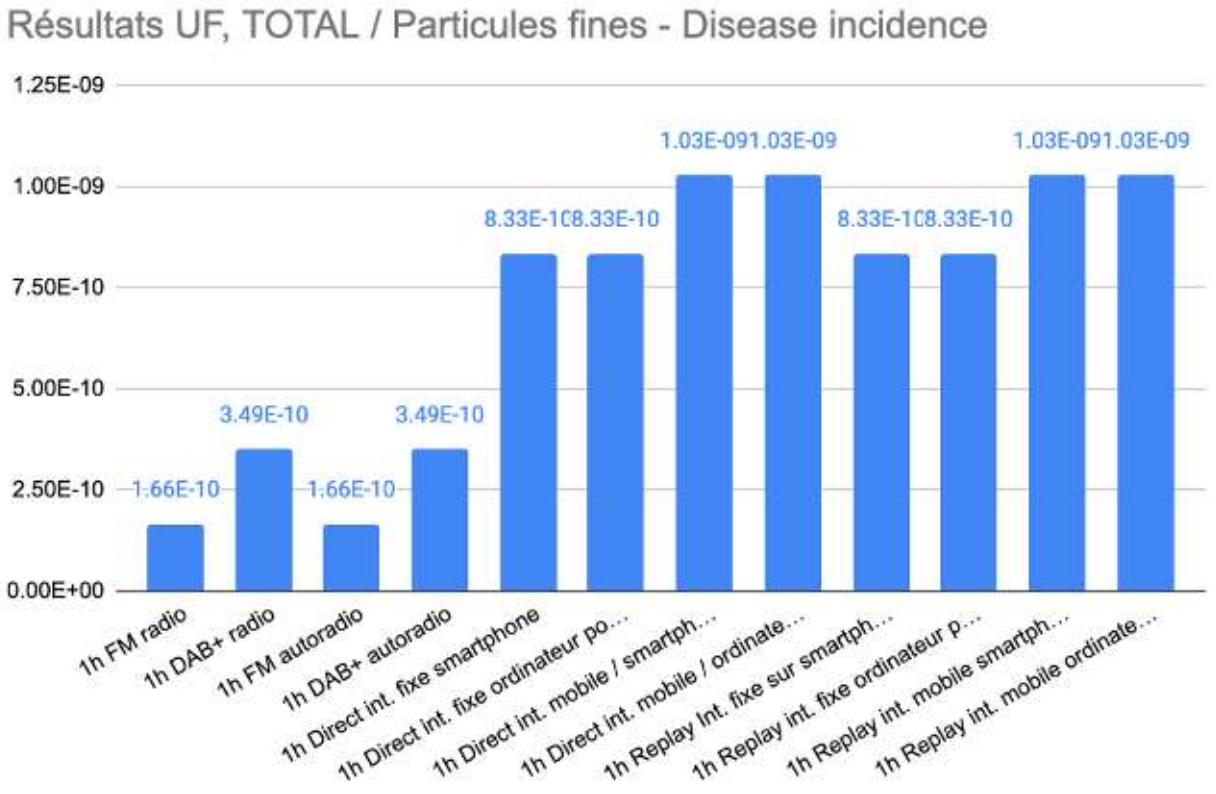
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Acidification”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante avec 0.0001 EqMolH+
- Les UF smartphone / ordinateurs sur réseaux mobiles sont les plus impactants 0.00005 EqMolH+
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UF smartphones / ordinateurs sont plus impactantes que les UF FM/DAB+
- Les UFs internet réseau mobile sont plus impactantes que les UF réseau fixe
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

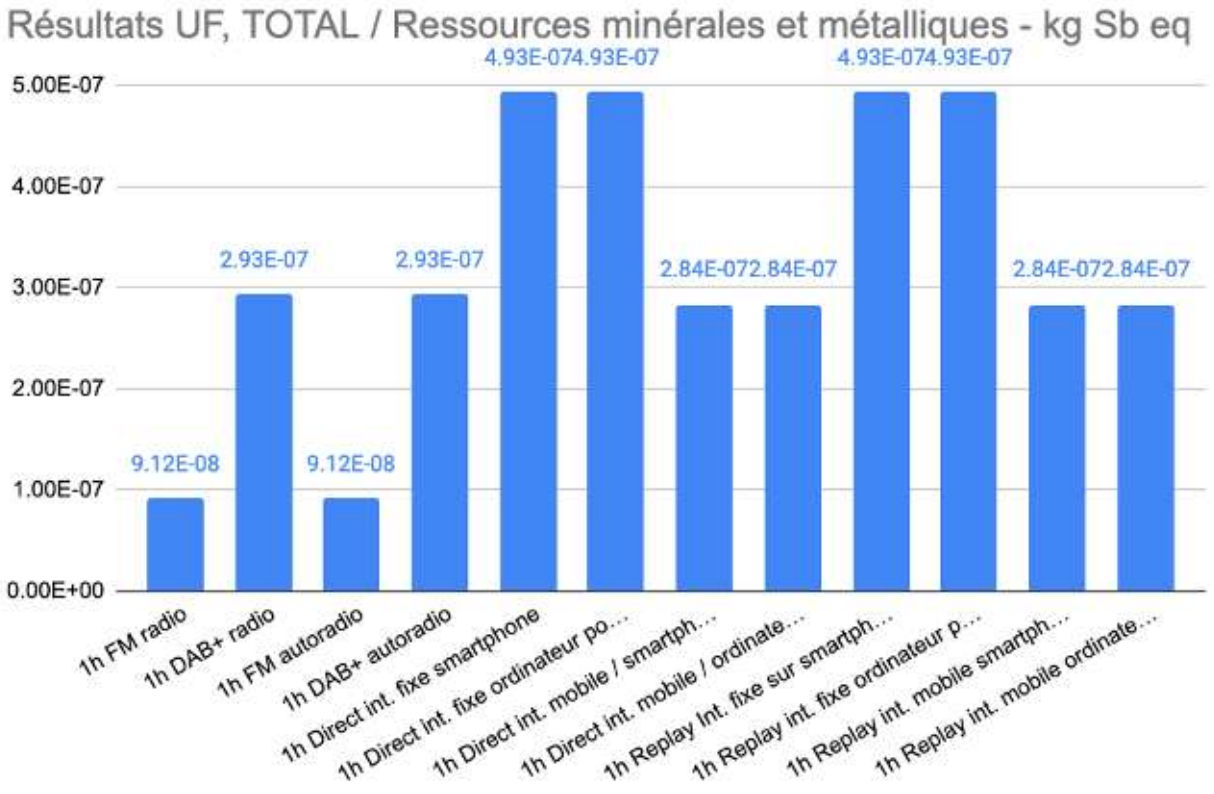
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Particules fines”

- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante
- Les UF 1h de direct / replay internet mobile sur smartphone et ordinateur sont les plus impactantes
- Les UFs DAB+ sont légèrement plus impactantes que les UFs FM
- Les UF smartphones / ordinateurs sont plus impactantes que les UF FM/DAB+
- Les UFs internet réseau mobile sont légèrement plus impactantes que les UF réseau fixe
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

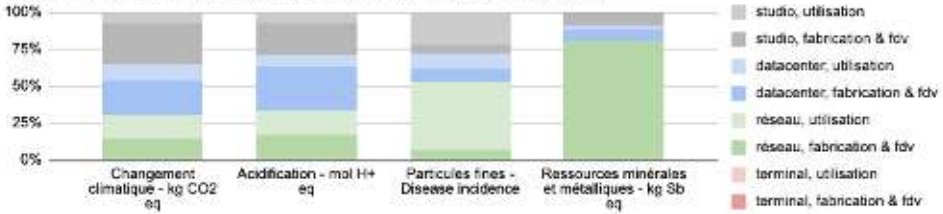
Résultats / UFs / Radios / Constats & analyses



Critère “Ressources minérales et métalliques”

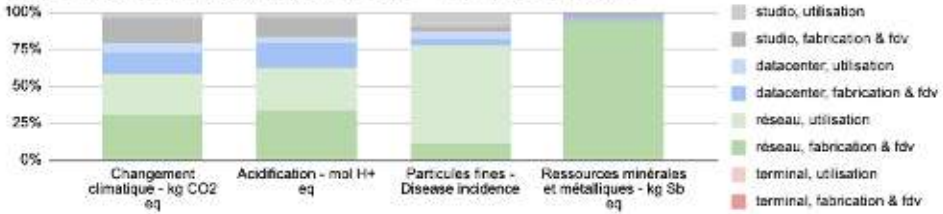
- L’UF 1h de FM sur une radio est la moins impactante
- Les UF 1h de direct / replay internet fixe sur smartphone et ordinateur sont les plus impactantes
- Les UFs DAB+ sont plus impactantes que les UFs FM
- Les UFs internet réseau fixe sont plus impactantes que les UF réseau mobile
- Le profil d’impacts pour ce critère environnemental diffère de celui du changement climatique
- Internet : Faute de données / allocations, nous n’avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

1h d'écoute de radio en direct en FM sur un poste radio



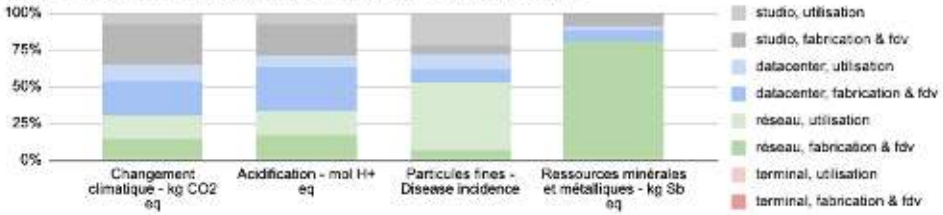
- Impacts équivalents de Studio et Datacenter (cycles de vie complets) sur Changement climatique
- Datacenter (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur Acidification
- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur Particules fines et Ressources minérales et métalliques

1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un poste radio



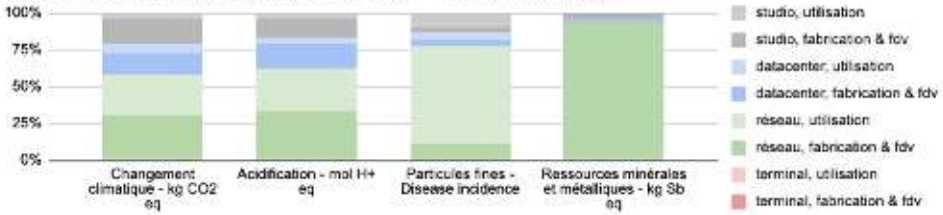
- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères

1h d'écoute de radio en direct en FM sur un autoradio



- Impacts équivalents de Studio et Datacenter (cycles de vie complets) sur Changement climatique
- Datacenter (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur Acidification
- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur Particules fines et Ressources minérales et métalliques

1h d'écoute de radio en direct en DAB+ sur un autoradio



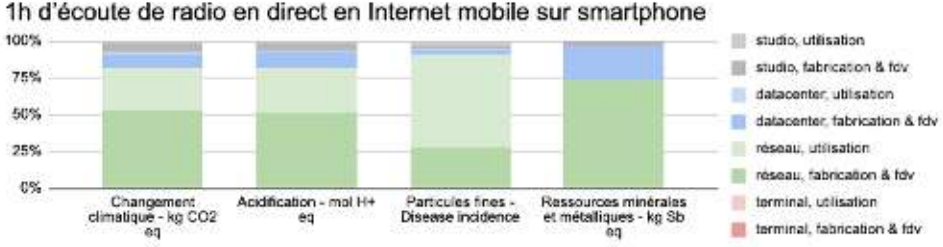
- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères



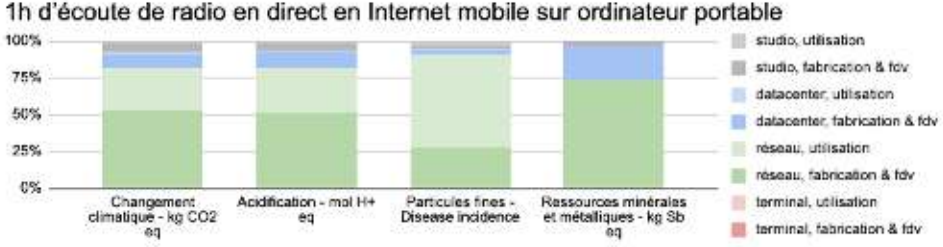
- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères



- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères



- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères

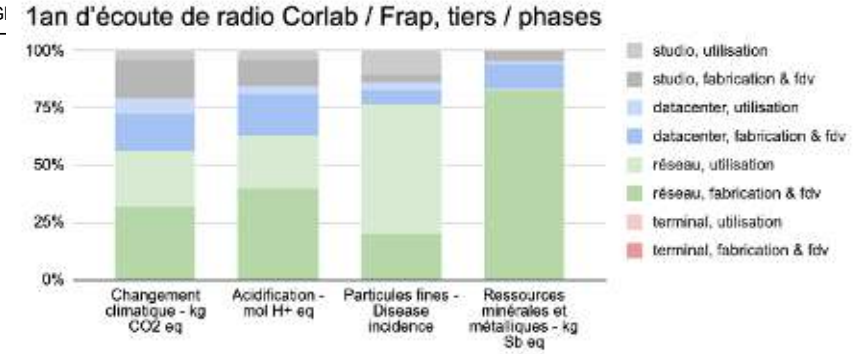


- Réseau (cycle de vie complet) 1e poste d'impact sur l'ensemble des critères

Internet : Faute de données nous n'avons pas été en mesure de distinguer les impacts du direct et du replay

Résultats / 1 radio, 1 an

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	9.49E+02	3.93E+00	1.85E-05	1.33E-02	2.46E+02	1.41E+00	5.51E-05	1.16E-04	9.58E+02	5.34E+00	7.36E-05	1.34E-02
Datacenter	Datacenter	9.57E+02	6.28E+00	3.12E-05	3.15E-02	3.67E+02	1.20E+00	2.13E-05	2.63E-03	1.32E+03	7.48E+00	5.25E-05	3.41E-02
Réseau	Réseau	1.84E+03	1.37E+01	1.07E-04	2.33E-01	1.39E+03	7.98E+00	3.10E-04	6.54E-04	3.23E+03	2.17E+01	4.18E-04	2.34E-01
Terminal	Terminal	3.13E-01	2.71E-03	2.05E-08	6.06E-05	1.97E-01	1.13E-03	4.40E-08	9.26E-08	5.09E-01	3.84E-03	6.44E-08	6.07E-05
Gl					7E-04	2.78E-01	2.00E+03	1.06E+01	3.87E-04	3.40E-03	5.51E+03	3.45E+01	5.44E-04	2.81E-01

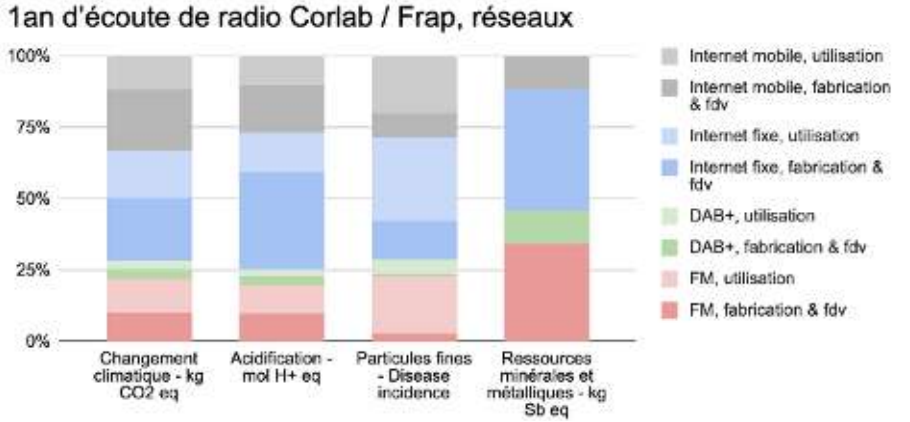


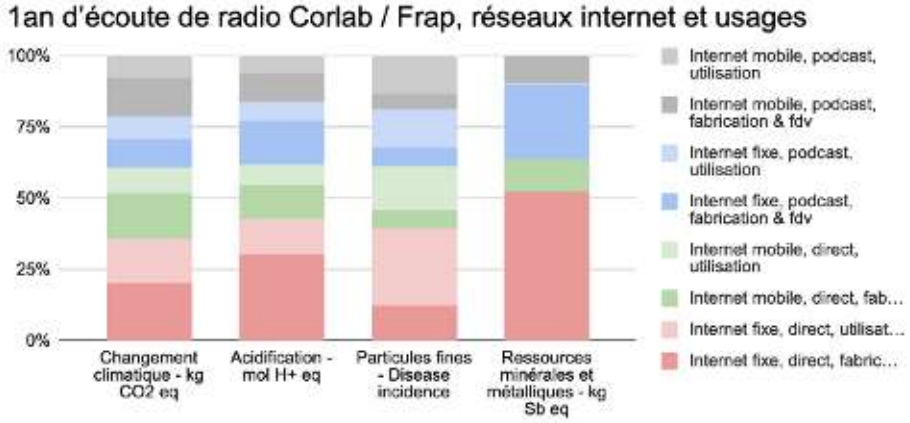
1 radio présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 5 TEqCo2/an
- Acidification : 34 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,0005 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 0.28 KgEqSb/an

Le réseau (cycle de vie complet) représente 56% à 82% des impacts selon les critères

Résultats / 1 radio, 1 an



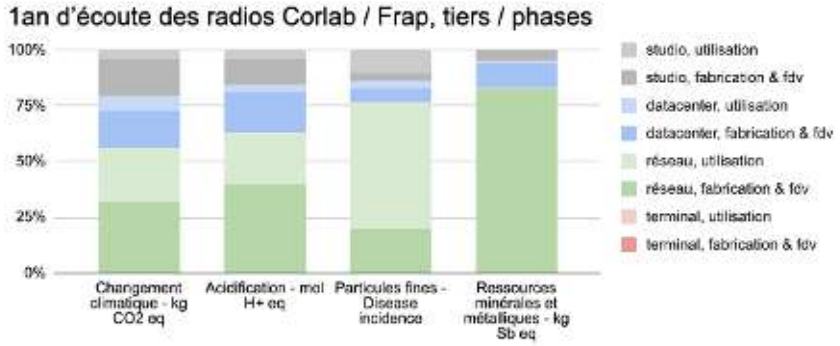


- Les impacts du réseau sont portés majoritairement par les réseaux internet (54% à 75% des impacts), de façon disproportionnée par rapport aux durées d'utilisation (usages internet = 24% des heures d'utilisation)
  - A l'échelle d'1 radio, le réseau internet fixe est plus impactant que le réseau internet mobile (de façon cohérente avec les heures d'utilisation)

- Un zoom sur l'impact du réseau internet montre que celui ci est porté à plus de 60% par l'écoute en direct (a nouveau, de façon cohérente avec les heures d'utilisation)

Résultats / Toutes radios Corlab / Frap, 1 an

		FABRICATION & FIN DE VIE				UTILISATION				TOTAL			
	Analyse, phases et tiers	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq	Changement climatique - kg CO2 eq	Acidification - mol H+ eq	Particules fines - Disease incidence	Ressources minérales et métalliques - kg Sb eq
Studio	Studio	4.08E+04	1.69E+02	7.97E-04	5.70E-01	1.06E+04	6.08E+01	2.37E-03	4.99E-03	4.12E+04	2.30E+02	3.17E-03	5.75E-01
Datacenter	Datacenter	4.11E+04	2.70E+02	1.34E-03	1.35E+00	1.58E+04	5.15E+01	9.15E-04	1.13E-01	5.69E+04	3.22E+02	2.26E-03	1.47E+00
Réseau	Réseau	7.92E+04	5.90E+02	4.61E-03	1.00E+01	5.96E+04	3.43E+02	1.33E-02	2.81E-02	1.39E+05	9.33E+02	1.80E-02	1.00E+01
Terminal	Terminal	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
				3.75E-03	1.19E+01	8.60E+04	4.55E+02	1.66E-02	1.46E-01	2.37E+05	1.48E+03	2.34E-02	1.21E+01



L'ensemble des radios Corlab / Frap présente les impacts suivants :

- Changement climatique : 237 TEqCo2/an
- Acidification : 1480 EqMolH+/an
- Particules fines : 0,02 maladie causées/an
- Ressources minérales et métalliques : 12 KgEqSb/an

La répartition des impacts est similaire à celle pour 1 radio.

Des analyses “hors terminaux auditeurs” permet de mettre en évidence les postes d’impact sur lesquels les radios et la Corlab / la Frap ont le plus d’emprise

- Sur le critère “**changement climatique**”, l’écoute de **1h de FM sur une radio** est **la pratique la moins impactante** avec 2gCo2eq/h , les écoutes sur **smartphone / ordinateurs sur réseaux mobiles sont les plus impactantes** avec 10gCo2eq/h. De façon générale pour ce critère environnemental, les écoutes smartphones / ordinateurs sont plus impactantes que les écoutes FM/DAB+, et les écoutes internet réseau mobile plus impactantes que les écoutes internet réseau fixe.

- Sur le critère “**ressources minérales et métalliques**”, L’écoute de **1h de FM sur une radio** est la pratique **la moins impactante**, l’écoute de **direct ou replay via internet fixe sur ordinateur** est la pratique **la plus impactante**. Les UFs internet réseau fixe sont plus impactantes que les UF réseau mobile.

- L’écoute de **la radio en FM est toujours la moins impactante**, quel que soit le critère étudié.

- Pour les écoutes **FM**, les impacts environnementaux sur **“particules fines et ressources minérales et métalliques”**, sont portés majoritairement par **le réseau** (fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères). Sur **“changement climatique” et “acidification”, les impacts** sont portés de façon **quasi-équivalente par les studios, le datacenter, le réseau**.

- Pour les autres UF, **les impacts du réseau sont majoritaires** (fabrication & fin de vie ou utilisation selon les critères).