

**Notice explicative relative à l'annexe D – questionnaire annuel  
environnemental – équipementiers de réseaux mobiles  
Décision Arcep 2025-2428**

**Année 2025**

## Table des matières

Table des matières .....	2
1 Périmètre des acteurs concernés par l'annexe D.....	3
2 Définitions des indicateurs.....	3
2.1 Définitions des équipements concernés par la collecte.....	3
2.2 Emissions de gaz à effet de serre .....	3
2.2.1 Cadre .....	3
2.2.2 Modalités de comptabilisation.....	4
2.3 Emissions de gaz à effet de serre embarquées des équipements vendus en France .....	4
2.4 Volumes de métaux précieux et de terres rares.....	6
2.4.1 Cadre .....	6
2.4.2 Modalités de comptabilisation.....	6
2.5 Ventes d'équipements en France.....	6
2.6 Circularité : volume de composants réinjectés dans les équipements vendus en France.....	7
Annexe 1.....	8
Annexe 2.....	9

## 1 Périmètre des acteurs concernés par l'annexe D

Sont soumis à la collecte de données de l'annexe D de la présente décision les équipementiers de réseaux mobiles dont la vente des équipements de réseaux mobiles représente, en France, un chiffre d'affaires égal ou supérieur à 10 millions d'euros hors taxes.

## 2 Définitions des indicateurs

Pour chacun des indicateurs contenus dans le questionnaire, l'entreprise répondante peut commenter ses réponses dans les rubriques « commentaires de l'entreprise répondante » de l'annexe D, par exemple sur le périmètre des indicateurs, les méthodologies utilisées pour leur calcul, les facteurs d'émissions, ou toute autre information que l'entreprise répondante souhaite apporter à l'Autorité.

### 2.1 Définitions des équipements concernés par la collecte

Les équipements de réseaux mobiles concernés par la collecte sont les suivants :

- **Base Band Unit (BBU)** : module de la station de base en charge du traitement du flux en bande de base et implémentant les protocoles de communication de l'accès radio<sup>1</sup>.
- **Radio Remote Unit (RRU)** : module radiofréquence (module RF) de la station de base rattaché à une antenne passive par des câbles coaxiaux et relié au module BBU par une fibre optique<sup>2</sup>.
- **Antenne active (Active Antenna Systems AAS)** : différents éléments d'antenne individuels sont regroupés dans la même antenne physique intégrant leurs modules radios pour former un faisceau pointant dans la direction du récepteur du terminal. L'antenne active est reliée au module BBU par une fibre optique<sup>3</sup>
- **Antenne passive** : antenne ou système d'éléments antennaires n'intégrant pas les modules radios. Les antennes passives sont reliées aux modules radios par câble coaxial.

### 2.2 Emissions de gaz à effet de serre

#### 2.2.1 Cadre

Le calcul des émissions de gaz à effet de serre doit suivre les standardisations internationales, définies par la norme ISO 14064-1 et par les travaux du GHG Protocol (Greenhouse gas protocol)<sup>4</sup>.

Les éléments de cette section sont par ailleurs repris dans le cadre français (Code de l'environnement dans son article L229-25 et Code du commerce dans son article L225-102-1), qui impose à certaines sociétés de publier des informations relatives aux émissions de gaz à effet de serre.

---

<sup>1</sup> Source : Etude du Comité d'experts technique sur le mobile « Evaluation de la consommation énergétique d'un déploiement 4G vs 5G » - [Etude comparée : consommation énergétique d'un déploiement 4G vs 5G | Arcep](#)

<sup>2</sup> Ibidem

<sup>3</sup> Ibidem

<sup>4</sup> Cf. <https://ghgprotocol.org/> pour des éléments de standardisation sémantiques et méthodologiques complémentaires

## 2.2.2 Modalités de comptabilisation

Les modalités de comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre font l'objet de différentes standardisations qui adoptent des approches similaires. En particulier, ces approches reposent sur une distinction des émissions directes (scope 1), des émissions indirectes associées à l'énergie (scope 2) et des autres émissions indirectes (scope 3). La norme (ISO 14064-1 : 2006) et le GHG protocole procèdent ainsi à cette distinction. **Il est demandé aux répondants, dans le cadre du présent questionnaire, de répondre à l'ensemble des scopes définis.** S'agissant du scope 2, il leur est également demandé d'indiquer les émissions de gaz à effet de serre calculées selon les deux méthodologies « *market-based* » et « *location-based* » ainsi que les facteurs d'émissions utilisés pour chacune des méthodologies.

L'ensemble des postes d'émission de gaz à effet de serre (scopes 1, 2 et 3, et leurs sous-rubriques) est défini en annexe 1 de la présente notice. Les deux méthodologies « *market-based* » et « *location-based* » sont définies en annexe 2.

Plus particulièrement, il est demandé aux équipementiers de réseaux mobiles de renseigner les émissions de gaz à effet de serre liées à la production et à la commercialisation des équipements de réseaux mobiles vendus en France. Ils renseigneront ces émissions en tonnes équivalent CO<sub>2</sub> pour l'année considérée et les quatre années antérieures

Pour calculer ces émissions, les équipementiers de réseaux mobiles rapporteront les émissions mondiales de leur entreprise pour chaque scope (1, 2 et 3) à la taille du marché français, c'est-à-dire aux ventes d'équipements de réseaux mobiles en France l'année considérée. Ils utiliseront pour clé d'allocation le rapport entre le chiffre d'affaires français et le chiffre d'affaires mondial liés à la vente des équipements de réseaux mobiles mentionnés *supra*.

En outre, les entreprises utiliseront les facteurs d'émissions associés aux pays auxquels les émissions sont rattachées. Par exemple, pour une entreprise possédant une usine de production en Belgique et une autre en Chine, l'entreprise utilisera un facteur d'émission relatif au mix énergétique belge pour l'usine belge et un facteur d'émission relatif au mix énergétique chinois pour l'usine chinoise.

## 2.3 Emissions de gaz à effet de serre embarquées des équipements vendus en France

Le carbone embarqué d'un équipement désigne toute émission générée pendant l'ensemble du cycle de vie de l'équipement autre que celle générée pendant la phase d'usage<sup>5</sup>. Les émissions embarquées sont calculées sur la base d'ACV (dérivées sur la base de recommandations / standards pertinents : ITU L.1410, ISO 14040/44, GHG Protocol ...).

Les équipements définis en section 2.1 sont segmentés de la façon suivante :

- **Base band Unit (BBU) :**

---

<sup>5</sup> Source : Comité d'experts sur la mesure Ademe/Arcep, [EVALUATION DE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES TIC : ANALYSE DES ECARTS METHODOLOGIQUES - Comité d'experts techniques sur la mesure \(Avril 2023\) \(arcep.fr\)](#).  
Définition inspirée du GHG Protocol ICT Guidance

- BBU qui comprennent le châssis<sup>6</sup>, l'alimentation<sup>7</sup>, les cartes de contrôle (« control board/unit ») et processing data (« processing board/unit »);
  - BBU qui comprennent uniquement des cartes processing data (« processing board/unit »).
- **Radio Remote Unit (RRU)** : Les RRU sont segmentés en fonction du nombre de bandes de fréquences<sup>8</sup> sur lesquelles ils fonctionnent, quelle que soit leur puissance d'émission radio, la largeur de bande qu'ils sont capables de supporter et l'ordre MIMO qu'ils gèrent :
- **RRU mono-bande** : une seule bande de fréquences ;
  - **RRU bi-bande** : deux bandes de fréquences ;
  - **RRU tri-bande** : trois bandes de fréquences ;
  - **RRU quadri-bande ou plus** : quatre bandes de fréquences et plus.
- **Antenne active (Active Antenna Systems AAS)** : Les antennes actives sont segmentées en fonction de l'ordre MIMO massif<sup>9</sup>, quelle que soit leur puissance d'émission radio et la largeur de bande qu'elles sont capables de supporter :
- antennes actives en configuration **MIMO 32T32R** ;
  - antennes actives en configuration **MIMO 64T64R** ;
  - antennes actives **avec d'autres configurations**.
- **Antenne passive** : Les antennes passives sont d'émission et la largeur de bande qu'elles sont capables de supporter :
- **antennes passives mono-bande** : une seule bande de fréquences ;
  - **antennes passives bi-bande** : deux bandes de fréquences ;
  - **antennes passives tri-bande** : trois bandes de fréquences ;
  - **antennes passives quadri-bande ou plus** : quatre bandes de fréquences et plus.

L'entreprise répondante distinguera :

- **les émissions embarquées des équipements pour lesquels des ACV sont disponibles ;**
- **les émissions embarquées des équipements pour lesquels les ACV ne sont pas disponibles.** Pour ces équipements, l'entreprise répondante estimera les émissions embarquées à partir des ACV disponibles pour d'autres équipements.

---

<sup>6</sup> Structure électromécanique de la BBU (cabinet)

<sup>7</sup> Comprenant, éventuellement la ventilation (FAN)

<sup>8</sup> Bandes de fréquences 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, 3,5 Ghz

<sup>9</sup> L'ordre MIMO désigne le nombre de chaînes d'émission/réception (T/R) intégrées à l'antenne.

## 2.4 Volumes de métaux précieux et de terres rares

### 2.4.1 Cadre

Les volumes de métaux précieux et terres rares à comptabiliser sont définis dans le décret n°2022-748<sup>10</sup> du 29 avril 2022, qui impose à certains producteurs et importateurs, la bonne information des consommateurs sur les qualités et caractéristiques environnementales des produits générateurs de déchets.

### 2.4.2 Modalités de comptabilisation

Il est demandé aux équipementiers de réseaux mobiles d'indiquer :

- **le volume de métaux précieux**, exprimé en **kg**, utilisés dans la fabrication des équipements vendus en France au cours de l'année considérée et des quatre années antérieures. Les métaux précieux considérés sont les suivants : l'or, l'argent, le platine et le palladium ;
- **le volume terres rares**, exprimé en **kg**, utilisées dans la fabrication des équipements vendus en France au cours de l'année considérée et pour les quatre années antérieures. Les terres rares considérées sont les suivantes : scandium, yttrium, lanthane, cérium, praséodyme, néodyme, prométhium, samarium, europium, gadolinium, terbium, dysprosium, holmium, erbium, thulium, ytterbium, lutécium.

## 2.5 Ventes d'équipements en France

Les équipements définis en section 2.1 sont segmentés de la façon suivante :

- **Base band Unit (BBU)** :
  - BBU qui comprennent le châssis<sup>11</sup>, l'alimentation<sup>12</sup>, les cartes de contrôle (« control board/unit ») et processing data (« processing board/unit »);
  - BBU qui comprennent uniquement des cartes processing data (« processing board/unit »).
- **Radio Remote Unit (RRU)** : Les RRU sont segmentés en fonction du nombre de bandes de fréquences<sup>13</sup> sur lesquelles ils fonctionnent, quelle que soit leur puissance d'émission radio, la largeur de bande qu'ils sont capables de supporter et l'ordre MIMO qu'ils gèrent :

---

<sup>10</sup> [Décret n° 2022-748 du 29 avril 2022 relatif à l'information du consommateur sur les qualités et caractéristiques environnementales des produits générateurs de déchets - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](#)

<sup>11</sup> Structure électromécanique de la BBU (cabinet)

<sup>12</sup> Comprenant, éventuellement la ventilation (FAN)

<sup>13</sup> Bandes de fréquences 700 MHz, 800 MHz, 900 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz, 3,5 Ghz

- **RRU mono-bande** : une seule bande de fréquences ;
  - **RRU bi-bande** : deux bandes de fréquences ;
  - **RRU tri-bande** : trois bandes de fréquences ;
  - **RRU quadri-bande ou plus** : quatre bandes de fréquence ou ;
- **Antennes actives (Active Antenna Systems AAS)** : Les antennes actives sont segmentées en fonction de l'ordre MIMO massif<sup>14</sup>, quelle que soit leur puissance radio et la largeur de bande qu'elles sont capables de supporter :
- antennes actives en configuration **MIMO 32T32R** ;
  - antennes actives en configuration **MIMO 64T64R** ;
  - antennes actives **avec d'autres configurations**.
- **Antennes passives** : les antennes passives sont segmentées en fonction du nombre des bandes sur lesquelles elles fonctionnent, quelle que soit leur puissance d'émission radio et la largeur de bande qu'elles sont capables de supporter :
- **antennes passives mono-bande** : une seule bande de fréquences ;
  - **antennes passives bi-bande** : deux bandes de fréquences ;
  - **antennes passives tri-bande** : deux bandes de fréquences ;
  - **antennes passives quadri-bande ou plus** : quatre bandes de fréquence ou plus.

Pour l'ensemble des équipements indiqué ci-dessus, l'entreprise répondante renseignera :

- **le volume d'équipements vendus en France, en nombre d'équipements** (unité) et **en masse** (en kg), qu'ils soient vendus neufs ou reconditionnés, pour l'année considérée et l'année antérieure ;
- **le nombre d'équipements vendus en France disposant d'une ACV**, qu'ils soient neufs ou reconditionnés (en kg) pour l'année considérée.

## 2.6 Circularité : volume de composants réinjectés dans les équipements vendus en France

**Composant** : partie d'un produit qui ne peut être démontée sans destruction ou altération de son utilisation prévue<sup>15</sup>.

Sera comptabilisé dans cette rubrique le volume (en kg) de composants prélevés sur des équipements de réseaux mobiles en fin de vie et réintroduits dans le cycle de vie des équipements de réseaux mobiles vendus en France, qu'ils soient neufs ou reconditionnés, pour l'année considérée et les trois années antérieures.

---

<sup>14</sup> L'ordre MIMO désigne le nombre de chaînes d'émission/réception (T/R) intégrées à l'antenne..

<sup>15</sup> Source : ETSI TR 103 679, ITU L.1023

## Annexe 1

La norme ISO 14064-1 définit comme suit les 23 postes d'émission de gaz à effet de serre<sup>16</sup>:

Catégories d'émissions	n°	Postes
SCOPE 1 / Emissions directes de GES	1	Emissions directes des sources fixes de combustion
	2	Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique
	3	Emissions directes des procédés hors énergie
	4	Emissions directes fugitives
	5	Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)
SCOPE 2 / Emissions indirectes associées à l'énergie	6	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité
	7	Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid
SCOPE 3 / Autres émissions indirectes de GES	8	Emissions liées à l'énergie non incluse dans les catégories "émissions directes de GES" et "émissions de GES à énergie indirectes"
	9	Achats de produits et de services
	10	Immobilisation des biens
	11	Déchets
	12	Transport de marchandise amont
	13	Déplacements professionnels
	14	Actifs en leasing amont
	15	Investissements
	16	Transport des visiteurs et des clients
	17	Transport des marchandises aval
	18	Utilisation des produits vendus
	19	Fin des produits vendus
	20	Franchise aval
	21	Leasing aval
	22	Déplacement domicile travail
	23	Autres émissions indirectes

---

<sup>16</sup> [ADEME - Site Bilans GES](#)



## Annexe 2

Le protocole GHG définit comme suit les 2 méthodologies de comptabilisation des émissions de GES relatives au scope 2 <sup>17</sup>:

	Market-Based	Location-Based
Définition	<p>Reflète les émissions de GES associées aux choix que fait une entreprise concernant son fournisseur d'électricité et les contrats d'énergie auxquels elle souscrit. Cette méthode d'allocation représente les informations contractuelles et les demandes qui peuvent être différentes des sources d'énergies effectives dont a bénéficié l'entreprise.</p> <p>Avec la méthode <i>market-based</i>, lorsqu'une entreprise achète des contrats d'énergie renouvelable, elle peut déclarer des émissions de GES nulles pour la partie de l'électricité couverte par ces contrats.</p>	<p>Quantifie les émissions de GES d'une entreprise à partir des facteurs d'émission moyens du réseau sur lequel a lieu la consommation d'énergie.</p> <p>L'achat d'énergie renouvelable par une entreprise ne modifie pas le calcul des émissions de GES, qui reste effectué avec les facteurs d'émission moyens du réseau sur lequel a lieu la consommation d'énergie. Avec cette méthode, la diminution de la consommation d'électricité ou la diminution du facteur d'émission moyen entraîne une diminution des GES liées à ce poste</p>
Méthodologie d'allocation des émissions	<p>L'entreprise découpe sa consommation d'énergie en fonction des différents instruments contractuels qu'elle possède. Elle applique à chaque unité de consommation d'énergie le facteur d'émission correspondant dans la hiérarchie des facteurs (voir ci-dessous).</p> <p>Par exemple, si une entreprise a acheté des contrats de 10 MWh d'énergie renouvelable elle peut soustraire ces 10MWh de sa consommation d'électricité totale. Pour la consommation d'électricité restante elle devra utiliser d'autres instruments correspondant à la hiérarchie des facteurs d'émission (points 3 à 6 ci-dessous).</p>	<p>L'entreprise calcule ses émissions de GES en associant à sa consommation d'énergie un facteur d'émission lié au mix électrique moyen de la zone géographique considérée.</p> <p>Le facteur d'émission est calculé de la manière suivante : les informations sur les émissions et la production d'électricité sont agrégées et la moyenne est calculée dans un périmètre géographique et une période de temps définis.</p>

<sup>17</sup> [Scope 2 Guidance | Greenhouse Gas Protocol \(ghgprotocol.org\)](https://ghgprotocol.org/)

Hiérarchie des facteurs d'émission (i.e. est l'ordre dans lequel les facteurs d'émission doivent être choisis en fonction de leur disponibilité)	1	Certificats d'attributs énergétiques (EAC), garantissant que l'énergie provient de sources renouvelables (GOs, RECs) 1 EAC = 1MWh d'énergie renouvelable produite et ajoutée au réseau.	1	Facteurs d'émission régionaux et infranationaux
	2	Contrats d'électricité, tels que les PPAs	2	Facteurs d'émission nationaux (facteur d'émission IEA)
	3	Facteurs d'émission spécifiques au fournisseur d'énergie		
	4	Mix résiduel : représente les émissions des énergies non attribuées par des instruments contractuels entrantes dans le réseau. Les données des réclamations contractuelles sont retirées des données de production d'énergie moyennes du réseau. (Projet RE-DISS)		
	5	Facteurs d'émission régionaux et infranationaux		
	6	Facteurs d'émission nationaux		

Les deux méthodes utilisent **des facteurs d'émission de production uniquement** (c'est-à-dire des émissions évaluées au point de production de l'énergie), conçus pour étiqueter les émissions associées à une quantité d'énergie livrée et consommée. Les facteurs d'émission ne comprennent pas les pertes de T&D (transmission et distribution) ou les émissions en amont du cycle de vie associées à la technologie ou au combustible utilisé pour la production. Ces autres catégories d'émissions en amont doivent plutôt être quantifiées et déclarées dans le scope 3.